373.1264
บ 548 ก
ฉ.2

การศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียนโดยใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น

21 พ.ค. 2542

ปริญญานิพนธ์

ของ

บุญเรือง ศรีเหรัญ



เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
มีนาคม 2542

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

118930

ก 12318

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ชิตพงศ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

..... กรรมการ
(ดร.อำรุง จันทวานิช)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ชิตพงศ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

..... กรรมการ
(ดร.อำรุง จันทวานิช)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ดร.มนัส บุญประกอบ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
วันที่ 12 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2542

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ ชิตพงศ์ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี ผู้อำนวยการศูนย์ทดสอบทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดร. อำรุง จันทวานิช รองปลัดกระทรวงศึกษาธิการ รองศาสตราจารย์ ดร. นงลักษณ์ วิรัชชัย หัวหน้าภาควิชาวิจัยทางการศึกษา และอาจารย์ ดร. มนัส บุญประกอบ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำรวมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ จรูญ ถาวรจักร์ อธิการบดีสถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมบัติ คชสิทธิ์ รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธิ คชสิทธิ์ ผู้ช่วย-ผู้อำนวยการสำนักงานอธิการบดี ที่ให้ความกรุณาให้เวลาแก่ผู้วิจัยในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมตลอดถึงการเก็บข้อมูลในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.บุญชู ชลัษเฐียร อาจารย์ ดร.ไพบูลย์ จันทร์แจ่มพงษ์ กรมวิชาการ อาจารย์ ดร.รังสรรค์ มณีเล็ก และอาจารย์ ดร.เชาวลิต โพธิ์นคร สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์ธวัช อู่วิเชียร ผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา อาจารย์สมศักดิ์ เทียรกุล ผู้ช่วยผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา อาจารย์เกียรติศักดิ์ กฤษณา ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนพุทธิรังสี (วัดลาดขวาง) จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ให้ความอนุเคราะห์จัดหาโรงเรียนเพื่อการทดลองเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

ขอขอบพระคุณอาจารย์จำนงค์ แจ่มจันทรวงศ์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร อาจารย์ถนอมศักดิ์ คล้ายเผ่าพงษ์ และเจ้าหน้าที่สำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานครที่ให้ความช่วยเหลือ และติดต่อประสานงานในการรับ - ส่ง และรวบรวมแบบสอบถามในการวิจัยจากโรงเรียนต่าง ๆ เพื่อส่งมอบให้ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์วรินทร์ เขียวสะอาด ผู้อำนวยการโรงเรียนชิโนรสวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์จัดสถานที่ อุปกรณ์ และอำนวยความสะดวกในการจัดทำแบบสอบถามเพื่อใช้ในการวิจัย อาจารย์วัชรีย์ บุญชู อาจารย์ดวงตา เสาโร อาจารย์จันทร์เพ็ญ ดารารัตนศิลป์ และอาจารย์วิลาวัลย์ พุ่มเจริญ อาจารย์ประจำศูนย์คอมพิวเตอร์โรงเรียนชิโนรสวิทยาลัย และคณะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 และ 6/6 ปีการศึกษา 2541 ที่

ให้ความช่วยเหลือในการจัดทำแฟ้มข้อมูลเพื่อใช้สำหรับการวิคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์นิพนธ์ โตสุขศรี โรงเรียนชิโนรสวิทยาลัย คุณวิบูลย์ และคุณปราณี พัวจตุรพัฒน์ สำนักงาน ก.ค. และผู้ช่วยศาสตราจารย์ กฤตกรณ์ ประทุมวงษ์ คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ความช่วยเป็นธุระในการจัดส่งและจัดเก็บแบบสอบถามจากโรงเรียนต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณอาจารย์แนะแนวของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดส่วนกลาง ที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการดูแลนักเรียนในการให้ข้อมูลต่าง ๆ

ขอขอบคุณผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดส่วนกลาง อาจารย์ที่ปรึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ข้อมูลแก่ผู้วิจัย

และขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยจนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

บุญเรือง ศรีเหรัญ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	สภาพขององค์กรทางการศึกษา	6
	การจัดองค์กรทางการศึกษาและข้อมูลทางการศึกษา	10
	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางการศึกษา	12
	ผลการเรียนรู้ของนักเรียน	13
	กรอบความคิดในการวิจัย	16
	ปัญหาการวิจัย	20
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	20
	ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย	21
	ขอบเขตของการวิจัย	21
	ข้อตกลงเบื้องต้น	22
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
	ความหมายประสิทธิผลของโรงเรียน	24
	ความหมายผลการเรียนรู้ของนักเรียน	28
	ความมุ่งหมายในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน	30
	องค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียน	37
	องค์ประกอบระดับนักเรียน	47
	องค์ประกอบระดับชั้นเรียน	53
	องค์ประกอบระดับโรงเรียน	74
	งานวิจัยเกี่ยวกับผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน	106
	รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น (Hierarchical Linear Model)	112
	ลักษณะของข้อมูลที่สอดคล้องกับรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น	115
	จุดมุ่งหมายและความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น	117

บทที่ หน้า

การนำรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นไปใช้ในการวิจัย 119
การใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นเพื่อการศึกษา
ผลการเรียนรู้ประสิทธิผลของโรงเรียน 120
วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น 128
การทดสอบสมมติฐานในรูปแบบ 3 ระดับ 136
งานวิจัยที่ใช้รูปแบบวิเคราะห์ข้อมูลระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น 137
ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ตามรูปแบบ
ระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นกับประสิทธิผลของโรงเรียน 142
คำนิยามตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย 145
รูปแบบการวิเคราะห์ 148
สมมติฐานการวิจัย 153

3 วิธีดำเนินการวิจัย 157
ประชากร 157
กลุ่มตัวอย่าง 157
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 160
ตัวอย่างของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 161
การตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ 178
การเก็บรวบรวมข้อมูล 179
การวิเคราะห์ข้อมูล 179

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 181
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 181
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 182
ผลการวิเคราะห์ Null Model หรือ Fully Unconditional Model 196
ผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model ของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 208

บทที่ หน้า

ผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model ของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 224
ผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model ของตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน 241
ผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model ของตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 259
ผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model ของตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 278
ผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model ของตัวแปรตามบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน 293

5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 311
จุดมุ่งหมายของการวิจัย 311
ประชากร 311
กลุ่มตัวอย่าง 311
วิธีดำเนินการวิจัย 312
การวิเคราะห์ข้อมล 313
สรุปผลการวิจัย 314
อภิปรายผลการวิจัย 317
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ 326
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป 328

บรรณานุกรม 329

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก 368
ภาคผนวก ข 372
ภาคผนวก ค 406
ภาคผนวก ง 463

ประวัติย่อของผู้วิจัย 469

บัญชีตาราง

ตาราง หน้า

1 ชนิดของการทดสอบสมมติฐานของรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก 137

2 รายละเอียดจำนวนโรงเรียนและห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในแต่ละกลุ่มโรงเรียน 159

3 แสดงค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ความโด่ง ความเบ้ พิสัย จำนวนนักเรียน และค่าความเชื่อมั่น (α - coefficient) ของตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระ ในระดับนักเรียน 184

4 แสดงค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ความโด่ง ความเบ้ พิสัย จำนวนห้องเรียน และค่าความเชื่อมั่น (α - coefficient) ของตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระ ในระดับห้องเรียน 187

5 แสดงค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ความโด่ง ความเบ้ พิสัย จำนวนโรงเรียน และค่าความเชื่อมั่น (α - coefficient) ของตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระ ในระดับโรงงเรียน 189

6 แสดงข้อมูลอื่น ๆ ของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนเรียน ได้แก่ เพศ ลักษณะครอบครัว ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง อาชีพของผู้ปกครอง และรายได้ของผู้ปกครอง 191

7 แสดงข้อมูลอื่น ๆ ของตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ได้แก่ คุณวุฒิของครู 192

8. แสดงข้อมูลของตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ที่เป็นส่วนหนึ่ง ของตัวแปรทรัพยกรทางการศึกษาของโรงเรียน และตัวแปร ค่าใช้จ่ายของโรงเรียน 193

9 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled - within Class Effect) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) 198

ตาราง หน้า

10 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (AACHSCI) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled - within Class Effect) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) 199

11 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น (NAXHSOWP) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled - within Class Effect) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) 201

12 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (NACHAPSC) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled - within Class Effect) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) 202

13 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (NACHAPMA) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled - within Class Effect) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) 204

14 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (NACHPLED) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled - within Class Effect) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) 205

ตาราง หน้า

15 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่าง ห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนทุกตัว โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) เป็นตัวแปรตาม 208

16 แสดงแสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียนทุกตัว โดยมีค่าคงที่ (Intercept) จากการวิเคราะห์ในระดับที่ 1 เป็นตัวแปรตาม 213

17 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพล ภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ของการวิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่น สอดแทรกเชิงเส้น เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม 218

18 อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์ความความผันแปร ภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปร ระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปร ระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) โดยมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม 223

ตาราง หน้า

19 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่าง ห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนทุกตัว โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (AACHSCI) เป็นตัวแปรตาม 225

20 แสดงแสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียนทุกตัว โดยมีค่าคงที่ (Intercept) จากการวิเคราะห์ในระดับที่ 1 เป็นตัวแปรตาม 230

21 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพล ภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ของการวิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่น สอดแทรกเชิงเส้น เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม 235

22 อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์ความความผันแปร ภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปร ระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปร ระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) โดยมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม 240

23 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่าง ห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนทุกตัว โดยมีการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น (NACHAPSC) เป็นตัวแปรตาม 241

ตาราง หน้า

24 แสดงแสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียนทุกตัว โดยมีค่าคงที่ (Intercept) จากการวิเคราะห์ในระดับที่ 1 เป็นตัวแปรตาม 244

25 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพล ภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ของการวิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่น สอดแทรกเชิงเส้น เมื่อใช้การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นเป็นตัวแปรตาม 253

26 อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์ความความผันแปร ภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปร ระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปร ระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) โดยการปฏิบัติงาน ร่วมกับผู้อื่น เป็นตัวแปรตาม 258

27 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่าง ห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนทุกตัว โดยมีเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (AACHMAT) ป็นตัวแปรตาม 259

28 แสดงแสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียนทุกตัว โดยมีค่าคงที่ (Intercept) จากการวิเคราะห์ในระดับที่ 1 เป็นตัวแปรตาม 264

ตาราง หน้า

29 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพล
ภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน
ของการวิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่น
สอดแทรกเชิงเส้น เมื่อใช้เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม 270
30 อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์ความความผันแปร
ภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปร
ระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปร
ระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) โดยมี
เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม 273
31 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect)
ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class
Variance) ความผันแปรระหว่าง ห้องเรียน (Between Class
Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School
Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนทุกตัว
โดยมีเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
(NACHAPMA) เป็นตัวแปรตาม 275
32 แสดงแสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect)
ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class
Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class
Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School
Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียนทุกตัว
โดยมีค่าคงที่ (Intercept) จากการวิเคราะห์ในระดับที่ 1
เป็นตัวแปรตาม 281
33 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพล
ภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน
ของการวิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่น
สอดแทรกเชิงเส้น เมื่อใช้เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม 287

ตาราง หน้า

34 อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์ความความผันแปร ภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปร ระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปร ระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) โดยมีเจตคติและ แรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม 291

35 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่าง ห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนทุกตัว โดยมีบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (NACHPLED) เป็นตัวแปรตาม 293

36 แสดงแสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียนทุกตัว โดยมีค่าคงที่ (Intercept) จากการวิเคราะห์ในระดับที่ 1 เป็นตัวแปรตาม 299

37 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพล ภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ของการวิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่น สอดแทรกเชิงเส้น เมื่อใช้บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน เป็นตัวแปรตาม 305

38 อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์ความความผันแปร ภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปร ระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปร ระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) โดยมี บุคลิภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน เป็นตัวแปรตาม 309

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ หน้า

1 รูปแบบพหุระดับของการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน ของครีเมอร์สและเชียเรนส์ 9
2 รูปแบบพหุระดับในการศึกษาผลของโรงเรียนของศิริชัย กาญจนวาสี 10
3 ความสัมพันธ์ของผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน 14
4 กระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม 16
5 รูปแบบพหุระดับของการศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์ และมีอิทธิพลผลการเรียนรู้ และต่อประสิทธิผลของโรงเรียน 17
6 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของชั้นเรียนกับผลสัมฤทธิ์ ที่แปลงเป็นเปอร์เซนต์ไทล์ จากการศึกษาของกลาสและสมิธ 54
7 ความสัมพันธ์และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อระบบโรงเรียน 87
8 ความสัมพันธ์และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อระบบโรงเรียน 90
9 รูปแบบระบบเปิดขององค์กรทางการศึกษา 96
10 รูปแบบพหุระดับที่แสดงความสัมพันธ์และอิทธิพลขององค์ประกอบ ทางการศึกษาที่มีต่อประสิทธิผลของโรงเรียน 144

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นบ่อเกิดแห่งความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีความรู้ของวิชาหรือศาสตร์สาขาต่าง ๆ เป็นเครื่องมือในการปลูกฝังค่านิยม เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และคุณสมบัติอันพึงประสงค์แก่เยาวชน เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดวัฒนธรรมของชาติให้สืบทอดต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด เป็นกระบวนการฝึกฝนทักษะอาชีพ เป็นเครื่องมือในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาสังคม การเมือง การปกครอง และเศรษฐกิจ อย่างต่อเนื่อง (ภิรมยา อินทรกำแหง. 2535 : 68) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดในการจัดการศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ที่ได้ให้ข้อสรุปไว้ว่า การศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในสังคมและเป็นกระบวนการที่ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาตนเอง ครอบครัว ชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อมตลอดวงชีวิตของตน รวมถึงการพัฒนาศักยภาพ และขีดความสามารถด้านต่าง ๆ ทำให้ดำรงชีวิตและประกอบอาชีพได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 2 ; วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร. 2535 : 12) คณะกรรมการปฏิรูปการศึกษาของกระทรวง--ศึกษาธิการได้ให้แนวคิดไว้ว่า การศึกษาไม่ว่าในรูปแบบใดหรือจัดโดยใครล้วนเป็นเรื่องของการสร้างคนให้มีกำลังกาย กำลังใจ และกำลังสติปัญญาสูงขึ้น (สำนักงานประสานการปฏิรูป-การศึกษา. 2539 : 2) ทำให้เกิดพลังสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนาประเทศได้อย่างเหมาะสม และมีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้านของประเทศที่มีการปกครองในระบอบ-ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นพระประมุข (สัมฤทธิ์ วิรัตน์ตนะ. 2537 : 67)

นักวิชาการทั้งในประเทศ และต่างประเทศได้เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการศึกษาผ่านสื่อมวลชนอย่างสอดคล้องกันว่า การพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าในทุก ๆ ด้าน สิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องทำเป็นอันดับแรก คือ การพัฒนามนุษย์ซึ่งถือว่าเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ายิ่งของประเทศ (สิปปนนท์ เกตุทัต. 2535 : 4 - 5) ทั้งนี้เพราะว่า มนุษย์เป็นทั้งเหตุปัจจัย และผลลัพธ์ที่มีความสำคัญที่สุดต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าในทุก ๆ ด้าน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 1 ; กาญจนา นาคสกุล. 2536 : ง) การพัฒนามนุษย์วิธีหนึ่งทำได้โดยการให้การศึกษาแก่เขาอย่างดีที่สุด เห็นได้จากประเทศที่ประชากรได้รับการศึกษาอย่างมีระบบ มีประสิทธิภาพและทั่วถึงกันแล้ว ประเทศนั้นประสบความสำเร็จในการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน เพราะผู้บริหารประเทศได้มีโอกาสสอดแทรกนโยบาย

และแนวปฏิบัติรวมถึงการปลูกฝังคุณลักษณะที่เอื้อต่อการพัฒนาประเทศผ่านทางกระบวนการทางการศึกษานั่นเอง อย่างไรก็ตาม การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์จะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพ และคุณภาพของกระบวนการที่ใช้ในการจัดการศึกษาเป็นสำคัญ (ประเวศ วะสี. 2532 : 61 ; สถิตย์ แก้วเชื้อ. 2530 : 50) นอกจากนั้น ความคิดในการยกระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของปวงชนตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2550 - 2544) ได้ให้ข้อสรุปไว้ว่า ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของประชากร คือ การศึกษา โดยเฉพาะการศึกษาขั้นพื้นฐานของปวงชนต้องเป็นการศึกษาอย่างมีคุณภาพ ประกอบด้วยทักษะสำหรับการเรียนรู้ที่จำเป็น และเนื้อหาสาระของการเรียนขั้นพื้นฐานอันเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ทุกคนในการดำรงชีวิตเพื่อความอยู่รอดเพื่อพัฒนาตนอย่างเต็มความสามารถเพื่อดำเนินชีวิต ปรับปรุงคุณภาพชีวิต การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล และเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 58) ดังนั้น ประเทศที่ต้องการสร้างความเจริญก้าวหน้า และพัฒนาในทุก ๆ ด้าน จึงมุ่งพัฒนาและศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาของประเทศอยู่ตลอดเวลาเพื่อได้นำความรู้ และข้อมูลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาและจัดการศึกษาของประเทศต่อไป

การศึกษาของประเทศไทยที่จัดเป็นระบบโรงเรียนนั้น เริ่มตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2428 จนถึงปัจจุบัน มีการจัดแบ่งระดับการศึกษาออกเป็นระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา การมัธยมศึกษาเป็นการศึกษาหลังระดับประถมศึกษา และก่อนระดับอุดมศึกษา เป็นการจัดการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีความรู้ทั้งทางด้านวิชาการ และด้านวิชาชีพที่เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความถนัด โดยการศึกษาระดับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาของประเทศในระยะเวลาที่ผ่านมา มีนักการศึกษา และบุคคลจำนวนมากได้ตั้งข้อสังเกตในเรื่องคุณภาพของผู้จบการศึกษา คุณภาพของการจัดการเรียนการสอน และคุณภาพของการจัดปัจจัยสนับสนุนทางด้านบุคคลากร สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนต่าง ๆ ไว้ว่า ยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ ทั้งนี้เป็นผลมาจากผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาขาดความเข้าใจที่ชัดเจนในการจัดการศึกษา การขาดความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ประการสำคัญ คือ ขาดระบบการวัด และการประเมินผลรวมถึงการวิจัยตรวจสอบความสำเร็จ และความบกพร่อง ตลอดจนคุณภาพของการจัดการศึกษา (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2538 : 1) ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปของรายงานการจัดการศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) พบว่า จากการเร่งขยายโอกาสทางการศึกษาของประเทศทำให้อัตราการเรียนต่อในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในระบบโรงเรียนมีสูงถึงร้อยละ 65 ในปีพุทธศักราช 2537 แต่เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพการศึกษาในระยะเวลาที่ผ่านมายังคงมีปัญหาที่สำคัญอีกหลายประการ

จากการประเมินผลและติดตามผลสภาพการจัดการศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ กระบวนการ และสภาพของการจัดการศึกษาทั้งระบบ เมื่อพิจารณาจากปัจจัยในการจัดการศึกษา กระบวนการจัดการศึกษาและผลของการจัดการศึกษา พบว่า คุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาของประเทศอยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ เนื่องจากความรู้ความสามารถของเยาวชนไทยโดยเฉลี่ยอ่อนลงทั้งในด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์อย่างมีเหตุผล การคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย รวมถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านลักษณะนิสัยใฝ่รู้ ความมีคุณธรรม จริยธรรม ระเบียบวินัยและการทำงานเป็นหมู่คณะ ข้อบกพร่องดังกล่าวเป็นผลเนื่องมาจากกระบวนการปลูกฝัง การเสริมสร้างและกระบวนการการเรียนการสอนที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยมีปัจจัยเกี่ยวข้องทั้งในด้านหลักสูตรที่ไม่เหมาะสม การขาดแคลนครูในบางสาขาวิชา คุณภาพครูตกต่ำ การเรียนการสอนยังคงเน้นให้ผู้เรียนรับรู้และเชื่อฟังการถ่ายทอดเนื้อหาวิชามากกว่าการพัฒนาผู้เรียนให้เพิ่มขีดความสามารถในการแสวงหาความรู้ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแก้ปัญหา สาเหตุสำคัญของสภาพปัญหาประการหนึ่งเป็นผลเนื่องมาจากขาดกระบวนการวิจัยและการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดองค์ความรู้และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม การบริหาร และการจัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ๆเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและสังคม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 50 - 53)

การจัดการศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษาตามสภาพปัจจุบันมีความซับซ้อนมากขึ้น ผู้บริหารโรงเรียนต้องรับผิดชอบทั้งงานวิชาการ กิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียน งานที่เกี่ยวข้องกับชุมชนและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งต้องรับผิดชอบในการบริหารโรงเรียนให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนมัธยมศึกษาตามที่กรมสามัญศึกษาได้กำหนดไว้ ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนกำหนดจากงานจัดการศึกษาที่สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพปัจจุบันของโรงเรียนมัธยมศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการศึกษาให้ตรงตามวัตถุประสงค์และความเข้าใจของทุกฝ่ายซึ่งช่วยให้โรงเรียนค้นพบปัญหาต่าง ๆ ในการจัดการศึกษาที่โรงเรียนกำลังประสบอยู่ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ตรงจุดและเป็นแนวทางในการปรับปรุงมาตรฐานของโรงเรียนให้ดีขึ้น งานที่ผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาต้องรับผิดชอบประกอบด้วยสาระที่สำคัญ 6 ด้าน คือ 1) การจัดสภาพของโรงเรียนและการบริหารทั่วไป 2) งานธุรการ 3) งานวิชาการ 4) งานปกครองนักเรียน 5) งานบริการ และ 6) งานความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชน (กรมสามัญศึกษา. 2532 : 1 ; รวีวรรณ ธุมชัย. 2536 : 49 - 54) โดยแต่ละด้านมีความสัมพันธ์กับกระบวนการในการจัดการศึกษาในโรงเรียน ประกอบด้วย 1) การจัดองค์กร 2) การกำหนดนโยบายและเป้าหมายของโรงเรียน 3) การควบคุมติดตาม

และประเมินผล 4) การบำรุงขวัญและให้กำลังใจ 5) การจัดการเรียนการสอน 6) การจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอน 7) การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชน 8) การได้รับการสนับสนุนจากชุมชน 9) การจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่ดีในโรงเรียน เหล่านี้มีผลต่อผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียนทั้งสิ้น เนื่องจากการศึกษาและกระบวนการ จัดการศึกษามีความซับซ้อนทั้งในด้านโครงสร้างขององค์กร ระบบการบริหารและการจัดการ (Southwest Education Development Laboratory. 1997 ; Fitz - Gibbon. 1996 : 78 ; Hill. 1996 - B ; Jean. 1991) โรงเรียนซึ่งเป็นองค์กรหนึ่งของระบบการศึกษาไม่ได้ถูกสร้างขึ้นจากบุคลากรภายในองค์กรแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น การศึกษาผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโรงเรียนจึงมีความจำเป็นต้องพิจารณาถึงผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในทุก ๆ ส่วนของระบบโรงเรียน โดยแต่ละส่วนของระบบโรงเรียนที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในผลการเรียนรู้ของนักเรียน (Students Outcomes) ทั้งสิ้น และมีความสัมพันธ์กับส่วนอื่นซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อส่วนอื่น ๆ ด้วยเสมอ สาราสัน (Sarason. 1990 : 15) ได้ให้ข้อคิดเห็นไว้ว่า โรงเรียนเป็นเพียงส่วนประกอบหนึ่งของระบบที่มีขนาดใหญ่กว่าและมีความซับซ้อน เป็นผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ยากต่อการคาดการณ์ในระหว่างส่วนประกอบเหล่านั้น ดังนั้น ความพยายามศึกษาผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในแต่ละส่วนของระบบที่ส่งผลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนจึงต้องใช้ความรู้ และความเข้าใจว่าความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนนั้นเป็นไปในลักษณะใด จากข้อสรุปของผลการจัดการศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) เกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนและความซับซ้อนของระบบการศึกษา สะท้อนให้เห็นถึงข้อบกพร่องบางประการของกระบวนการและวิธีการวิจัยที่นำมาใช้กับงานวิจัยทางการศึกษา การวิจัยทางการศึกษาที่ผ่านมาไม่ว่า เป็นการทดลอง การประเมินผลหรือการสำรวจที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียน ภายในโรงเรียนหรือภายในเขตการศึกษา พบว่า ผลการสรุปและการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยทางการศึกษาเป็นไปในแนวทางที่มีลักษณะปิดบังและซ่อนเร้นปัญหามากกว่าการเปิดเผยข้อเท็จจริงของระบบการจัดการศึกษา (Raudenbush and Bryk. 1986 : 1) โดยเฉพาะในเรื่องระเบียบวิธีการวิจัย การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล รูปแบบและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับระบบการศึกษา

แนวความคิดที่เป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาและการวิจัยทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียน ได้แก่ แนวคิดของโคลแมนและคณะที่ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ จำนวน 400 ตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในชื่อ Equality of Educational Opportunity หรือที่เรียกโดยทั่วไปว่า การศึกษาของโคลแมน (Coleman' s Study) เมื่อปี ค.ศ. 1966 ได้ข้อสรุปว่า ตัวแปรที่เกิดจากการจัดการศึกษาของโรงเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีอิทธิพลน้อยกว่าตัวแปรเกี่ยวกับภูมิหลังทางครอบครัวของนักเรียน นั่นคือ กระบวนการจัดการศึกษาของโรงเรียนไม่ได้ทำให้

เกิดความแตกต่างในการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ของนักเรียน ทำให้เกิดคำถามว่า โรงเรียนไม่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียนใช่หรือไม่ ผลจากการศึกษาของโคลแมนและคณะดังกล่าวทำให้นักวิจัยทั้งหลายมีความเชื่อว่า ถ้าศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนโดยพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างละเอียดแล้วต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนที่เข้ามาสู่โรงเรียนมากพอ และมีข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการในการจัดการศึกษาของโรงเรียนที่ได้จากกระบวนการวัดที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลและการใช้สถิติการวิเคราะห์ที่เหมาะสมแล้ว ผลการวิจัยของโคลแมนและคณะคงไม่เป็นอย่างที่สรุปมาในตอนแรก (สำเริง บุญเรืองรัตน์. 2526 : 62 ; Allen and Toma. 1995 ; Willms. 1992 : 38 ; citing Coleman and others. 1966 ; Kanjanawasee. 1989 : 9 ; Mostler and Moynihan. 1972 ; Jencks. 1972 ; Boonruangrutana. 1978 : 1) แม้ว่าการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนโดยผู้วิจัยคนอื่น ๆ ในเวลาต่อมาให้ผลการศึกษาที่สอดคล้องและสนับสนุนกับผลการศึกษาของโคลแมนและคณะก็ตาม แต่ได้ทำให้เกิดข้อโต้แย้งบางประการเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ รูปแบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ และรูปแบบที่ใช้ในการศึกษา รูปแบบที่โคลแมนและคณะนำมาใช้ในการศึกษาเป็นวิธีปัจจัยนำเข้า - ผลลัพธ์ (Input - Output Approach) ต่อมา นักวิจัยได้พัฒนารูปแบบต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อใช้ในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน และนักวิจัยทางการศึกษาบางกลุ่มได้ใช้การศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรผลการเรียนรู้ของนักเรียน ตัวแปรปัจจัยนำเข้าที่มีความสัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอน (Willms. 1992 : 8 ; citing Brookover and others. 1979) นักวิจัยคนอื่น ๆ ได้เสนอแนะว่า การศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนควรมีการศึกษาถึงปัจจัยสนับสนุนต่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ด้วย ได้แก่ การอุทิศเวลาของครู ประสบการณ์การสอนและคุณวุฒิของครู และยังได้ใช้ตัวแปรเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียน ขนาดของโรงเรียน และขนาดของห้องเรียนเพิ่มเข้ามาในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน (Willms. 1992 : 8 - 9 ; citing Brookover and others. 1979)

แม้ว่ารูปแบบการวิจัยเชิงทดลองเป็นรูปแบบที่ดีที่สุดในการสรุปความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร แต่ด้วยข้อจำกัดและเงื่อนไขของการทดลองจึงมีประโยชน์ค่อนข้างน้อยเมื่อนำมาใช้ในทางการศึกษาเพราะการวิจัยเชิงทดลองและใช้หลักการของการสุ่มอย่างแท้จริงเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2532 : 5) วิธีการวิจัยทางการศึกษาจึงได้มีการพัฒนาและเปลี่ยนรูปแบบจากการวิจัยตามแนวจิตมิติ (Psychometric) ซึ่งเน้นการวิจัยเชิงทดลองที่ใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical data) และศึกษาถึงผลของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับการกระทำ (Aptitude - Treatment - Interaction) ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มาเป็นการวิจัยตามแนวเศรษฐมิติ (Econometric) ซึ่งเน้นการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้ข้อมูลตามสภาพที่เป็นจริงที่ปรากฏในขณะนั้นและทำการศึกษาตามแนวภาระหน้าที่

ในการสร้างผลผลิตทางการศึกษา (Educational Production Function) ผสมผสานกับการวิจัยตามแนวสังคมวิทยาและเน้นการวิจัยเชิงเปรียบเทียบโดยการใช้ข้อมูลหลายระดับตามสภาพสังคมและชุมชน (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2535 : 9 - 11) มีผลทำให้การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนเปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน

สภาพขององค์กรทางการศึกษา

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียน เป็นการวิจัยหัวข้อหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาและนักวิจัยเป็นจำนวนมากตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา จุดมุ่งหมายของการศึกษาคือ เพื่อต้องการค้นหาองค์ประกอบที่ส่งผลให้การดำเนินงานของโรงเรียนประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลว นำไปสู่การกำหนดนโยบายและแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการบริหารโรงเรียนของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการศึกษาต่อไป โดยศึกษาทั้งในระดับโรงเรียนและระดับห้องเรียน (Logan. 1996 ; Goldstein. 1991 : 89) นอกจากนั้น ในการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียน ผู้วิจัยต้องการทราบถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยนำเข้าของโรงเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (Allen and Toma. 1995) ฮิลล์ (Hill. 1996 - B) ได้กล่าวถึงการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ว่า ต้องมีความสัมพันธ์กับการวัดคุณภาพของโรงเรียนโดยประเมินจากการบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ระบบการศึกษาเป็นระบบที่มีโครงสร้างระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก (Hierarchy) โดยนักเรียนถูกจัดเป็นกลุ่มหรือเป็นห้องเรียนอยู่ภายในโรงเรียน และโรงเรียนถูกจัดอยู่ภายในองค์กรทางการศึกษา (Goldstein. 1992) ดังนั้น การทำความเข้าใจเกี่ยวกับคุณลักษณะและองค์ประกอบของโรงเรียน ห้องเรียน และนักเรียนทำให้เกิดการพัฒนาขึ้นในตัวของนักเรียนมากกว่าก่อนการเข้าโรงเรียนย่อมขึ้นอยู่กับ สมรรถนะของระบบการศึกษา (โพยม วรรณศิริ. 2539 : 65 - 76) เป็นสำคัญ โดยสมรรถนะของระบบการศึกษาตามแนวการวิเคราะห์เชิงระบบถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือจัดระบบสรรพสิ่งที่มีคุณค่าให้กับสังคม 2 ลักษณะ คือ 1) เพื่อสร้างและถ่ายทอดระบบวัฒนธรรมของชาติ 2) เพื่อพัฒนาบุคลิกภาพของบุคคลให้เป็นไปตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามความต้องการของสังคม ระบบการศึกษาปฏิบัติหน้าที่แจกแจงสิ่งที่มีคุณค่าทางการศึกษาให้กับสังคมได้มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับสมรรถนะของระบบ (System ' s Capabilities) สองระดับ คือ

ระดับที่หนึ่ง ความสามารถในการสนองตอบสิ่งแวดล้อมภายนอกระบบการศึกษาประกอบด้วยปัจจัยทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง

ระดับที่สอง ความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ภายในระบบการศึกษาเอง เรียกว่า กระบวนการแปรสภาพ (Conversion Process) ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ได้แก่ นักเรียนให้กลายเป็นผลผลิต (Outputs) คือ ผู้สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของสังคม

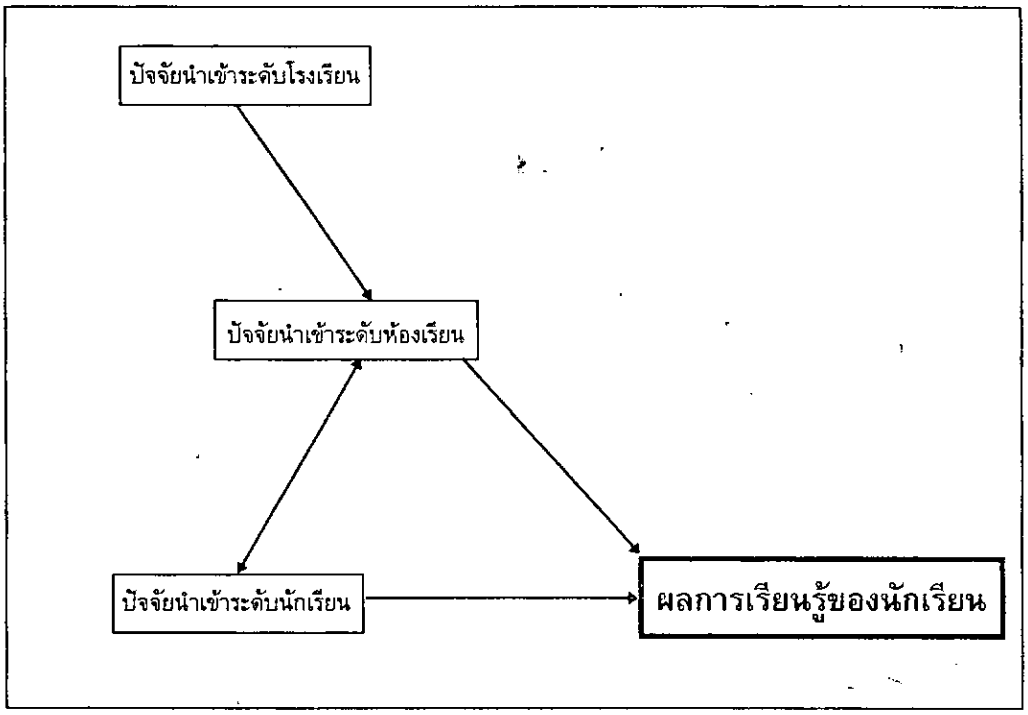
ปัจจัยนำเข้าสู่ระบบการศึกษาประกอบขึ้นด้วยสองส่วนที่สำคัญ คือ ข้อเรียกร้องหรือความต้องการ (Demand) และการสนับสนุน (Support) ความต้องการทางการศึกษาของประชาชนจัดอยู่ในส่วนข้อเรียกร้องและส่วนสนับสนุน ได้แก่ การจัดหาครู-อาจารย์ของผู้บริหารการศึกษา การจัดหาทรัพยากรทางการศึกษา การจัดการและการประกาศใช้กฎเกณฑ์และระเบียบต่าง ๆ เพื่อรองรับการนำเอาหลักการวิธีการและจุดมุ่งหมายไปสู่ภาคปฏิบัติ ดังนั้น การสร้างสมรรถนะของระบบการศึกษาได้ดีเพียงใดจึงขึ้นอยู่กับลักษณะการจัดกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและหน้าที่ขององค์กรทางการศึกษาในการสนองตอบต่อการปรับตัวและการรักษาระบบได้อย่างรวดเร็วและมั่นคง และทำให้ส่วนต่าง ๆ ของระบบสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพให้กับสังคม แนวทางในการจัดระบบเพื่อทำหน้าที่แปรสภาพปัจจัยนำเข้าให้กลายเป็นผลผลิตที่มีคุณภาพ และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของสังคม ประกอบขึ้นด้วยสองส่วนที่สำคัญ คือ โครงสร้าง (Structure) และภาระหน้าที่ (Functions) ซึ่งต่างมีปฏิสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยกันและกันอย่างใกล้ชิด ในการทำหน้าที่เพื่อการดำรงอยู่ของระบบและการรักษาสภาวะสมดุลย์ระหว่างอุปสงค์ (Demand) และอุปทาน (Supply) ในกระบวนการจัดสรรสิ่งที่มีคุณค่าอย่างยิ่งให้กับสังคม (Authoritative Allocation of Values for Society)

การวิจัยเชิงประจักษ์ของประสิทธิผลของโรงเรียนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาภายนอกขอบเขตของการบริหารทางการศึกษา (Creemers and Scheerens. 1989 : 693 - 696) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิผลขององค์กร ได้แก่ ทฤษฎีความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ (Contingency Theory) ซึ่งความคิดพื้นฐานของทฤษฎีขึ้นอยู่กับประสิทธิผลของโครงสร้างขององค์กรในด้านสถานการณ์ หรือเงื่อนไขของบริบทขององค์กร ได้แก่ ความซับซ้อนของสภาพแวดล้อม ธรรมชาติของเทคโนโลยีที่ใช้ในองค์กร และองค์ประกอบที่เกี่ยวกับขนาดขององค์กร โครงสร้างขององค์กรต้องพอเหมาะกับเงื่อนไขเหล่านี้ แสดงว่า เงื่อนไขของเหตุการณ์ไม่ได้สร้างขึ้นมาจากปรากฏการณ์ที่ผู้วิจัยสามารถควบคุมและจัดการได้ องค์ประกอบของเงื่อนไขของเหตุการณ์ดูคล้ายกับว่าเป็นอิสระจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายนอกองค์กร แต่ในเงื่อนไขของความเป็นองค์กรนั้น สามารถควบคุมแต่ละส่วนได้อย่างเป็นระบบโดยความเป็นองค์กร ดังนั้น ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันขององค์ประกอบแต่ละส่วนขององค์กรสังเกตเห็นได้เมื่อพิจารณาถึงสมมติฐานเชิงประจักษ์ในหน้าที่ของแต่ละส่วนขององค์กร ความสับสนอื่น ๆ เกี่ยวกับลักษณะของบริบทขององค์กรเป็นไปได้ว่า ความแตกต่างกันในองค์ประกอบของ

เงื่อนไขของเหตุการณ์เป็นตัวขับเคลื่อนองค์กรให้มีบทบาทในทิศทางที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม สมมติฐานของทฤษฎีเงื่อนไขยังคงต้องการแผนแบบการวิจัยที่มีความซับซ้อน และสอดคล้องกับบริบทโครงสร้างขององค์กรเป็นอย่างมากเพราะ การค้นหาความจริงเชิงประจักษ์ที่สอดคล้องกับบริบทและตัวแปรตามโครงสร้างขององค์กร เป็นเพียงขั้นตอนเดียวเท่านั้นที่แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบที่สอดคล้องและเหมาะสมกับประสิทธิผลที่แท้จริงขององค์กร (Kickert. 1979 : 28 - 35) จากทฤษฎีเงื่อนไขดังกล่าว จึงมีความสอดคล้องกับรูปแบบการวิเคราะห์ประสิทธิผลของโรงเรียนที่ครีเมอร์ส และเซียเรนส์ (Creemers and Scheerens. 1989 : 692) ได้เสนอว่า ประสิทธิผลของโรงเรียนสามารถพิจารณาได้จากคุณลักษณะ 5 ประการ ของโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ได้แก่

1. มีความเป็นผู้นำทางการศึกษาที่เข้มแข็ง
2. มีความคาดหวังในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูง
3. มีการเรียนการสอนที่เน้นทักษะพื้นฐาน
4. มีบรรยากาศที่เป็นระเบียบและปลอดภัย
5. มีการประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนอยู่เสมอ ๆ

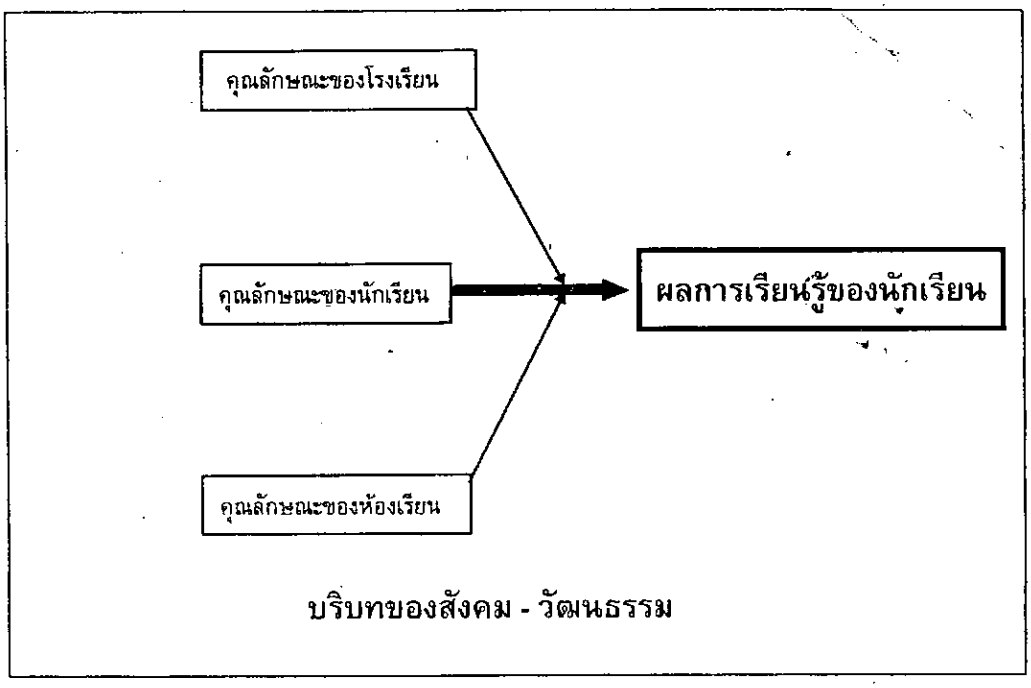
องค์ประกอบทั้ง 5 ประการนี้ถือได้ว่า เป็นสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนอกจากพิจารณาองค์ประกอบในบริบทระดับองค์กรแล้ว ยังสามารถพิจารณาในระดับของส่วนย่อยขององค์กร คือ ห้องเรียนได้อีกด้วย องค์ประกอบในบริบทของห้องเรียนสามารถนำมาอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนทางด้านกายภาพ ทางด้านพฤติกรรมและทางด้านความคิดของนักเรียนได้ (Caroll. 1993 ; Spearritt. 1996 : 189 - 193) โดยองค์ประกอบความเป็นผู้นำทางการศึกษาที่เข้มแข็งและความคาดหวังในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูง จัดเป็นองค์ประกอบระดับโรงเรียน ขณะที่องค์ประกอบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะพื้นฐาน การมีบรรยากาศที่เป็นระเบียบและปลอดภัย และมีการประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนอยู่เสมอ ๆ นั้นเป็นองค์ประกอบระดับห้องเรียน (Scheerens and Creemers. 1989 : 698) อาจกล่าวได้ว่า รูปแบบของประสิทธิผลของโรงเรียนมีลักษณะเป็นรูปแบบพหุระดับตามลักษณะโครงสร้างขององค์กร ดังนั้น ในการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียน เซียเรนส์ และครีเมอร์ส (Scheerens and Creemers. 1989 : 702) และครีเมอร์ส และเซียเรนส์ (Creemers and Scheerens. 1994 : 128) ได้เสนอรูปแบบพหุระดับของการวิเคราะห์ประสิทธิผลของโรงเรียนโดยจัดแบ่งลักษณะของความสัมพันธ์ตามโครงสร้างขององค์กรได้แก่ ระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 รูปแบบพหุระดับของการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนของ ครีเมอร์ส และเซียเรนส์

(แหล่งที่มา : Deidra J. Young. 1997 : http://www.cutrtin.edu.au/curtin/dept/smec/ruraled/wases.html)

เช่นเดียวกับที่ ศิริชัย กาญจนวาสี (Kanjanawasee. 1989 : 44) ได้เสนอแบบจำลองพหุระดับของรูปแบบผลของโรงเรียนเพื่อใช้ในการศึกษา วิธีการที่หลากหลายสำหรับการวิเคราะห์นโยบาย โดยการประเมินอิทธิพลของโรงเรียนจากผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้และเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย (Alternative Strategies for Policy Analysis : An Assessment of School Effects on Students ' Cognitive and Affective Mathematics Outcomes in Lower Secondary School in Thailand) ดังแสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 รูปแบบพหุระดับในการศึกษาผลของโรงเรียนของ ศิริชัย กาญจนวาสี (แหล่งที่มา : Kanjanawasee. 1989 : 44)

การวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนตามรูปแบบดังกล่าวข้างต้นจำเป็นต้องพิจารณาลักษณะและธรรมชาติของตัวแปรและข้อมูลที่สัมพันธ์กับรูปแบบที่ใช้ในการวิจัย ศิริชัย กาญจนวาสี (2535 : 3) และเราเดนบูช และไบรค์ (Ruadenbush and Bryk. 1986 : 2 - 3) ได้ชี้ให้เห็นถึงสภาพของการวิจัยทางการศึกษาที่ผ่านมารวมถึงลักษณะและธรรมชาติของข้อมูลทางการศึกษาตามสภาพการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนในระบบโรงเรียนไว้ดังนี้

1. การจัดองค์กรทางการศึกษาและข้อมูลทางการศึกษา

การศึกษาเป็นกระบวนการที่มีลักษณะซับซ้อน หลากหลายและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (Hill. 1996 - B ; Farmer , Vispoel and Maehr. 1991 : 26 ; Boonruangrutana. 1978 : 11 ; citing Hallinan. 1975 ; นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2537 : 3) โครงสร้างของระบบการศึกษามีการจัดเป็นหน่วยซ้อนกันเป็นลำดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก (Hierarchy) หรือเป็นแบบหลายระดับ (Multilevel) ทั้งหน่วยงาน และระบบการบริหารหน่วยงานหรือองค์กรที่อยู่ในระดับเดียวกัน ถูกจัดกลุ่มรวมกันเพื่อเป็นระดับที่สูงขึ้นหรือเป็น

หน่วยที่ใหญ่ขึ้น (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2538 : 23 ; ศิริชัย กาญจนวาสี. 2532 : 2 ; Goldstein. 1991 : 89 ; 1995 : 3) เช่น หน่วยย่อยที่สุดหรือเล็กที่สุดของระบบการศึกษา คือ นักเรียนถูกจัดเข้ารับการศึกษารวมกันเป็นห้องเรียน ห้องเรียนหลาย ๆ ห้องเรียนรวมเป็นชั้นเรียน ชั้นเรียนหลาย ๆ ชั้นเรียนรวมกันเป็นระดับชั้น ระดับชั้นหลาย ๆ ระดับชั้นรวมกันเป็นระดับการศึกษา ระดับการศึกษาหลาย ๆ ระดับการศึกษารวมกันเป็นโรงเรียน โรงเรียนหลาย ๆ โรงเรียนรวมกันเป็นกลุ่มโรงเรียนและเป็นเขตการศึกษาตามลำดับ และเมื่อพิจารณาถึงระบบโครงสร้างของบุคลากรทางการศึกษา เห็นว่า มีการจัดแบ่งเป็นระดับชั้นตามลักษณะการบังคับบัญชาและการปฏิบัติหน้าที่ตามความรับผิดชอบ เพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ เช่น ผู้บริหารระดับกระทรวง ผู้บริหารระดับเขตการศึกษา ผู้บริหารระดับจังหวัด ผู้บริหารในโรงเรียน ครูผู้ทำหน้าที่รับผิดชอบการเรียนการสอนในห้องเรียน และนักเรียนที่รวมกันเป็นกลุ่มเพื่อเข้ารับการศึกษาในระดับชั้นใดชั้นหนึ่ง โดยหน่วยงาน องค์กร หรือบุคลากรทางการศึกษาที่จัดแบ่งออกเป็นระดับชั้น ต้องมีความสัมพันธ์กันทั้งหน้าที่และโครงสร้างขององค์กรหรือหน่วยงาน ดังนั้น ธรรมชาติของข้อมูลทางการศึกษาจึงมีลักษณะจัดเป็นหลายระดับหรือระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกโดยปริยาย ได้แก่ ข้อมูลระดับนักเรียน ข้อมูลระดับห้องเรียน และข้อมูลระดับโรงเรียน โดยข้อมูลหรือตัวแปรในระดับล่างได้รับอิทธิพลร่วมกันของตัวแปรในระดับที่สูงกว่า การวิจัยทางการศึกษามีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายระดับถ้าผู้วิจัยไม่ให้ความสนใจต่อโครงสร้างของระดับข้อมูลอาจทำให้ผลการวิจัยไม่ถูกต้องกับความเป็นจริง

เนื่องจากการวิจัยทางการศึกษาส่วนใหญ่มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายระดับชั้นและมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหลายตัวแปร ดังนั้น เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลเพียงระดับเดียวจึงไม่สามารถให้ผลสรุปที่ถูกต้อง การเลือกใช้เทคนิควิธีทางสถิติที่เหมาะสมจึงต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับโครงสร้างของข้อมูลที่ทำการศึกษาวิจัยด้วย (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2535 : 3 ; สำเริง บุญเรืองรัตน์. 2537 ; Goldstein. 1991 : 89) ประเพณีนิยมของการวิจัยโดยทั่วไปใช้การลดระดับชั้นของการวัดและให้ความสนใจในระดับใดระดับหนึ่งด้วยการปรับตัวแปรต่างระดับให้มาอยู่ในระดับที่สนใจ แล้วทำการวิเคราะห์พร้อมกันเสมือนว่าข้อมูลเหล่านั้นอยู่ในระดับเดียวกัน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณซึ่งเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่นิยมใช้กันมาก (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2537 : 67 ; ปราณี จำนงเจริญ. 2535 : 15 ; อ้างอิงมาจาก ปุระชัย เปี่ยมสมบูรณ์. 2529) การศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองวิธีต่างมีปัญหาเกี่ยวกับเทคนิคการวิเคราะห์เพราะทำให้ผลการวิเคราะห์ ที่ได้เกิดความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง กล่าวคือ ถ้าหน่วยของการวิเคราะห์เป็นนักเรียนการกระทำดังกล่าว เป็นการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ว่าหน่วยในการวิเคราะห์ต้องเป็นอิสระจากกัน ซึ่งในระบบการศึกษาโดยทั่วไปการกระจายของนักเรียนเข้าสู่โรงเรียนและห้องเรียนไม่เป็นไปอย่างสุ่ม และไม่เป็นอิสระจากกัน สมาชิกทาง

การศึกษา มารวมกันเป็นหน่วยทางการศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2532 : 3 ; 2535 : 4) ซึ่งข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอย ที่ว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยมีความเป็นเอกพันธ์ คือ ตัวแปรอิสระต่าง ๆ มีอิทธิพลในลักษณะเดียวกันต่อนักเรียนจึงไม่เป็นจริง เนื่องจากต่างห้องเรียน และต่างโรงเรียนกัน แต่ถ้าหน่วยของการวิเคราะห์เป็นห้องเรียนจะขจัดปัญหาเกี่ยวกับความเป็นอิสระของนักเรียนได้เนื่องจากตัวแปรระดับนักเรียนถูกปรับขึ้นมาเป็นตัวแปรระดับห้องเรียนปัญหาที่เกิดขึ้น คือ การมองข้ามความแตกต่างระหว่างนักเรียนภายในห้องเรียนทำให้ความหลากหลายของนักเรียนไม่มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ ทำให้อำนาจในการทดสอบทางสถิติลดน้อยลงเนื่องจากจำนวนองศาแห่งความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom) ของการทดสอบทางสถิติลดลง มีผลให้ไม่พบความมีนัยสำคัญของความสัมพันธ์หรืออิทธิพลระหว่างตัวแปรที่ศึกษา (Raudenbush and Bryk. 1986 : 2 - 3)

นอกจากนั้นระเบียบวิธีการวิจัยทางการศึกษาเป็นการวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกหรือข้อมูลหลายระดับ (Burstein. 1980 ; Haney. 1980) แต่แผนแบบการวิเคราะห์ข้อมูลเพียงระดับเดียวโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยแบบสมการเดียวแต่ถูกนำมาใช้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรจากข้อมูลต่างระดับจึงเป็นการละเลยต่อโครงสร้างของระดับข้อมูลมีผลให้เกิดความผิดพลาดในการสรุปผลระหว่างระดับ (Aggregation Bias) (Cronbach and Webb. 1975) ทำให้เกิดความผิดพลาดในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ เกิดความผิดพลาดในการทำนาย การแปลผล (Aitkin , Anderson and Hinde. 1981) และประการสำคัญ คือ ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการทำนายมีความแปรปรวนสูงและไม่คงที่ (สำเริง บุญเรืองรัตน์. 2537 ; ศิริชัย กาญจนวาสี. 2535 : 4 ; ปราณี จำนงเจริญ. 2535 : 21)

2. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางการศึกษา

เนื่องจากการจัดองค์กรและธรรมชาติของข้อมูลทางการศึกษาโดยทั่วไปมีลักษณะเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก ดังนั้น ตัวแปรต่าง ๆ ทางการศึกษาที่อยู่ในระดับเดียวกันและต่างระดับกันจึงมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันตลอดเวลา (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2535 : 4) ประกอบกับลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนเป็นกระบวนการพลวัต (Boonruangrutana. 1978 : 11 ; citing Hallinan. 1976) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ แปรเปลี่ยนตลอดเวลา โดยเฉพาะตัวแปรที่มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่คงที่เป็นเส้นตรง แต่ในการศึกษาตามแบบประเพณีนิยมทั่วไป ผู้วิจัยกำหนดให้อัตราการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวคงที่เป็นเส้นตรง ตัวอย่างเช่น เด็กทั้งหลายสามารถเรียนรู้

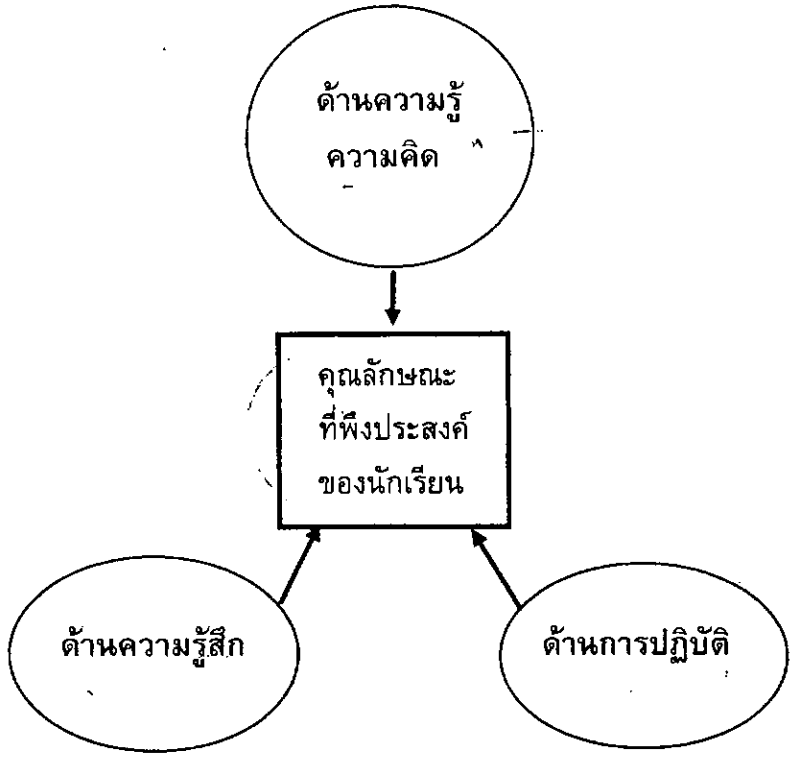
เกี่ยวกับรูปร่างภายนอกของวัตถุได้อย่างรวดเร็วในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ จากนั้นอัตราการเรียนรู้จะลดลง ความเปลี่ยนแปลงในอัตราการเรียนรู้ของนักเรียนนี้อาจเนื่องมาจากความเบื่อหน่าย ความเหนื่อยล้า หรือได้มีการเรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุนั้นเป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว อัตราการเรียนรู้ของนักเรียนจึงขึ้นอยู่กับการเตรียมความพร้อมของการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับของเวลา และอาจขึ้นอยู่กับความสำเร็จและความล้มเหลวพื้นความรู้เดิม กรณีดังกล่าว รูปแบบคงที่ (Static Models) ที่ใช้ในการวิเคราะห์ตามแบบประเพณีนิยมได้ยึดถือปรากฏการณ์บางอย่างที่เห็นหรือสังเกตได้อย่างชัดเจนมานำเสนอ อาจเป็นการนำเสนอที่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ตามลักษณะของกระบวนการพลวัตของระบบการศึกษา

ดังนั้น การศึกษาเพื่อให้เกิดความเข้าใจในกระบวนการทางการศึกษาอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงต้องทำความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับเดียวกันและปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างระดับ รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลตามแบบประเพณีนิยมเป็นการวิเคราะห์ที่ทำให้ตัวแปรต่างระดับมาอยู่ในระดับเดียวกันและทำการวิเคราะห์โดยไม่สนใจความแตกต่างระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ ทำให้ไม่สามารถคำนวณค่าความแปรปรวนภายในหน่วยหรือกลุ่มได้อย่างถูกต้องจึงเป็นการละเลยการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ต่างระดับกัน (Raudenbush and Bryk. 1986 : 14 ; Kanjanawasee. 1989 : 3 ; Lee and Bryk. 1989 : 188 - 190) สอดคล้องกับข้อเสนอของโกลด์สไตน์ (Goldstein. 1995 : 3 - 4) ที่ชี้ให้เห็นว่าการใช้หน่วยการวิเคราะห์ที่เป็นนักเรียนซึ่งได้มาจากการสุ่มจากโรงเรียนต่าง ๆ และใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ โดยไม่สนใจแหล่งที่มาของหน่วยการวิเคราะห์ ในที่นี้ คือ ห้องเรียนหรือโรงเรียน ถือได้ว่าเป็นการละเลยต่อสภาพแวดล้อมทางสังคม การบริหาร และองค์ประกอบต่าง ๆ ของโรงเรียนที่แต่ละแห่งมีสภาพไม่เหมือนกัน องค์ประกอบเหล่านี้มีผลต่อผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคน จึงทำให้ผลการวิเคราะห์มีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากไม่มีการพิจารณาถึงความแปรปรวนที่เกิดขึ้นระหว่างห้องเรียนและระหว่างโรงเรียน เพราะผู้วิจัยถือว่านักเรียนแต่ละคนที่ได้มาจากโรงเรียนต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกัน

ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

หลักการพื้นฐานของการวิจัยทางการศึกษา คือ ความสนใจในเรื่องการพัฒนาการทางด้านทักษะ และความรู้ของนักเรียนแต่ละคน โดยศึกษาว่า ลักษณะของความแตกต่างทางด้านบุคลิกภาพ และประสบการณ์ทางการศึกษาของนักเรียนแต่ละคนมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรเมื่อเข้ามาสู่ระบบโรงเรียน กระบวนการของห้องเรียน และกระบวนการของโรงเรียนมีอิทธิพลต่อพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนได้มากน้อยเพียงใด (Bryk and

Raudenbush. 1989 : 159) การวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนที่ผ่านมา ใช้การศึกษาปัจจัยนำเข้า - ผลลัพธ์ (Input - Output) (Brandsma and Knuver. 1989 : 777 - 779) หรือการศึกษากระบวนการ - ผลผลิต (Process - Output) (Kanjanawasee. 1989 : 11 ; citing Bidwell and Kasarda. 1980) อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นกรอบในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน ดังนั้น การวิจัยทางการศึกษาที่เกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนเพื่อตรวจสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบการจัดการศึกษา ควรพิจารณาให้ครอบคลุมทั้งปัจจัยนำเข้าในการจัดการศึกษา (Educational Input) กระบวนการในการจัดการศึกษา (Educational Process) และผลลัพธ์ของการจัดการศึกษา (Educational Outcomes) ได้แก่ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ (Academic Achievement) และผลสัมฤทธิ์ที่ไม่ใช่วิชาการ (Non - academic Achievement) ผลลัพธ์ของการจัดการศึกษาแบ่งออกได้เป็น 3 ประการ คือ 1) ด้านความรู้ - ความคิด 2) ด้านความรู้สึก และ 3) ด้านการปฏิบัติ (Megal. 1997); โกวิท ประวาลพฤกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2523 : 38 - 39 ; อุทุมพร (ทองอุทัย) จามรมาน. 2531 : 1 - 4) โดยการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านที่เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนมีความสัมพันธ์และส่งผลต่อกันเป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาที่พึงประสงค์ (พระธรรมปิฎก. 2539 : 243 - 254) ความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ดังแสดงในภาพประกอบ 3

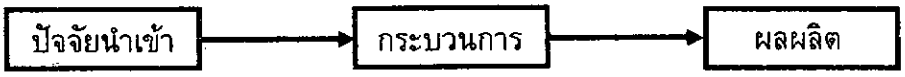


ภาพประกอบ 3 ความสัมพันธ์ของผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน
(แหล่งที่มา : โกวิท ประวาลพฤกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2523 : 38)

ดังนั้น การวิจัยเพื่อตรวจสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการวัดทักษะด้านความรู้ความคิดของผู้เรียนเพียงด้านเดียว จึงไม่เป็นการเพียงพอที่อธิบายถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของการศึกษาได้ เพราะอาจมีผลการเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการการเรียนการสอนอีกหลาย ๆ ประการที่ยังไม่ได้รับการศึกษาวิจัยโดยผลการเรียนรู้เหล่านั้นอาจเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพและประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาได้ด้วย (Kanjanawasee. 1989 : 28 ; citing Purkey and Smith. 1983 ; Good and Brophy. 1986 ; Rowan and others. 1983) แม้ว่าคุณลักษณะด้านอื่น ๆ ทำการวัดได้ยากก็ตาม ประการสำคัญ คือ โรงเรียนไม่ได้เป็นสถานที่ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และได้มาซึ่งทักษะความรู้เท่านั้น แต่ยังทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางด้านบุคลิกภาพ และทางด้านสังคมไปพร้อมกันด้วย (Kanjanawasee. 1989 : 28)

เนื่องจากระบบการศึกษาเป็นตัวอย่างชัดเจนที่แสดงความเป็นโครงสร้างของข้อมูลเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก ดังนั้น การวิจัยทางการศึกษาส่วนมากจึงมีความมุ่งหวังที่จะศึกษาว่า การกำหนดนโยบายและการปฏิบัติในระดับของโรงเรียนหรือระดับที่สูงกว่ามีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนอย่างไรและมากน้อยเพียงใด การศึกษาต้องสอดคล้องกับความเป็นพหุระดับหรือระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกของข้อมูลทางการศึกษาและวิธีการทางสถิติ (Raudenbush and Bryk. 1986 : 1 ; Bryk and Raudenbush. 1992 : 83 - 84) จากสภาพปัญหาของการวิจัยเพื่อตรวจสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของการจัดการศึกษา ข้อจำกัดและความไม่สอดคล้องของรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเพณีนิยม (Classical Analysis) ที่เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพียงระดับเดียวตามที่ผู้วิจัยสนใจและลักษณะความเป็นพลวัตของระบบการศึกษา นักวิจัยทางการศึกษาหลายท่านจึงได้เสนอเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลหลายระดับ (Multilevel Analysis) โดยใช้การวิเคราะห์รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกสอดแทรกเชิงเส้น (Hierarchical Linear Models) ซึ่งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับธรรมชาติของข้อมูลทางการศึกษา (Mason , Wong and Entwistle. 1983 ; Goldstein. 1987 ; Kanjanawasee. 1989 ; Raudenbush and Bryk. 1989 : 205 - 232 ; Bryk , Raudenbush and Congdon 1996 : 117 - 154)

อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนรูปแบบพื้นฐาน คือ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลลัพธ์ (Output) ลักษณะที่หลากหลายของปัจจัยนำเข้าและกระบวนการของโรงเรียนมีความสำคัญคล้ายคลึงกับกระบวนการผลิตสินค้าของโรงงานอุตสาหกรรม คือ โรงเรียนจะเปลี่ยนรูปแบบที่หลากหลายของปัจจัยนำเข้า ได้แก่ นักเรียน ให้กลายเป็นผลผลิตทางการศึกษาที่มีลักษณะอันพึงประสงค์ของสังคมและประเทศชาติ (Jean. 1991) ซึ่งความเท่าเทียมกันของระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมกับระบบการศึกษาสามารถแสดงได้ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 กระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม
(แหล่งที่มา : Jean. 1991 : http://www.swin.edu.au/aare/conf91/jeanb91.125)

กรอบความคิดในการวิจัย

จากสภาพปัญหา และรูปแบบและลักษณะโครงสร้างขององค์กรทางการศึกษารวมทั้งรูปแบบการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนที่ผู้วิจัยได้นำเสนอข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียนมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการต่าง ๆ ของระบบการศึกษาทั้งในระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน ดังนั้น การวิจัยทางการศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน (Student Outcomes) และการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน ต้องมีความสัมพันธ์กับปัจจัยนำเข้า (Input) และกระบวนการ (Process) ของระบบการศึกษาในลักษณะที่เป็นพหุระดับ ประกอบกับผลการศึกษาของสถาบันเพื่อการวิจัยทางการศึกษาแห่งโกรนิงเกน (Groningen Institute for Educational Research. 1996) ที่ได้ศึกษาวิธีการ และรูปแบบที่นักวิจัยทางการศึกษานำมาใช้เพื่อการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนในรูปแบบต่าง ๆ และสรุปแนวทาง สภาพปัญหาของการวิจัยในระยะเวลาที่ผ่านมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดโครงการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนต่อไป ประกอบด้วย

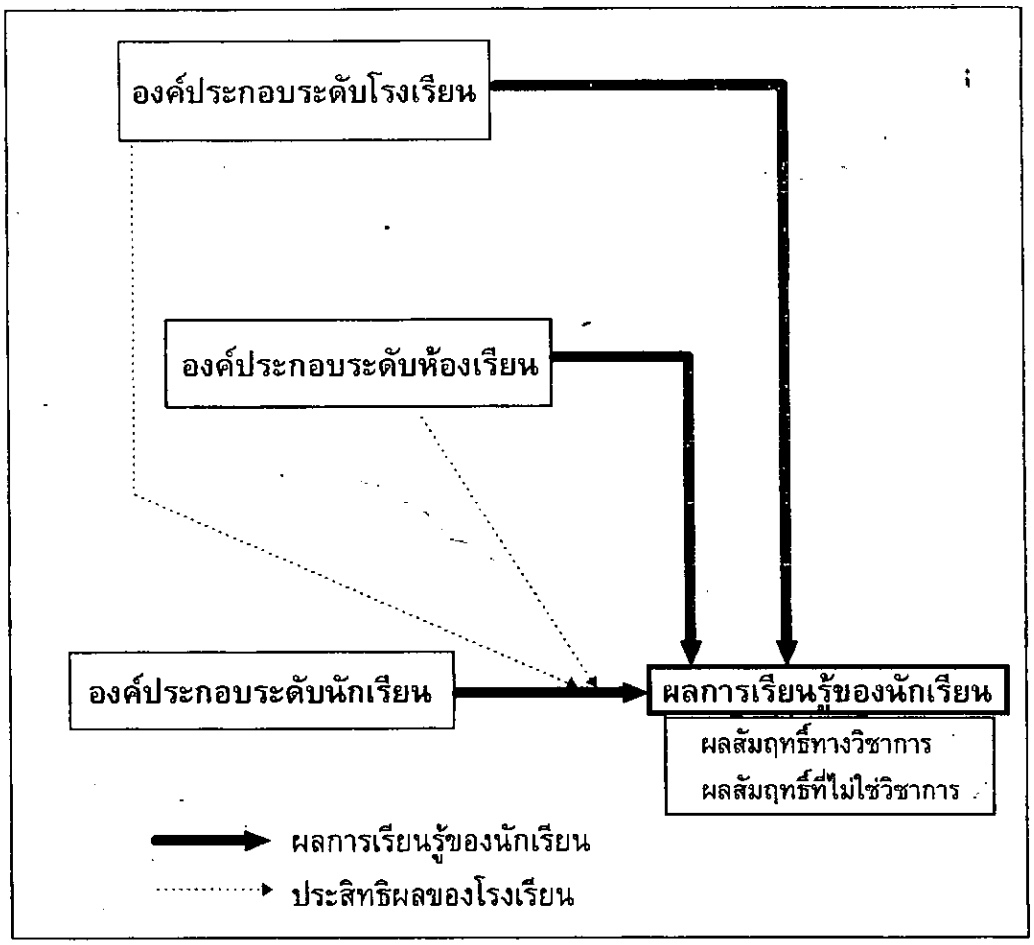
1. ปัญหาในระดับห้องเรียนซึ่งมีความสัมพันธ์กับสภาพการเรียนการสอนในระดับห้องเรียนโดยพิจารณาว่า ห้องเรียนควรจัดโครงสร้างเป็นอย่างไรจึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

2. ปัญหาในระดับโรงเรียน ต้องการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบโรงเรียน โครงสร้างของหลักสูตร การสนับสนุนจากสังคมนำไปสู่การเรียนการสอนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

3. ปัญหาที่สัมพันธ์กับบริบทของโรงเรียน เป็นการศึกษาเกี่ยวกับผลที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบของโรงเรียนและประสิทธิผลของโรงเรียนภายใต้เงื่อนไขที่เป็นบริบทของการเรียนการสอน ประกอบด้วยการกำหนดนโยบายทางการศึกษา บริบทของสภาพทางเศรษฐานะที่เป็นปัจจัยเบื้องต้นของนักเรียน

ผู้วิจัยจึงได้นำกรอบความคิดในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนที่เสนอโดย เซียเรนส์และครีเมอร์ส (Scheerens and Creemers. 1989 : 702) และครีเมอร์สและเซียเรนส์ (Creemers and Scheerens. 1994 : 128) และ ศิริชัย กาญจนวาสี (Kanjanawasee. 1989 : 44) รูปแบบของการศึกษามีลักษณะเป็นพหุระดับตามลักษณะของ

องค์ประกอบของระบบโรงเรียน โดยแบ่งองค์ประกอบเหล่านั้นออกได้เป็น 3 ระดับ คือ 1) ระดับนักเรียน เป็นองค์ประกอบระดับบุคคล หรือระดับจุลภาค (Micro Level) 2) ระดับห้องเรียน และ 3) ระดับโรงเรียน เป็นองค์ประกอบระดับองค์กร หรือระดับมหภาค (Macro Level) โดยองค์ประกอบต่าง ๆ ในระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนนั้น สามารถค้นหาได้จากการใช้รูปแบบของข้อมูลขนาดใหญ่ (Large - Scale Data) ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสำรวจตามสภาพที่ปรากฏอยู่ในโรงเรียน ห้องเรียน และตัวของนักเรียน (Young. 1997 ; citing Stringfield and Teddlie. 1993 ; Kaplan and Elliott. 1997 : 325) ดังนั้น กรอบความคิดที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษา แสดงในภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 รูปแบบพหุระดับของการศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน

จากภาพประกอบ 5 ที่แสดงความสัมพันธ์และอิทธิพลขององค์ประกอบในระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียนที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดดังกล่าวมาใช้เป็นกรอบเพื่อการศึกษาเรื่อง **การศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียนโดยใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น** (A Study of Educational Factors Relating to and Influencing Student Outcomes and School Effectiveness Using Hierarchical Linear Models)

เนื่องจาก ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านองค์ประกอบพื้นฐานของความรู้และเจตคติ โดยคาร์รอลล์ (Spearritt. 1996 : 152 - 153 ; citing Carroll. 1993 : 510) พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นด้านความรู้ เจตคติ และด้านการปฏิบัติ สามารถจัดแบ่งออกได้เป็น 6 ด้าน คือ

1. องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทั่วไปของโรงเรียน (General School Achivement) ได้แก่ ระดับผลการเรียนเฉลี่ย (GPA.)

2. องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางด้านภาษาของโรงเรียน (School Achievement in the Verbal Domain) ได้แก่ คะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาภาษาอังกฤษ

3. องค์ประกอบด้านผลสัมฤทธิ์และความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ (Achievement and Knowledge in Mathemetics) ซึ่งได้จากการวัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

4. องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ (Achievement in Science) ซึ่งได้จากการวัดผลการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์

5. องค์ประกอบเกี่ยวกับความรู้ทางด้านเทคนิคและเครื่องกลต่าง ๆ (Mechanical and Technical Knowledge) เป็นความรู้ในด้านการใช้เครื่องกล ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือต่าง ๆ

6. องค์ประกอบด้านความรู้ที่เป็นพฤติกรรมของผู้เรียน (Knowledge of Behavioral Content) สามารถกำหนดในลักษณะที่เป็นพฤติกรรมเฉพาะด้าน และลักษณะของพฤติกรรมทั่วไป

ในการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนในระหว่างประเทศ ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นตัวแปรที่คณะผู้วิจัยใช้ในการศึกษา คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากการใช้แบบทดสอบ โดยวัดทั้งในด้านการคิดคำนวน และการประยุกต์ใช้ ด้วยเหตุผลที่คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครอบคลุมพื้นฐานความรู้ของบุคคล ได้แก่ อ่านออก เขียนได้ และคิดเลขเป็น (Creemers and Reynolds. 1996 : 262 - 263)

ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของการเรียนการสอน และงานวิจัยเกี่ยวกับการสอน เฟรเซอร์ และคนอื่น ๆ (Scheerens and Creemers. 1989 : 702 ; citing Fraser and others. 1987) ได้ชี้ให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้านอื่น ๆ เพิ่มสูงขึ้น

นอกจากนั้น วิทยาศาสตร์ยังเป็นวิชาที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมของมนุษย์กับปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่งเป็นความรู้ที่สามารถทำให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับธรรมชาติได้อย่างปกติสุข ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการดำรงชีวิตมี 3 แบบ คือ 1) เป็นความรู้ที่ส่งเสริมการดำรงชีวิต 2) เป็นความรู้ที่ต้องการสนับสนุนซึ่งกันและกัน 3) เป็นความรู้ที่ต้องยึดถือความเป็นจริงตามธรรมชาติ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีรูปแบบและวิธีการในการค้นหาความรู้อย่างมีระเบียบแบบแผน ผลจากการเรียนวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในกระบวนการค้นหาความรู้ และสามารถนำวิธีการดังกล่าวไปใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ได้ (Tobin. 1997 : 305)

ประกอบกับข้อสรุปจากการประเมินผลและติดตามผลสภาพการจัดการศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) ที่พบว่าความรู้ความสามารถของเยาวชนไทยในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ รวมทั้งคุณลักษณะอื่น ๆ ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 50 - 53) ทั้งนี้เพราะว่า วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้มนุษย์มีความรอบรู้พื้นฐานที่อยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข เป็นวิชาที่ให้ความรู้พื้นฐานในการพัฒนาประเทศให้กลมกลืนกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และวิทยาศาสตร์มีความเป็นสากล ไม่จำกัดด้วยเวลา สถานที่ และวัฒนธรรม (สิปปนนท์ เกตุทัต. 2535 : 6) นอกจากนั้น การใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เป็นผลจากการสอบในตอนสิ้นสุดการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียนอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดอย่างมาก เพราะโรงเรียนต่าง ๆ มีความแตกต่างกันในด้านของปัจจัยนำเข้าของโรงเรียน และสภาพแวดล้อมของโรงเรียนที่สำคัญคือ คุณลักษณะ เจตคติ บุคลิกภาพ และอื่น ๆ ซึ่งเป็นผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่ผู้วิจัยควรพิจารณา เพื่อให้การศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนมีความถูกต้อง (Kreft and de Leeuw. 1991 : 45 ; Kanjanawasee. 1989 : 28)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว การศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียนโดยใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น ผู้วิจัยจึงใช้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน ซึ่งประกอบด้วยผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน 2 ด้าน คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการ 2 วิชา คือ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์

2. ผลสัมฤทธิ์ที่ไม่ใช่วิชาการ 4 ด้าน คือ ด้านบุคลิกภาพความเป็นผู้นำ ด้านเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

ปัญหาการวิจัย

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการศึกษาปัจจัยนำเข้า - กระบวนการ - ผลลัพธ์ (Input - Process - Output Model) เพื่อวิเคราะห์ประมาณค่าตัวแปรทางการศึกษาที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน เพื่อตอบคำถามในการวิจัยดังนี้

1. มีองค์ประกอบเกี่ยวกับลักษณะของห้องเรียน และโรงเรียนอะไรที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในผลการเรียนรู้ของนักเรียน

2. มีองค์ประกอบของห้องเรียน และโรงเรียนใดที่มีผลต่ออิทธิพลขององค์ประกอบระดับนักเรียนทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง

3. แนวนโยบายและการปฏิบัติใดของโรงเรียนในระดับนักเรียน ห้องเรียน และโรงเรียนที่ทำให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. แนวนโยบายและการปฏิบัติใดของโรงเรียนในระดับห้องเรียน และโรงเรียนที่ทำให้เกิดการปรับปรุง และพัฒนาประสิทธิผลขององค์ประกอบระดับนักเรียน และระดับห้องเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียนโดยใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบเกี่ยวกับลักษณะของห้องเรียน และโรงเรียนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในผลการเรียนรู้ของนักเรียน

2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของห้องเรียน และโรงเรียนที่มีผลต่ออิทธิพลขององค์ประกอบระดับนักเรียนทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง

3. เพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบเกี่ยวกับแนวนโยบายและการปฏิบัติของโรงเรียนในระดับนักเรียน ห้องเรียน และโรงเรียนที่ทำให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. เพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบเกี่ยวกับแนวนโยบายและการปฏิบัติของโรงเรียนในระดับห้องเรียน และโรงเรียนที่ทำให้เกิดการปรับปรุง และพัฒนาประสิทธิผลขององค์ประกอบระดับนักเรียน และระดับห้องเรียน

ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

1. ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงตัวแปรทางการศึกษาทั้งที่เป็นตัวแปรนำเข้า (Input) ในระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน และตัวแปรด้านกระบวนการ (Process) ของโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน

2. ผลการศึกษาครั้งนี้มีประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนของโรงเรียน การพัฒนาหลักสูตร การปรับปรุงระบบโครงสร้างของโรงเรียน การจัดกลุ่มโรงเรียน และความเสมอภาคในการจัดการศึกษา

3. ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาสามารถนำไปใช้ในการวางแผนและตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการศึกษาทั้งในระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน ระดับโรงเรียน ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับเขตการศึกษา และระดับประเทศ

4. ผลการศึกษาครั้งนี้เป็นการขยายความรู้ทางด้านการวิจัย โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนและการวิจัยด้านอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายระดับหรือข้อมูลระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก

ขอบเขตของการวิจัย

1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย

1.1 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ส่วนกลาง ในปีการศึกษา 2541 จำนวน 139 โรงเรียน

1.2 ห้องเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา ในสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ส่วนกลาง ปีการศึกษา 2541 จำนวน 1,520 ห้อง

1.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ส่วนกลาง ปีการศึกษา 2541 จำนวน 68,150 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน ห้องเรียน และโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ส่วนกลาง ปีการศึกษา 2541 ได้มาจากวิธีสุ่มแบบหลายระดับชั้น (Multi - Stage Random Sampling) ประกอบด้วย

2.1. โรงเรียน มีทั้งหมด 54 โรงเรียน

2.2 ห้องเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 378 ห้อง

2.3 ครู - อาจารย์ที่ปรึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 378 คน

2.4 นักเรียน 14,465 คน

3. ข้อจำกัดของการวิจัย เนื่องจากผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดส่วนกลาง ซึ่งแบ่งโรงเรียนออกเป็น 9 กลุ่ม และเป็นโรงเรียนขนาดกลางถึงใหญ่พิเศษกระจายอยู่ทั้ง 9 กลุ่ม เพื่อให้จำนวนห้องเรียนมีความเหมาะสมกับการวิเคราะห์ จึงใช้โรงเรียนที่มีห้องเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างน้อย 10 ห้องเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการสุ่มเลือกมาโรงเรียนละ 7 ห้องเรียน ทำให้ต้องตัดโรงเรียนขนาดเล็กที่มีห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 น้อยกว่า 7 ห้องออกไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษา วิเคราะห์และประมาณค่าความสัมพันธ์และอิทธิพลขององค์ประกอบทางการศึกษาทั้งที่เป็นปัจจัยนำเข้าในระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน และกระบวนการของโรงเรียนกับประสิทธิผลของโรงเรียน โดยประสิทธิผลของโรงเรียนนั้น ใช้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการ 2 วิชาคือ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2. ผลสัมฤทธิ์ที่ไม่ใช่วิชาการ 4 ด้าน คือ ด้านบุคลิกภาพความเป็นผู้นำ ด้านเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียน ครู - อาจารย์ และผู้บริหารของโรงเรียนสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ส่วนกลาง ปีการศึกษา 2541

3. ข้อมูลระดับโรงเรียน เป็นข้อมูลที่รวบรวมได้จาก

3.1 ผู้บริหารสถานศึกษา ได้แก่ ผู้อำนวยการ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ และผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่

3.2 ครู - อาจารย์ที่ปรึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง

4. ข้อมูลระดับห้องเรียน เป็นข้อมูลที่รวบรวมได้จาก

4.1 ครู - อาจารย์ที่ปรึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง

4.2 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่อยู่ภายในห้องเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคน

5. ข้อมูลระดับนักเรียน เป็นข้อมูลที่รวบรวมได้จากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง

/ 6. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ใช้คะแนนสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนแต่ละแห่ง

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหัวข้อต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้

1. ความหมายประสิทธิผลของโรงเรียน
2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน
3. ความมุ่งหมายในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน
4. องค์ประกอบทางการศึกษาที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียน
5. งานวิจัยเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียน
6. รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น
7. งานวิจัยที่ใช้รูปแบบวิเคราะห์ข้อมูลระดับลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น
8. ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยตามรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น

1. ความหมายประสิทธิผลของโรงเรียน

การให้ความหมายของคำว่า ประสิทธิผล (Effectiveness) นั้น ได้มีผู้พยายามให้ความหมายของประสิทธิผลไว้หลากหลาย เช่น ไพรส์ ฮอร์นบี และคนอื่น ๆ (เปรมสุรีย์ เชื่อมทอง. 2536 : 8 ; อ้างอิงมาจาก Price. 1968 : 1 ; Hornby and others. 1963 : 318) ได้ให้ความหมายไว้คล้ายคลึงกันว่า หมายถึง ผลที่เกิดจากการดำเนินงานขององค์กรได้บรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

คูริลอฟท์ และคนอื่น ๆ (Kuriloft and others. 1993 : 629-630) ได้ให้ความหมายของประสิทธิผลไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการจัดการให้ปัจจัยนำเข้า และผลลัพธ์ที่ได้มีความสมดุล ทำให้สามารถตอบคำถามที่ว่า "คุณสามารถทำในสิ่งที่ถูกต้องได้หรือไม่" (Are you doing the right things ?) เช่นเดียวกับเดวีส (Devies. 1981 : 23) ที่กล่าวถึงประสิทธิผลว่าเกี่ยวข้องกับการกระทำในสิ่งที่ถูกต้อง (Doing the Right Thing)

คลีแลนด์ และคิงส์ (Cleland and King. 1983 : 20 - 22) ได้กล่าวถึงความหมายของประสิทธิผลในเชิงการวิเคราะห์ระบบว่า ประสิทธิผลสามารถพิจารณาจากข้อมูลย้อนกลับในความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับเป้าหมายขององค์การ ในขณะที่โคเวน (Cowan. 1985 :

236) ได้ให้คำอธิบายประสิทธิผลไว้ว่า เป็นอัตราส่วนระหว่างผลลัพธ์ที่ได้จริงกับผลลัพธ์ที่ควรเป็นหรือผลลัพธ์ในอุดมคติ

สเตียร์ (Steers. 1977 : 55) กล่าวว่า ประสิทธิผล คือ การที่ผู้นำได้ใช้ความสามารถในการแยกแยะการบริหารงาน และการใช้ทรัพยากรให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ดังที่ได้กำหนดไว้ และมีความสอดคล้องกับแนวความคิดของนอร์ธคราฟท์ และนีล (Northcraft and Neale. 1990 : 6) ที่สรุปไว้ว่า ประสิทธิผล เป็นความสามารถในการจัดระบบขององค์กรที่ทำให้การปฏิบัติงานประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ และเป้าหมายที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับที่ ไฟด์เลอร์ (Fiedler. 1967 : 9) ที่กล่าวว่า ประสิทธิผล คือ การที่กลุ่มบุคคลสามารถทำงานตามที่ได้รับมอบหมายให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

มอร์เฟต และคนอื่น ๆ (เปรมสุรีย์ เชื่อมทอง. 2536 : 9 ; อ้างอิงมาจาก Morphet and others. 1967 : 93 - 97) ได้กล่าวถึงประสิทธิผลของกลุ่มงานว่าเกี่ยวข้องกับคำ 2 คำ คือ วัตถุประสงค์ (Objective) กับผลสัมฤทธิ์ของงาน (Achievement) ดังนั้น การประเมินว่าโรงเรียนใดประสบความสำเร็จหรือไม่นั้นควรเปรียบเทียบระหว่างวัตถุประสงค์ของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงานตามวัตถุประสงค์นั้น ๆ

ภรณี กีร์ติบุตร (2529 : 4) ได้รวบรวมแนวความคิดของนักวิชาการในสาขาต่าง ๆ เช่น นักเศรษฐศาสตร์ได้ให้ความหมายของประสิทธิผลไว้ว่า เป็นเหมือนกับผลกำไรที่เกิดขึ้น ส่วนนักวิทยาศาสตร์ได้ให้ความหมายประสิทธิผลในแง่ของผลผลิตใหม่

เปรมสุรีย์ เชื่อมทอง (2536 : 9) ให้ความหมายของประสิทธิผลที่ได้จากการสรุปความเห็นที่หลากหลายไว้ว่า ประสิทธิผล คือ ผลงานของกลุ่มที่เป็นไปตามเป้าหมายที่ได้กำหนดวางไว้

ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า ประสิทธิผล หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดกระทำขององค์กรหรือคณะบุคคลทำให้งานที่ได้รับมอบหมายบรรลุความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์กรที่ได้กำหนดไว้

การที่โรงเรียนซึ่งเป็นองค์กรหนึ่งของระบบการศึกษา ทำหน้าที่ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ตามแผนการศึกษาและหลักสูตรให้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ได้มีการกำหนดไว้แล้ว จึงขึ้นอยู่กับประสิทธิผลขององค์กรเป็นสำคัญ มอท (Hoy and Miskel. 1991 : 380 ; citing Mott. 1972) ได้ให้ความหมายประสิทธิผลขององค์กรไว้ว่า เป็นความสามารถขององค์กรในด้านความสามารถ การผลิต ความสามารถในการปรับตัว และความสามารถในการยืดหยุ่น ดังนั้น ความหมายของประสิทธิผลของโรงเรียนจึงได้มีนักการศึกษา และนักวิจัยหลาย ๆ ท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

เปรมสุรีย์ เชื่อมทอง (2536 : 9) ได้ให้ความหมายประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ว่า หมายถึง ความสำเร็จของโรงเรียนที่สามารถทำหน้าที่ให้บรรลุตามเป้าหมาย และวัตถุประสงค์

ตามที่กำหนดไว้แล้ว ทั้งนี้เกิดจากประสิทธิภาพของผู้บริหารโรงเรียนที่สามารถใช้ความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ในการบริหารเพื่อโน้มน้าวให้ผู้ใต้บังคับบัญชาปฏิบัติงานให้เกิดผลตามเป้าหมายที่วางไว้ ความหมายประสิทธิผลของโรงเรียนดังกล่าว สอดคล้องกับความคิดของ เราเดนบูช และวิลม์ส (Raudenbush and Willms. 1995 : 307 - 308) ที่ได้ให้ความหมายของประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ 2 ประการ คือ

1. ผลที่เกิดกับตัวนักเรียนอันเนื่องมาจากแนวนโยบาย หรือวิธีปฏิบัติในการจัดการศึกษาของโรงเรียน เช่น ผลที่เกิดจากการลดอัตราส่วนระหว่างครูกับนักเรียน หรือผลของการใช้โครงการเพื่อนช่วยเพื่อนในด้านการเรียนของนักเรียน

2. ขอบเขตของการปฏิบัติงานของโรงเรียนที่ส่งผลโดยตรงต่อตัวของนักเรียน

ในขณะที่วิลม์ส (Willms. 1992 : 40 - 41) ได้ให้ความหมายของประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ในทำนองเดียวกัน คือ

1. ผลจากการปฏิบัติของโรงเรียนที่ทำให้นักเรียนที่มีพื้นฐานภูมิหลังแตกต่างกันเมื่อจบออกไปแล้วพัฒนาการในทุก ๆ ด้านสูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการเข้าเรียน

2. การปฏิบัติของโรงเรียนหนึ่งมีความสัมพันธ์กับอีกโรงเรียนหนึ่งอย่างไร ภายใต้สภาพการณ์ของเศรษฐานะ (Socio - economic) ที่แตกต่างกันส่งผลต่อการพัฒนาของผู้เรียนในแต่ละโรงเรียน

โกลด์สไตน์ (Goldstein. 1991 : 89 - 91) ได้ให้ความหมายของประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ว่า หมายถึง ผลอันเกิดจากการกำหนดนโยบาย และการบริหารโรงเรียนที่ส่งผลต่อบุคคลทุกระดับของโรงเรียน และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโรงเรียนที่ได้รับผลเหล่านั้น

ฮอย และมิสเกล (Hoy and Miskel. 1991 : 373 - 398) ได้รวบรวมความคิดเห็นของนักการศึกษาหลายท่านที่ได้ให้ความหมายของคำว่า ประสิทธิผลของโรงเรียน โดยเขาสรุปไว้ว่า ประสิทธิผลของโรงเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการหรือความพึงพอใจในการปฏิบัติหน้าที่ของครู หรือที่สมาชิกของโรงเรียนมีขวัญและกำลังใจที่ดี มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ การทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถพัฒนานักเรียนให้มีทัศนคติทางบวก สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมของสังคมได้ และสามารถแก้ปัญหาภายในโรงเรียนได้เป็นอย่างดี

เช่นเดียวกับการให้ความหมายประสิทธิผลของโรงเรียนของฮอย และเฟอร์กูสัน (Hoy and Furguson. 1985 : 131) ที่ว่า ประสิทธิผลของโรงเรียนอาจพิจารณาจาก

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
2. มีการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมที่มากระทบทั้งภายใน และ

ภายนอกของบุคคล

4. สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับครู - อาจารย์ได้

กมลวรรณ ชัยวานิชศิริ (2536 : 32 - 33) ได้ให้ความหมายของประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ว่า หมายถึง การที่โรงเรียนสามารถผลิตนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และสามารถพัฒนานักเรียนให้มีทัศนคติทางบวก ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกรวมทั้งสามารถแก้ปัญหาภายในโรงเรียน ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานโดยเป็นการมองประสิทธิผลของระบบ เช่นเดียวกับที่อาร์มสตรอง และคนอื่น ๆ (Armstrong and others. 1991 : 155) ได้ให้ความหมายของประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ว่า หมายถึง โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าระดับเกณฑ์มาตรฐานตามที่ได้มีการทดสอบกันขึ้น

ริชาร์ด (Richards. 1991 : 29) ได้กล่าวว่า โรงเรียนที่มีประสิทธิผล คือ โรงเรียนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดมีพัฒนาการในด้านต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเข้าสู่โรงเรียน

สำเริง บุญเรืองรัตน์ (Boonruangrutana. 1978 : 101) ได้ศึกษารูปแบบอิทธิพลของโรงเรียน (A Model of School Effect) ผลการศึกษาสรุปว่า รูปแบบอิทธิพลของโรงเรียนเป็นฟังก์ชันของความรู้เดิมของนักเรียน ความสนใจของนักเรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน คุณภาพการเรียนการสอน คุณภาพของครูคณิตศาสตร์ และอาชีพของบิดามารดา

ศิริชัย กาญจนวาสี (Kanjanawasee. 1989 : 26 - 28) ได้สรุปเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ว่า เป็นความสามารถของโรงเรียนในด้านการกำหนดนโยบาย และการปฏิบัติที่ทำให้นักเรียนเกิดพัฒนาการในด้าน ร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ขณะที่ สุวรรณา สมบัติทวี (2536 : 15 - 18) ได้ให้ความหมายของโรงเรียนที่มีประสิทธิผลไว้ว่า หมายถึง โรงเรียนที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทั้งทางด้านพุทธิศึกษา จริยศึกษา และการปฏิบัติได้ดีกว่าโรงเรียนอื่น ๆ

ประสิทธิผลของโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับเป้าหมายของการจัดการศึกษาที่ได้มีการกำหนดไว้ (Crermers. 1997 : 110) ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า ประสิทธิผลของโรงเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการกำหนดนโยบาย และแนวปฏิบัติของโรงเรียนที่ทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านพุทธิศึกษา จริยศึกษา และการปฏิบัติ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา มีลักษณะนิสัย มีทักษะ มีบุคลิกภาพ และมีเจตคติที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

หลักการพื้นฐานของการวิจัยทางการศึกษา คือ ความสนใจในเรื่องการพัฒนาการทางด้านทักษะ และความรู้ของนักเรียนแต่ละคน โดยศึกษาว่า ลักษณะของความแตกต่างทางด้านบุคลิกภาพ และประสบการณ์ทางการศึกษาของนักเรียนแต่ละคนมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรเมื่อเข้ามาสู่ระบบโรงเรียน กระบวนการของห้องเรียน และกระบวนการของโรงเรียนมีอิทธิพลต่อพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนได้มากน้อยเพียงใด (Bryk and Raudenbush. 1989 : 159) ดังนั้น ผลการเรียนรู้ของนักเรียนมีลักษณะหลากหลาย (Multiple Outcomes) ตามเป้าหมายของการจัดการศึกษา ซึ่งสามารถจัดแบ่งออกได้ดังนี้ (Creemers. 1997 : 110 - 111)

1. ผลการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะพื้นฐาน และความรู้ เช่น การอ่าน การคิดคำนวณ และการพูด

2. ผลการเรียนรู้ทางด้านเจตคติ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน

3. ผลการเรียนรู้ทางด้านเจตคติ และทักษะทางด้านสังคม

4. ผลการเรียนรู้ทางด้านทักษะการปฏิบัติขั้นสูง

5. ผลการเรียนรู้ทางด้านทักษะ และความรู้ขั้นสูงสุด (Meta-Cognitive Knowledge and Skills)

6. ผลการเรียนรู้ทางด้านความคิดสร้างสรรค์ เทคโนโลยี และพฤติกรรมที่ดี

เนื่องจาก ผลลัพธ์ของการจัดการศึกษา (Educational Outcomes) ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนที่เข้ามาสู่โรงเรียนและกลับออกไปเมื่อจบการศึกษา สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 อย่าง คือ ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ (Academic Achievement) และผลสัมฤทธิ์ที่ไม่ใช่วิชาการ (Non - academic Achievement) ผลลัพธ์ของการจัดการศึกษาแบ่งออกได้เป็น 3 ประการ คือ 1) ด้านความรู้ - ความคิด 2) ด้านความรู้สึก และ 3) ด้านการปฏิบัติ (Megal. 1997 ; โกวิท ประวาลพฤกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2523 : 38 - 39 ; อุทุมพร (ทองอุทัย) จามรมาน. 2531 : 1 - 4) โดยการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านที่เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนมีความสัมพันธ์และส่งผลต่อกันเป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาที่พึงประสงค์ (พระธรรมปิฎก. 2539 : 243 - 254)

กาเย และบริกส์ (Gagne' and Briggs. 1974 : 23 - 70) ได้จัดแบ่งผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนไว้ 5 ประการ คือ

1. ทักษะด้านสติปัญญา (Intellectual Skill) เป็นความสามารถในด้านการใช้สมองเพื่อการเรียนรู้และการคิดในด้านต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการเรียนการสอนในโรงเรียน

2. ยุทธศาสตร์การคิด (Cognitive Strategies) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของมนุษย์ที่คอยควบคุมการเรียนรู้

3. การเรียนรู้ข้อสนเทศทางด้านการออกเสียง (Verbal Information) เป็นผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการใช้คำพูด ที่ผู้เรียนสามารถบอกข้อเท็จจริง ความคิด หรือการเรียกชื่อ โดยผู้เรียนมีระบบความคิดเกี่ยวกับเรื่องนั้นอยู่ก่อนแล้ว

4. ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skill) เป็นการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ในการทำกิจกรรม

5. เจตคติ (Attitudes) เป็นการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความรู้สึก อารมณ์ ซึ่งไม่สามารถสังเกตเห็นได้

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนซึ่งได้จากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านองค์ประกอบพื้นฐานของความรู้ และเจตคติ โดย คาร์รอลล์ (Spearritt. 1996 : 152 - 153 ; citing Carroll. 1993 : 510) พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นด้านความรู้ เจตคติ และด้านการปฏิบัติ สามารถจัดแบ่งออกได้เป็น 6 ด้าน คือ

1. องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทั่วไปของโรงเรียน (General School Acheivement) ได้แก่ ระดับผลการเรียนเฉลี่ย (GPA.)

2. องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางด้านภาษาของโรงเรียน (School Achievement in the Verbal Domain) ได้แก่ คะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาภาษาอังกฤษ

3. องค์ประกอบด้านผลสัมฤทธิ์และความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ (Achievement and Knowledge in Mathematics) ซึ่งได้จากการวัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

4. องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ (Achievement in Science) ซึ่งได้จากการวัดผลการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์

5. องค์ประกอบเกี่ยวกับความรู้ทางด้านเทคนิค และเครื่องกลต่าง ๆ (Mechanical and Technical Knowledge) เป็นความรู้ในด้านการใช้เครื่องกล ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือต่าง ๆ

6. องค์ประกอบด้านความรู้ที่เป็นพฤติกรรมของผู้เรียน (Knowledge of Behavioral Content) สามารถกำหนดในลักษณะที่เป็นพฤติกรรมเฉพาะด้าน และลักษณะของพฤติกรรมทั่วไป

ในการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนในระหว่างประเทศ ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นตัวแปรที่คณะผู้วิจัยใช้ในการศึกษา คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากการใช้แบบทดสอบ โดยวัดทั้งในด้านการคิดคำนวน และการประยุกต์ใช้ ด้วยเหตุผลที่คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครอบคลุมพื้นฐานความรู้ของบุคคล ได้แก่ อ่านออก เขียนได้ และคิด

เลขเป็น (Creemers and Reynolds. 1996 : 262 - 263)

จึงอาจกล่าวได้ว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในระหว่างที่อยู่ในโรงเรียนและกลับออกไปเมื่อจบการศึกษานั้น มิทั้งทางด้านความรู้ ด้านความรู้สึก และด้านการปฏิบัติ โดยผลการเรียนรู้ต้องมีความสัมพันธ์กับเป้าหมายของการศึกษา

3. ความมุ่งหมายในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนเป็นหัวข้อหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากนักการศึกษา และนักวิจัยเป็นจำนวนมากตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา จุดมุ่งหมายของการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน คือ เพื่อต้องการค้นหาองค์ประกอบที่ส่งผลให้การดำเนินงานของโรงเรียนประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลวซึ่งนำไปสู่การกำหนดนโยบาย และแนวทางในการบริหารโรงเรียนของผู้ที่เกี่ยวข้องกับบริหารการศึกษาต่อไป โดยศึกษาทั้งในระดับโรงเรียนและระดับห้องเรียน (Logan. 1996 ; Goldstein. 1991 : 89) นอกจากนั้น การศึกษาผู้วิจัยยังต้องการทราบถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยนำเข้าของโรงเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (Allen and Toma. 1995) และฮิลล์ (Hill. 1996 - B) ได้กล่าวถึงการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ว่ามีความเกี่ยวข้องกับการวัดคุณภาพของโรงเรียน โดยประเมินจากการบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ รวมถึงการทำความเข้าใจเกี่ยวกับคุณลักษณะ และองค์ประกอบของโรงเรียนที่ทำให้เกิดการพัฒนาขึ้นในตัวของนักเรียนให้มีขึ้นมากกว่าก่อนการเข้าโรงเรียน เรย์โนลส์ ฮอพกินส์ และสตอลล์ (Reynolds , Hopkins and Stoll. 1993) ชี้ให้เห็นว่า การศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียน และการพัฒนาบุคคลมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และสามารถให้ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งภายในโรงเรียน และห้องเรียนที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นในผลผลิตของโรงเรียน (School Products) ที่มีคุณภาพสูง

การศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนในระยะเวลาที่ผ่านมาได้มีการนำเสนอรูปแบบเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาและการวิจัยในด้านต่าง ๆ ซึ่งมีชื่อเรียกใช้แตกต่างกันไปตามลักษณะและรูปแบบของการศึกษาและวิจัย ได้แก่ การศึกษาฟังก์ชันผลผลิตทางการศึกษา (Educational Production Function) การศึกษาปัจจัยนำเข้า - ผลลัพธ์ (Input - Output Studies) การศึกษากระบวนการ - ผลผลิต (Process - Product Studies) การศึกษารายจ่าย - คุณภาพ (Cost - Quality Studies) การศึกษาอิทธิพลของโรงเรียน (Studies of School Effects) และการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน (School Effectiveness Studies) (Kanjanawasee. 1989 : 8) แม้ว่าความสนใจในการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนในตอนแรก ให้ความสนใจต่อความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ของโรงเรียนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่มีความ

ต้องการอธิบายว่า นโยบายและการปฏิบัติของโรงเรียนมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของนักเรียน (Student Outcomes) ได้อย่างไร และมากน้อยเพียงใด (Kanjanawasee. 1989 : 8 ; citing Good and Brophy. 1986) แต่อย่างไรก็ตาม รูปแบบของงานวิจัยโดยทั่วไปยังคงให้ความสำคัญต่อการรวบรวมตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิผลของโรงเรียน ระเบียบวิธีการที่นำมาใช้ในการวิจัย และการแปลผลการวิจัย

การศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน ได้รับการพัฒนาขึ้นมาภายนอกขอบเขตของการบริหารการศึกษา (Scheerens and Creemer. 1989 : 693) รากฐานความคิดในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนได้มาจากผลการศึกษาของนักวิจัยในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1960 - 1970 ที่เรียกว่า รากฐานพิมพ์เขียว (Blue Riband) ได้แก่ งานวิจัยของโคลแมนและคนอื่น ๆ ที่รู้จักในชื่อ The Equality of Educational Opportunity ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรทางการศึกษา กับผลการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1966 การศึกษาของเพลาเดน ในสหราชอาณาจักร เรียกว่า รายงานของเพลาเดน (Plowden Report) ในปี ค.ศ. 1967 และจากการศึกษาของเจนค์ส , ฮอปกินส์ และเอียนสโคว์ ในปี ค.ศ. 1973 (Hill. 1996 - B ; citing Jencks. 1972 ; Hopkins , Ainscow and West. 1994 : 43) โดยใช้การศึกษาปัจจัยนำเข้า-ผลลัพธ์ (Input - Output Study) และแนวทางที่ใช้ในการวิจัยทางด้านสังคมวิทยา และเศรษฐศาสตร์ทางด้านผลิตผล และภาระหน้าที่ทางการศึกษา (Scheerens and Creemer. 1989 : 691 ; citing Coleman and others. 1966 ; Hanushek. 1979) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นคลื่นลูกที่หนึ่งของการวิจัยประสิทธิผลของโรงเรียน คลื่นลูกที่ 2 ของการศึกษาวิจัยประสิทธิผลของโรงเรียนมุ่งเน้นไปที่การศึกษากระบวนการทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับผลิตผลของโรงเรียนมากกว่าการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้ากับผลิตผลของโรงเรียน การวิจัยในช่วงนี้ ผู้วิจัยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลากรทางการศึกษากับผลิตผลทางการศึกษาของโรงเรียน วัตถุประสงค์ของการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน คือ ต้องการอธิบายว่า ทรัพยากรทาง-กายภาพของโรงเรียนมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างไร

ผลการศึกษาของโคลแมนและคนอื่น ๆ และการศึกษาของเพลาเดน แสดงให้เห็นว่าสภาพการณ์ทางสังคม และภูมิหลังทางบ้านของนักเรียนมีอิทธิพลต่อความสามารถของนักเรียนและทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านต่าง ๆ ของนักเรียนมากกว่าผลของการจัดการเรียนการสอนโดยโรงเรียน (สำเริง บุญเรืองรัตน์. 2526 : 62 ; Young. 1997 ; Allen and Toma. 1995 ; Hopkins. 1994 : 43 - 44 ; Willms. 1992 : 38 ; citing Coleman and others. 1966 ; Kanjanawasee. 1989 : 9 ; Boonruangrutana. 1978 : 1 ; Mostler and Moynihan. 1972 ; Jencks. 1972) แม้ว่าการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนโดยผู้วิจัยในเวลาต่อมา ให้ผลการศึกษาสอดคล้องกับผลการ

ศึกษาของโคลแมนและคนอื่น ๆ แต่ก็เกิดข้อโต้แย้งบางประการเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ รูปแบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ และรูปแบบที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งรูปแบบที่โคลแมนและคนอื่น ๆ นำมาใช้ในการศึกษา คือ วิธีปัจจัยนำเข้า - ผลลัพธ์ (Input - Output Approach) ในเวลาต่อมา นักวิจัยได้พัฒนารูปแบบขึ้นมาเพื่อใช้ในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน นักวิจัยทางการศึกษาบางกลุ่มได้ใช้การวัดตัวแปรผลลัพธ์ของนักเรียน และตัวแปรปัจจัยนำเข้าที่มีความสัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอน (Willms. 1992 : 8 ; citing Brookover and others. 1979) นอกจากนั้นนักวิจัยคนอื่น ๆ ได้แนะนำว่า การศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียน ต้องมีการศึกษาถึงปัจจัยสนับสนุนด้านอื่น ๆ ต่อการเรียนการสอนด้วย ได้แก่ การอุทิศเวลาของครู ประสบการณ์การสอนของครู คุณวุฒิของครู ภูมิหลังของนักเรียน ขนาดของโรงเรียน และขนาดของห้องเรียนเพิ่มเข้ามาในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน (Willms. 1992 : 8 - 9 ; citing Brookover and others. 1979) ข้อโต้แย้งของนักวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน สามารถสรุปได้ 3 ประการ คือ

1. วิธีการวัดไม่ครอบคลุมถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งตัวแปรตามทฤษฎี และตัวแปรเกี่ยวกับนโยบายจึงควรนำตัวแปรเหล่านี้เพิ่มเข้าในรูปแบบของการวิเคราะห์ (Kanjanawasee. 1989 : 9 ; citing Cain and Watts. 1968 ; Hanushek and Kain. 1972)

2. เทคนิควิธีการทางสถิติที่ใช้แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรพหุคูณในระดับต่าง ๆ และการอธิบายค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรหรือชุดของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีความสำคัญที่สุดในการศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ทางการศึกษายังไม่มีความชัดเจนเพียงพอ (Young. 1997 ; citing Hauser , Sewell and Alwin. 1976 ; Kanjanawasee. 1989 : 9 ; citing Bowles and Levin. 1968)

3. เนื่องจากมีการจัดให้ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษารวมเป็นระดับเดียว และมีปัญหาเกี่ยวกับการอ้างอิงข้ามระดับทำให้ยาก และสับสนต่อการแปลผลและอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากตัวแปรต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Young. 1997 ; citing Jencks and others. 1979 ; Kanjanawasee. 1989 : 9 ; citing Burstein. 1980) ✓

ถึงแม้ว่า ต่อมาได้มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรของโรงเรียนกับผลลัพธ์ของนักเรียนมากขึ้นแต่การศึกษายังคงยึดถือรูปแบบการศึกษาปัจจัยนำเข้า - ผลลัพธ์ จึงละเลยการศึกษาถึงตัวแปรที่เกี่ยวกับกระบวนการของห้องเรียน และโรงเรียน นอกจากนั้นตัวแปรที่เกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนที่ผู้วิจัยนำมาศึกษายังไม่มีความสัมพันธ์กับสภาพสังคมของโรงเรียน ผลการศึกษาจึงไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรของโรงเรียนและผลลัพธ์ของนักเรียนได้ ทำให้รูปแบบของการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนในเวลาต่อมามุ่งเน้นไปที่กระบวนการของโรงเรียนที่สัมพันธ์กับผลิตผลของโรงเรียนมากกว่าปัจจัยนำเข้า

(Miller , Cohen and Sayre. 1985 ; Brookover Beady and Flood. 1979 ; Rutter and others. 1979)

เมื่อได้มีการศึกษาถึงลักษณะบางประการของโรงเรียนที่มีส่วนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นกว่าเดิม การศึกษาในช่วงนี้ไม่ได้ศึกษาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้ากับผลลัพธ์เท่านั้น แต่ได้มุ่งเน้นไปที่การศึกษากระบวนการของชั้นเรียน และโรงเรียนในการทำให้เกิดการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่าตัวแปรเกี่ยวกับสภาพภูมิหลังของนักเรียนยังคงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าตัวแปรเกี่ยวกับโรงเรียน ผลการศึกษาที่สอดคล้องกันมากที่สุด คือ การพบว่าผลการเรียนของนักเรียนในแต่ละห้องเรียนในระดับเดียวกัน และระหว่างโรงเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญผลดังกล่าวจึงไม่สามารถให้คำอธิบายให้ชัดเจนได้ว่า ทำไมวิธีการที่เคยใช้ได้ผลในโรงเรียนหนึ่งเมื่อนำไปใช้กับอีกโรงเรียนหนึ่งจึงใช้ไม่ได้ผล นักวิจัยจึงได้ตั้งคำถามว่า ความแตกต่างในความสามารถของนักเรียนอธิบายได้โดยใช้ความแตกต่างของทรัพยากรในแต่ละโรงเรียนได้หรือไม่ และได้ศึกษาวิจัยเพื่อค้นหาองค์ประกอบที่ทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและโรงเรียนมีประสิทธิผล (Kanjanawasee. 1989 : 10 - 11 ; citing Good and Power. 1976 ; Edmonds. 1979 : 15 - 27 ; Barr and Dreeben. 1977 ; Rosenshine. 1976 ; Stallings. 1976 ; Klitgaard and Hall. 1974 ; Levin. 1970) จากผลการศึกษาของนักวิจัยทั้งหลายแสดงให้เห็นว่าตัวแปรเกี่ยวกับโรงเรียนยังคงมีผลเพียงเล็กน้อยต่อการเปลี่ยนแปลงในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แม้ว่าได้คิดเฉพาะความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากการจัดหลักสูตรกรเรียนการสอนก็ตาม (Willms. 1992 : 38 ; citing Madaus and others. 1979)

การวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนในเวลาต่อมา นักวิจัยได้ให้ความสนใจกำหนดนิยามลักษณะหรือหน้าที่ขององค์ประกอบที่ ทำให้เกิดประสิทธิผลของโรงเรียน และจัดรวบรวมหน้าที่และองค์ประกอบทั้งหลายเป็นกลุ่มหรือรูปแบบเพื่อนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายหรือการพัฒนาโครงการสำหรับการปรับปรุงโรงเรียน (Kanjanawasee. 1989 : 11) ดังนั้น การวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนเพื่อนำผลการศึกษามาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของโรงเรียนจึงใช้การศึกษากระบวนการ - ผลผลิต ในอีกแนวทางหนึ่ง นักวิจัยพยายามให้คำอธิบายที่ชัดเจน และการทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการที่ใช้ในการจัดการศึกษาของโรงเรียน (Kanjanawasee. 1989 : 11 ; citing Bidwell and Kasarda. 1980 ; Murnane. 1981 ; Edmonds. 1982 ; Levin. 1982 ; Walberg. 1984 ; Murphy ; Hallinger and Mesa. 1985 ; Schneider. 1985 ; Hallinger and Murphy. 1986 ; Hanushek. 1986 ; Lockheed and Longford. 1988) ในอีกแนวทางหนึ่งนักวิจัยได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับประสิทธิภาพของโรงเรียนไว้ว่า ควรมีการทบทวนในเรื่องของเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนที่ทำให้เกิดการ

พัฒนากรอบของความคิดของนักเรียนเมื่ออยู่ในโรงเรียน (Sweeney. 1982 ; McKenzie. 1983)

ธอร์นไดค์ (Boonruangrutana. 1978 : 5 ; citing Thorndike. 1975) ได้เสนอผลสรุปจากการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางบ้านกับผลสัมฤทธิ์ในด้านความเข้าใจการอ่าน ภาษา และวิชาวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงอายุระหว่าง 10 - 18 ปี จากผลสรุปดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ควรมีการพิจารณาประสิทธิผลของการเรียนการสอนในส่วนประกอบของรูปแบบความคิด และการนำไปใช้สำหรับการกำหนดนโยบายเกี่ยวกับการศึกษา ตัวแปรต่าง ๆ ที่มีความสอดคล้องกับการกำหนดนโยบายของโรงเรียน เช่น การใช้เวลาในการเรียนรู้ คุณภาพของอุปกรณ์การสอน การปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม มีส่วนในการกำหนดรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อตัวแปรผลลัพธ์ของนักเรียน ดังนั้น นักการศึกษา ครู และผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาต้องนำไปใช้ในการเพิ่มคะแนนของนักเรียน (Boonruangrutana. 1978 : 6)

การวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนในระยะแรกแสดงให้เห็นว่า ทรัพยากรของโรงเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ขณะที่คลิทการ์ด และฮอลล์ (Kanjanawasee. 1989 : 12 - 13 ; citing Klitgaard and Hall. 1974) โต้แย้งว่าการศึกษาในตอนแรกมีข้อจำกัดในการวัดผลลัพธ์ของนักเรียนแต่ละคน จึงต้องทำการวัดผลของโรงเรียนซึ่งในสภาพทั่วไปมีลักษณะเป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่ม และเขามีความเชื่อว่าข้อมูลของนักเรียนแต่ละคนที่ใช้ในการศึกษามีสมบูรณ์ถูกต้อง ความไม่ชัดเจนของประสิทธิภาพของโรงเรียนเกิดจากการรายงานผลการวิเคราะห์ที่ทำในรูปของค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม เขาได้อธิบายความไม่ปกติของประสิทธิภาพของโรงเรียนโดยใช้ผลจากการศึกษาข้อมูลที่เก็บระยะยาว (Longitudinal Data) จำนวน 3 ชุด อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยยังคงสนับสนุนข้อสรุปที่ว่า ผลของการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนทำให้เกิดความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเพียงเล็กน้อย (ประมาณ 2 - 9 เปอร์เซนต์) ถึงแม้ว่าได้ทำการควบคุมตัวแปรเกี่ยวกับ ภูมิหลังของนักเรียนแล้วก็ตาม และผลการศึกษาของนักวิจัยอีกหลาย ๆ ท่านได้ข้อสรุปอีกประการหนึ่งว่า โรงเรียนที่ประสบความสำเร็จด้านวิชาการโดยการทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงต้องได้รับการสนับสนุนส่งเสริมในด้านต่าง ๆ สูงกว่าโรงเรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จด้านวิชาการ จากข้อสรุปดังกล่าวเป็นการยืนยันว่า โรงเรียนแต่ละแห่งมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากน้อยแตกต่างกันไปตามสภาพของคุณภาพการเรียนการสอนและการให้ความสำคัญของกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน (Kajanawasee. 1989 : 13 ; citing Jencks and others. 1972 ; Rowan , Bossert and Dwyer. 1983 : 24 -30)

แม้ว่าผลสรุปของการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนในระยะที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่าผลของการเรียนการสอนในโรงเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนน้อยกว่า

ภูมิหลังของนักเรียนก็ตาม แต่ผลดังกล่าวไม่ได้เป็นไปในทุกประเทศ ตัวอย่างในเรื่องดังกล่าว ได้แก่ ผลการสำรวจการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ของสมาคมการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระหว่างประเทศ (International Association for The Evaluation of Education Achievement) ในประเทศที่กำลังพัฒนา ได้แก่ ประเทศอินเดีย อิหร่าน และประเทศไทย (Comber and Keeves. 1973) พบว่า องค์ประกอบหลักที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ คุณภาพและประสิทธิภาพการเรียนการสอนของโรงเรียน ในขณะที่ตัวแปรทางด้านภูมิหลังของนักเรียนทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนน้อยกว่า นั่นคือ ความเปลี่ยนแปลงในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้รับอิทธิพลจากโรงเรียน ภูมิหลังของนักเรียนและความสัมพันธ์ทางสายโลหิตนั้น ในประเทศอินเดียคิดเป็นร้อยละ 9 , 5 และ 3 ตามลำดับ ในประเทศอิหร่านคิดเป็นร้อยละ 8 , 3 และ 3 ตามลำดับ สำหรับประเทศไทย คิดเป็นร้อยละ 23 , 10 และ 2 ตามลำดับ จากผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าในประเทศที่กำลังพัฒนาการขยายตัวของระบบการศึกษา และผลจากการเรียนการสอนในระบบโรงเรียนยังคงมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศมากกว่าในประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งเฮย์แมน (Kanjanawasee. 1989 : 33 ; citing Heyneman. 1986) ได้ตั้งสมมติฐานว่าความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนการสอนในโรงเรียนกับเศรษฐานะ (Socio - economic Status) ในประเทศที่ประชาชนมีความยากจนมีผลกระทบโดยตรงต่อภูมิหลังของนักเรียน ทำให้อิทธิพลของภูมิหลังของนักเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการเรียนลดน้อยลง และพบว่าคุณภาพการเรียนการสอนของโรงเรียนมีอิทธิพลมากกว่า

รัทเทอร์ (Rutter. 1983) ได้เสนอความเห็นแย้งว่า ผลกระทบของการเรียนการสอนที่มีต่อผลลัพธ์ของนักเรียนไม่สามารถทำการประมาณค่าด้วยวิธีทั่ว ๆ ไปได้ เพราะว่า มีข้อจำกัดเกี่ยวกับตัวแปรผลลัพธ์และตัวแปรพยากรณ์ เขาได้ระบุว่า ตัวแปรผลลัพธ์ของนักเรียน เช่น คะแนนการอ่านเมื่อเริ่มเข้าเรียน ไม่ใช่วัตถุประสงค์หลักของการเรียนการสอน ตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์เพียงเล็กน้อยกับความพยายามของโรงเรียนที่ทำการสอน การวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนได้ใช้ตัวแปรที่เกี่ยวกับโรงเรียนในช่วงแคบ ๆ และมุ่งเน้นไปที่ทรัพยากรที่เป็นรูปธรรมมากกว่าตัวแปรเกี่ยวกับกระบวนการของโรงเรียน ดังนั้น การใช้ตัวแปรผลลัพธ์ในด้านการจัดการเรียนการสอน ตัวแปรเกี่ยวกับชั้นเรียน และตัวแปรเกี่ยวกับโรงเรียนทำให้การประมาณค่าความแปรเปลี่ยนของผลลัพธ์จากการเรียนของนักเรียนเป็นจำนวนมากช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการวิจัยได้

การวิจัยในสหราชอาณาจักรในยุคแรกเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียน นักวิจัยได้วิเคราะห์ถึงผลของการจัดการเรียนการสอนและภูมิหลังทางสังคมของนักเรียนโดยการควบคุมความแตกต่างในด้านปัจจัยนำเข้าของนักเรียนทำให้ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่านักเรียนที่มีสภาพทางเศรษฐานะ (Socioeconomic Status) ที่คล้ายคลึงกันยังคงมีความแตกต่างกันในด้าน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Rutter and others. 1979 ; Reynolds and Sullivan. 1979 ; Reynolds. 1976) จากรายงานผลการศึกษาของเมืองบริสตอลประเทศอังกฤษ สรุปว่า โรงเรียนแต่ละแห่งสามารถทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ภูมิหลังทางครอบครัว ได้แก่ อาชีพของบิดา - มารดา ระดับการศึกษาของบิดา - มารดา และการช่วยเหลืองานของโรงเรียนสามารถนำมาใช้พยากรณ์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ของโรงเรียนได้น้อยกว่าลักษณะของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ชนิดของโรงเรียน ส่วนประกอบทางสังคมของห้องเรียน อัตราส่วนระหว่างครูกับนักเรียน ห้องสมุด และลักษณะของครู ได้แก่ อายุ เพศ ประสบการณ์ คุณวุฒิทางการศึกษาและรูปแบบของการสอน (Boonruangrutana. 1978 : 12 ; citing Wilby. 1977) แสดงให้เห็นว่า ผลของโรงเรียนสามารถวัดได้จากกระบวนการเรียนการสอนและองค์ประกอบของโรงเรียน การศึกษาในระยะเวลาต่อมานักวิจัยจึงได้เพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังด้านอื่น ๆ ของนักเรียนเข้าไปในการศึกษาและใช้เทคนิคการวิเคราะห์ที่ดีกว่าเดิม ทำให้สามารถรายงานความแตกต่างระหว่างโรงเรียนได้ (Smith and Tomlinson. 1989 ; Nuttall and others. 1989 ; Mortimore and others. 1988) การพัฒนาเทคนิควิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบใหม่ ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญต่อธรรมชาติโครงสร้างของข้อมูลที่มีลักษณะเป็นระดับชั้นลดหลั่น วิธีการใหม่นี้สามารถแยกแหล่งของความแปรปรวนที่เกิดจากทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนออกมาจากความแปรปรวนทั้งหมดได้ (Bryk and Raudenbrush. 1986 ; Goldstein. 1984 , 1987)

การศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างทางสังคมและเพศของนักเรียนในสหรัฐอเมริกาของเลวิน (Levine. 1992) ให้ความเห็นเกี่ยวกับการวัดแบบพหุระดับของภูมิหลังทางเศรษฐานะที่ใช้ในการควบคุมอิทธิพลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในสหรัฐอเมริกา พบว่า เพศ และภูมิหลังทางเศรษฐานะของนักเรียนเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิผลของโรงเรียนนั้นไม่ได้มีความสำคัญมากไปกว่าความสำคัญของครูใหญ่ และเขาได้โต้แย้งว่าประสิทธิผลของโรงเรียนต้องเป็นผลมาจากการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างเท่าเทียมกันในทุกกลุ่มของผู้เรียน ความสำคัญของการอธิบายความเท่าเทียมกันของโรงเรียนในความหมายของประสิทธิผลของโรงเรียนนั้น ได้รับการสนับสนุนจากนักวิจัยในสหรัฐอเมริกาอย่างกว้างขวาง ทำให้สามารถกำหนดประสิทธิภาพของโรงเรียนได้แม้ว่าโรงเรียนเหล่านั้นประกอบด้วยนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำและมีภูมิหลังทางเศรษฐานะที่แตกต่างกันก็ตาม (Lezotte. 1986 ; Brookover. 1985 ; Shoemaker. 1984)

จากการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนที่ผ่านมาเห็นได้ว่า ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายค้นหากระบวนการ ปัจจัยและองค์ประกอบระดับนักเรียน และโรงเรียน ที่มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลิตผลของโรงเรียน โดยใช้รูปแบบการศึกษาและการวิเคราะห์ที่หลากหลาย ซึ่งผล

สรุปจากการศึกษามีทั้งที่สอดคล้องกันและขัดแย้งกัน แต่อย่างไรก็ตาม รูปแบบและวิธีการที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนที่นักวิจัยใช้ในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา นับว่าเป็นพื้นฐานของการกำหนดรูปแบบ และวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้สำหรับการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนในปัจจุบัน ต้องมีการพัฒนาทั้งรูปแบบและวิธีการให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ต่าง ๆ ทางการศึกษาที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา อย่างไรก็ตาม การวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนยังคงได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดไป

4. องค์ประกอบทางการศึกษาที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน

โรงเรียนเป็นองค์กรหนึ่งของระบบการศึกษาที่มีองค์ประกอบต่าง ๆ มากมายทั้งที่เป็นด้านกายภาพ และมโนภาพ เช่น บรรยากาศในโรงเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน หลักสูตร การจัดสภาพการเรียนการสอนเพื่อทำให้เกิดความรู้อันเป็นประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน ทั้งยังเป็นสถานที่ช่วยพัฒนาบุคลิกภาพที่กลมกลืนให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน (วรวิทย์ วศินสรากร. 2528 : 40 - 42) ดังนั้น องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียน สามารถรวบรวมจากเอกสารและงานวิจัยดังต่อไปนี้

เบลล์ (Bell. 1992 : 24 ; Reid and others. 1987) ได้เสนอแนะการกำหนดว่าโรงเรียนมีประสิทธิผลหรือไม่นั้น สามารถพิจารณาได้จากประสิทธิภาพของโรงเรียน ซึ่งประสิทธิภาพของโรงเรียนกำหนดได้จาก

1. มีวิธีการทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด
2. มีการดูแลการพัฒนาในทุก ๆ ด้านของนักเรียนแต่ละคน
3. มีการเตรียมความพร้อมสำหรับนักเรียนที่จะเป็นผู้ใหญ่

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียนหรือขององค์การที่แตกต่างกันไป เช่น แนวคิดของสเตียร์ (Steers. 1977 : 8) ที่เห็นว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับประสิทธิผล ได้แก่

1. ปัจจัยด้านลักษณะขององค์การ
2. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม
3. ปัจจัยด้านบุคคลากร
4. ปัจจัยด้านนโยบายการบริหารและการปฏิบัติ

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของแมน และลอร์เรนท์ (Mann. 1989 : 77 ; citing Mann and Lawrance. 1983) ที่พบว่า องค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียนประกอบด้วย บรรยากาศในโรงเรียน คุณลักษณะและพฤติกรรมของครู คุณลักษณะและ

พฤติกรรมของผู้บริหาร ในทำนองเดียวกับที่ เรด และคนอื่น ๆ (Reid and others. 1988 : 24 - 28) ได้สังเคราะห์งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียนและยังพบว่า มีองค์ประกอบด้านอื่น ๆ ที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียน ได้แก่ ปัจจัยด้านการบริหารงาน ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ปัจจัยด้านครู และปัจจัยด้านการบริหารปัจจัยด้านโรงเรียน

ใจทิพย์. เชื้อรัตนพงษ์ (2530 : 30 - 36) ได้นำเสนอบทสังเคราะห์องค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับกำหนดประสิทธิผลของโรงเรียน จากการศึกษาและวิเคราะห์การวิจัยจำนวน 50 เรื่อง สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการคงอยู่ อัตราการเลื่อนชั้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมี 5 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับครู ประกอบด้วย
   1.1 วุฒิและประสบการณ์ในการสอน
   1.2 ทัศนคติของครูต่อนักเรียน
   1.3 การใช้เวลาของครู
   1.4 เทคนิคในการสอน
2. องค์ประกอบเกี่ยวกับนักเรียน ประกอบด้วย
   2.1 เพศของนักเรียน
   2.2 การมาเรียนของนักเรียน
   2.3 พื้นความรู้เดิม
3. องค์ประกอบเกี่ยวกับสภาพของโรงเรียน ประกอบด้วย
   3.1 ขนาดของโรงเรียน
   3.2 สภาพทางภูมิศาสตร์
   3.3 ระยะทางจากบ้านถึงโรงเรียน
   3.4 อัตราส่วนของครูต่อนักเรียน
   3.5 อัตราส่วนของครูต่อห้องเรียน
   3.6 อุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน
   3.7 สังกัดของโรงเรียน
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับผู้ปกครอง ประกอบด้วย
   4.1 อาชีพของผู้ปกครอง
   4.2 ทัศนคติต่อการศึกษาและอนาคตของบุตร
   4.3 สภาพเศรษฐกิจทางบ้าน
   4.4 ความอบอุ่นในครอบครัว

5. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับชุมชน ประกอบด้วย

5.1 สาธารณูปโภค

5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียน

ศิริชัย กาญจนวาสี (Kanjanawasee.. 1989 : 32) ได้สรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่อาจมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนว่า ประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์เดิมของนักเรียน ภูมิหลังของนักเรียน พื้นฐานทางบ้าน ปริมาณและคุณภาพของอุปกรณ์การเรียนการสอน สภาพแวดล้อมของกลุ่มเพื่อน สภาพแวดล้อมของห้องเรียน สภาพแวดล้อมของโรงเรียน บุคลิกภาพของครู ลักษณะของห้องเรียน และลักษณะของโรงเรียน

บรูคโอเวอร์ และคนอื่น ๆ (Kanjanawasee. 1989 : 30 ; citing Brookover and others. 1979) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ว่า ระบบสังคมของโรงเรียนมีอิทธิพลต่อปทัฏฐาน ความคาดหวัง ค่านิยม และความเชื่อที่มีผลต่อผลลัพธ์ของนักเรียน โดยบรูคโอเวอร์ และคนอื่น ๆ มีความเชื่อว่า ลักษณะเดิมของครูและนักเรียนเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ของนักเรียน อย่างไรก็ตาม คุณภาพของครูและนักเรียนถูกพัฒนาให้ดีขึ้นโดยโครงสร้าง กระบวนการ และความเชื่อของโรงเรียน จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าบรรยากาศ และโครงสร้างของโรงเรียนเป็นปัจจัยที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในแต่ละโรงเรียนมีความแตกต่างกัน

บอร์เกอร์ และคนอื่น ๆ (Kanjanawasee. 1989 : 30 - 31 ; citing Borger and others. 1985) ได้สรุปผลจากรายงานผลการวิจัยจำนวน 24 เรื่องที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของโรงเรียน เขาได้เสนอแนะว่ามีองค์ประกอบ 8 ประการที่ทำให้โรงเรียนมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบเหล่านั้นได้แก่

1. ภาวะความเป็นผู้นำของผู้บริหาร
2. บรรยากาศในโรงเรียน
3. ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน
4. หลักสูตรการเรียนการสอน
5. งบประมาณ
6. สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ
7. การวัดและการประเมินผล
8. การสนับสนุนจากผู้ปกครอง

เมอร์ฟี และคนอื่น ๆ (Kanjanawasee. 1989 : 31 ; Murphy and others. 1985) ได้รวบรวมองค์ประกอบทางการศึกษาหลักจำนวน 14 องค์ประกอบ ที่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียน ได้แก่

1. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนมี 7 องค์ประกอบ คือ

1.1 การมีหลักสูตรที่เหมาะสม

1.2 การเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนในการเลือกเรียนตามความสนใจ

1.3 การเรียนการสอนตรงตามวัตถุประสงค์

1.4 มีความเป็นผู้นำในด้านการเรียนการสอน

1.5 มีเป้าหมายทางวิชาการที่ชัดเจน

1.6 มีกระบวนการติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนตลอดเวลา

1.7 มีการพัฒนาโครงสร้างของผู้ร่วมงาน

2. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนมี 7 องค์ประกอบ คือ

2.1 มีความคาดหวังในผลสำเร็จของโรงเรียนสูง

2.2 มีกระบวนการจัดโครงสร้างขององค์การเพื่อการทำงานร่วมกัน

2.3 มีการสนับสนุนและการร่วมมือกันระหว่างนักเรียนและผู้ร่วมงาน

2.4 มีการประกาศเกียรติคุณและการยกย่องชมเชย

2.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนที่ขาดแคลนในด้านการเรียน

2.6 มีการจัดสภาพแวดล้อมที่สะอาดและปลอดภัย

2.7 มีการส่งเสริมและสนับสนุนความร่วมมือกันระหว่างบ้านและโรงเรียน

มอร์ติมอร์ และคนอื่น ๆ (Mortimore and others. 1986 : 34) พบว่า ลักษณะความเป็นองค์กรของโรงเรียนเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความสำเร็จของนักเรียน องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียนมี 12 ประการ คือ

1. ผู้บริหารมีความเป็นผู้นำทางการศึกษา
2. มีความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร
3. มีความสัมพันธ์ระหว่างครูกับครู
4. บุคลากรมีความมั่นใจในวิชาชีพ
5. มีการจัดแบ่งโครงสร้างที่แน่นอน
6. มีการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ
7. การปฏิบัติงานที่เน้นกระบวนการของสภาพแวดล้อม
8. มีการปฏิบัติงานภายในหน่วยงานที่ชัดเจน
9. มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน
10. มีการเก็บบันทึกประวัติและสถิติต่าง ๆ
11. การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในกิจกรรมของโรงเรียน
12. มีบรรยากาศที่ดีต่อการส่งเสริมการเรียนการสอน

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียนตามรูปแบบของวอลเบอร์ก (Kanjanawasee. 1989 : 31 ; citing Walberg. 1983 ; 1984) เกี่ยวกับผลของการจัดการศึกษา มีองค์ประกอบ 9 องค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในด้านความรู้และความรู้สึก องค์ประกอบเหล่านี้ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเข้าเรียน อายุ แรงจูงใจในการเรียน คุณภาพของการเรียนการสอน คุณภาพของประสบการณ์การสอนของครู สิ่งแวดล้อมทางบ้าน สิ่งแวดล้อมในห้องเรียนและโรงเรียน กลุ่มเพื่อนในและนอกโรงเรียน และสื่อสารมวลชน

ชไนเดอร์ (Kanjanawasee. 1989 : 32 ; citing Schneider. 1985) ได้ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบของแคร์รอล และรูปแบบของฮาร์นิชเฟเจอร์ - วิลลีย์ เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนโดยการกำหนดองค์ประกอบ 4 ด้าน ที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนในโรงเรียน กลุ่มเพื่อน ลักษณะของห้องเรียน ลักษณะและการอุทิศตัวของครู และลักษณะโครงสร้างของโรงเรียน

กมลวรรณ ชัยวานิชศิริ (2536 : 39) ได้สรุปผลการวิจัยของนักวิจัยหลาย ๆ ท่าน เกี่ยวกับตัวแปรที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของโรงเรียนเอกชนประกอบด้วย

1. ปัจจัยด้านโรงเรียน ได้แก่ ขนาดโรงเรียน อัตราส่วนระหว่างครูต่อนักเรียน อัตราส่วนระหว่างครูที่มีวุฒิปริญญาต่อครูที่มีวุฒิต่ำกว่าปริญญา

2. ปัจจัยด้านชีวสังคมของผู้บริหาร ได้แก่ ระดับการศึกษา ประสบการณ์บริหาร การได้รับอบรมทางการบริหาร

3. ปัจจัยด้านพฤติกรรมของผู้บริหาร ได้แก่ ภาวะผู้นำ พฤติกรรมผู้นำทางวิชาการ พฤติกรรมการแก้ปัญหาความขัดแย้ง พฤติกรรมการบริหารการเปลี่ยนแปลง

4. ปัจจัยด้านครู ได้แก่ ความสามัคคีของครู การได้รับการสนับสนุนทางสังคมของครู

ริชาร์ด (Richards. 1991 : 29) ได้ให้ลักษณะของโรงเรียนที่มีประสิทธิผลมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความชัดเจนในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. ผู้บริหารมีความเป็นผู้นำ
3. มีความคาดหวังในด้านวิชาการสูง
4. มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยภายในโรงเรียน
5. มีบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอน

เช่นเดียวกับที่แซดเคอร์ (Sadker. 1991 : 245 - 246) ได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ว่า ประสิทธิผลของโรงเรียนนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 5 ประการ คือ

1/ ภาวะความเป็นผู้นำที่เข้มแข็ง

2/ มีเป้าหมายในการบริหารโรงเรียนอย่างชัดเจน

3/ โรงเรียนมีบรรยากาศที่ดี

4/ มีการติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนตลอดเวลา

5/ มีความคาดหวังที่สูงในสมรรถภาพของนักเรียน

ในขณะที่ โคเฮน และออดเดน (Willms. 1992 : 32 ; citing Cohen. 1981 and Odden. 1982) ได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบที่นำมาใช้ในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนที่เรียกว่า องค์ประกอบทั้งห้า (Five Factors) ประกอบด้วย

1. มีความเป็นผู้นำทางด้านการบริหารที่เด่นชัด
2. มีบรรยากาศที่ดีและมีความปลอดภัย
3. ให้ความสำคัญต่อพื้นฐานทักษะทางวิชาการ
4. ครูมีความคาดหวังสูง
5. มีระบบการติดตามและตรวจสอบความสามารถของนักเรียน

ครีเมอร์ส และเชียเรนส์ (Creemers and Scheerens. 1989 : 692) ได้กล่าวถึงลักษณะขององค์ประกอบทั้ง 5 ของโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ประกอบด้วย

1 ความเป็นผู้นำทางการศึกษาที่ชัดเจน

2 ความคาดหวังในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูง

3 เน้นทักษะพื้นฐานในการเรียนการสอน

4 มีบรรยากาศที่เป็นระเบียบและปลอดภัย

5 มีระบบการวัดและประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนอยู่เสมอ ๆ

สถานะความเป็นสาเหตุของรูปแบบ 5 องค์ประกอบ แม้ว่ามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แต่วิธีการในการจัดลำดับความสัมพันธ์ของความเป็นสาเหตุนั้นต้องเป็นไปอย่างมีระบบและถูกต้อง (Ralph and Fenessey. 1983 : 869 - 895)

สุวรรณา สมบัติทวี (2536 : 16 ; อ้างอิงมาจาก Good and Brophy. 1986) ได้ให้ลักษณะบางประการของสถาบันทางการศึกษาที่มีประสิทธิผลไว้ดังนี้

1. เป็นสถาบันที่ผู้บริหารเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการและจัดความเป็นเลิศทางวิชาการเป็นวัตถุประสงค์หลักของสถาบัน โดยวัตถุประสงค์ดังกล่าวได้รับความเห็นชอบและมีความมุ่งมั่นที่ทำงานให้บรรลุเป้าหมายจากบุคลากรในสถาบัน

2. บรรยากาศของโรงเรียนมีความปลอดภัย มั่นคงทางจิตใจ อารมณ์ สังคมและความเป็นอยู่ของครูและนักเรียน ครู - อาจารย์มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้บริหาร ด้านนักเรียนไม่มีตัวโตรังแกตัวเล็ก การมาโรงเรียนและกลับก็ไม่มีอันตรายระหว่างการเดินทาง

3. ครู - อาจารย์มีทัศนะที่ดีต่อนักเรียนมีความเป็นกันเอง ทำให้นักเรียนรักและอยากเรียนด้วย ครูตั้งความหวังไว้ว่านักเรียนมีผลการเรียนดี และให้นักเรียนทราบความคาดหวังนี้ด้วย ถ้านักเรียนมีผลการเรียนต่ำก็คิดว่าเป็นเพราะการสอนของครูยังไม่ดีพอและนักเรียนยังไม่ได้ใช้ความพยายามอย่างเต็มที่

4. ดำเนินการสอนตามหลักสูตร โดยใช้เทคนิควิธีสอนหลายรูปแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และไม่จำเป็นต้องทำตามรายละเอียดในคู่มือครูเสมอไป ส่งเสริมสนับสนุนกิจกรรมที่ส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาการ

5. ติดตามความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนตลอดเวลาโดยใช้วิธีสอบย่อย การสอบซ่อมและอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าทางการเรียนของตนตลอดเวลา ขณะเดียวกันก็มีการประเมินและพัฒนาบุคลากรของสถาบันอย่างสม่ำเสมอ

6. ผู้ปกครองได้ให้ความร่วมมือกับทางโรงเรียนในการจัดกิจกรรมเป็นอย่างดียิ่งทั้งกิจกรรมที่โรงเรียนและที่บ้านเพื่อ ช่วยให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น

7. ให้ความสำคัญต่อความสำเร็จทางวิชาการอย่างสม่ำเสมอ เช่น การยกย่องชมเชย การให้รางวัล ทั้งนักเรียนและครู - อาจารย์

จากลักษณะของโรงเรียนที่มีประสิทธิผลดังกล่าวข้างต้น มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของของฮาร์เกียฟส์และฮอปกินส์ (Hargeaves and Hopkins. 1993 : 230) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยขององค์การที่แสดงถึงประสิทธิภาพของโรงเรียนไว้ดังนี้

1. การเป็นผู้นำทางด้านหลักสูตร
2. การเสริมสร้างบรรยากาศในโรงเรียน
3. การให้ความสำคัญต่อหลักสูตรและการสอน
4. มีเป้าหมายและการคาดหวังในตัวของนักเรียน
5. มีระบบตรวจสอบและติดตามสมรรถภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. มีการฝึกอบรมและพัฒนาคณะผู้ร่วมงาน
7. มีการสนับสนุนจากพ่อแม่ ผู้ปกครอง
8. ได้รับการสนับสนุนจากองค์กรทางการศึกษาที่อยู่ในท้องถิ่น

จากการศึกษาของ แซมมอนส์ ฮิลล์แมน และมอร์ติมอร์ (Sammons , Hillman and Mortimore. 1994) เกี่ยวกับองค์ประกอบที่สอดคล้องกับประสิทธิผลของโรงเรียนที่ทำให้โรงเรียนมีประสิทธิภาพได้ข้อสรุปว่ามีปัจจัย 11 ประการได้แก่

1. มีความเป็นผู้นำทางด้านวิชาชีพ
2. มีเป้าหมายและวิสัยทัศน์ร่วมกัน
3. มีสภาพแวดล้อมที่ดี
4. มุ่งเน้นคุณภาพการเรียนการสอน

5. มีจุดประสงค์การสอนที่ชัดเจน
6. มีความคาดหวังในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
7. มีระบบการเสริมแรงทางบวก
8. มีระบบการติดตามความสำเร็จของผู้เรียน
9. ส่งเสริมสิทธิและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน
10. มีการร่วมมือกันระหว่างบ้านกับโรงเรียน
11. มีการพัฒนาองค์กรอยู่ตลอดเวลา

ซึ่งทั้ง 11 ประการนั้นอาจไม่ใช่พิมพ์เขียวที่นำไปใช้ได้กับการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนของประเทศต่าง ๆ ได้ทั้งหมด จึงมีความจำเป็นที่ต้องศึกษาองค์ประกอบต่าง ๆ ให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่ง (Mortimore. 1995 : 10)

ในการวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียนนั้นจำเป็นต้องพิจารณาทั้งตัวแปรอิสระต่าง ๆ เช่น ลักษณะความเป็นผู้นำ กระบวนการในการสื่อสาร การสร้างแรงจูงใจ โดยตัวแปรตามที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงประสิทธิผลของโรงเรียนแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ (Owen. 1995 : 95)

1. ตัวแปรตามที่สามารถวัดได้โดยตรง (Objective Indicators) ได้แก่ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดพฤติกรรมบางอย่าง เป็นต้น

2. ตัวแปรตามที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรง (Subjective Indicators) ได้แก่ การวัดทัศนคติที่มีต่อโรงเรียน การวัดความสามารถในการเป็นที่ยอมรับของชุมชน เป็นต้น

แวง แฮร์เทล และวอลเบอร์ก (Wang , Haertel and Walberg. 1993 : 249 - 294) ได้ทำการศึกษาเพื่อประมาณค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปรด้านการศึกษา ด้านจิตวิทยา และด้านสังคมที่มีต่อการเรียนรู้ การพัฒนาแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้สำรวจรูปแบบและทฤษฎีการเรียนรู้ในสาขาการศึกษา จิตวิทยา สังคม และวัฒนธรรม เพื่อรวบรวมตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ โดยกำหนดขอบเขตของฐานความรู้สำหรับการเรียนรู้ครอบคลุมลักษณะของตัวนักเรียน และบริบทที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนและการเรียนการสอนทั้งหมดทั้งที่ได้จากรายงานการวิจัย ทฤษฎี และความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ประกอบด้วยตัวแปร 228 ตัวแปร ถูกจัดแบ่งออกเป็น 30 กลุ่ม และจัดรวมกลุ่มเป็น 6 ด้าน คือ

1. ความถนัดของนักเรียน (Student Aptitude) ในที่นี้รวมถึงเพศ ประวัติการศึกษา ลักษณะทางสังคม พฤติกรรมการจูงใจ ความรู้และลักษณะทางจิตพิสัย

2. การสอนและบรรยากาศในชั้นเรียน (Classroom Instruction and Climate) รวมถึงกิจกรรมปกติในชั้นเรียนและการฝึกหัด ลักษณะของการสอน การจัดการห้องเรียน การติดตามความก้าวหน้าของนักเรียน คุณภาพและปริมาณในการสอน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและ

นักเรียน และบรรยากาศในชั้นเรียน

3. บริบทของโรงเรียน (School Context) รวมถึงลักษณะของประชากรในชุมชน วัฒนธรรม การสนับสนุนและการเกี่ยวข้องของผู้ปกครองกับโรงเรียน จำนวนเวลาที่นักเรียนใช้นอกเวลาเรียน

4. การออกแบบโปรแกรม (Program Design) หมายถึง การจัดลักษณะขององค์กรสำหรับการสอน ยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร และลักษณะของสื่อการสอน

5. การจัดโรงเรียน (School Organization) หมายถึง วัฒนธรรม บรรยากาศ นโยบายและการฝึกปฏิบัติ กระบวนการในการตัดสินใจในระดับโรงเรียนและระดับสูง

6. ลักษณะของส่วนกลางและท้องถิ่น (State and District Characteristics) หมายถึง รัฐบาลและการบริหาร นโยบายของรัฐบาลเกี่ยวกับหนังสือแบบเรียน เกณฑ์การทดสอบและการจบการศึกษา

เชง (Cheng. 1990) ได้ศึกษารูปแบบการประเมินและความหมายของ ประสิทธิผลของโรงเรียนในลักษณะของความเป็นพลวัตโดยใช้วิธีปัจจัยนำเข้า - ผลลัพธ์ ได้จัดกลุ่มขององค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียนออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ประสิทธิผลที่เกิดจากแนวปฏิบัติของโรงเรียน
2. ประสิทธิผลที่เกิดจากสภาพทางสังคมของโรงเรียน
3. ประสิทธิผลที่เกิดจากสภาพทางเศรษฐกิจภายในโรงเรียน
4. ประสิทธิผลที่เกิดจากสภาพทางเศรษฐกิจภายนอกโรงเรียน

สถาบันเพื่อการวิจัยทางการศึกษาแห่งโกรนิงเกน (Groningen Institute for Educational Research. 1996) ได้สรุปผลการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของระบบการศึกษาที่มีความแตกต่างกัน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนหรือองค์การทางการศึกษาไว้ว่า ประกอบด้วย

1. ประสิทธิผลเกี่ยวกับการเรียนการสอนและการใช้หลักสูตร
2. ประสิทธิผลเกี่ยวกับการจัดองค์กรและโครงสร้างขององค์กร
3. ประสิทธิผลเกี่ยวกับบริบทที่เป็นเงื่อนไขของโรงเรียน

บาลแลนไทน์ (Ballantine. 1993 : 146 - 147) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้าง และองค์ประกอบของโรงเรียนไว้ว่า โรงเรียนแต่ละแห่งมีประเพณี วัฒนธรรม ความเชื่อที่มีสืบต่อกันมาแตกต่างกันตามสภาพท้องถิ่น รวมทั้งการเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป เรื่องราวในอดีต พิธีกรรม และเกียรติประวัติ ซึ่งเป็นสิ่งที่กล่าวถึงอยู่เสมอ ๆ ที่เห็นชัดเจนคือ ขนาดของโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับรูปแบบการจัดโครงสร้างองค์การของโรงเรียน และระดับของความเป็นหน่วยงาน โรงเรียนขนาดใหญ่มีระดับสูงกว่า ที่ตั้งของจังหวัด สถานที่ตั้งของโรงเรียนประจำจังหวัดมีผลต่อขนาดของโรงเรียน เช่น โรงเรียนในชนบทจะมีขนาดเล็กลง

เรื่อย ๆ เพราะประชากรอยู่อย่างกระจาย ประชากรมีการอพยพย้ายถิ่น และการติดต่อสื่อสารไม่สะดวก ในขณะที่โรงเรียนในตัวเมืองหรือตัวจังหวัดมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ เพราะประชาชนส่วนใหญ่มีความประสงค์ที่จะเข้าเรียน โครงสร้างของชุมชน และองค์ประกอบของกลุ่มคนในชุมชนมีอิทธิพลต่อโครงสร้างของบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน แต่โรงเรียนเฉพาะด้าน หรือโรงเรียนทางศาสนามีผลต่อตัวแปรบางตัวที่มีอิทธิพลต่อโรงเรียน

เมื่อพิจารณาความซับซ้อนของโรงเรียนซึ่งเป็นองค์กรทางการศึกษาที่มีองค์ประกอบและโครงสร้างเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก คือ นักเรียนถูกจัดให้อยู่รวมกันเป็นห้องเรียน ห้องเรียนถูกจัดรวมอยู่ในโรงเรียน และจากการรวบรวมเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพล และเกี่ยวข้องกับผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียนมีลักษณะเป็นแบบพหุระดับ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยนำเข้าระดับนักเรียน ระดับชั้นเรียน และระดับโรงเรียน ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า องค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน สามารถจัดจำแนกออกได้ดังนี้

1. องค์ประกอบระดับนักเรียน ประกอบด้วย
   - 1.1 ภูมิหลังของนักเรียน
     - 1.1.1 ความรู้เดิมของนักเรียน
     - 1.1.2 ลักษณะของครอบครัวของนักเรียน
   - 1.2 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน
   - 1.3 เพศของนักเรียน
   - 1.4 สถานภาพทางเศรษฐานะ
2. องค์ประกอบระดับชั้นเรียน ประกอบด้วย
   - 2.1 ขนาดของชั้นเรียน
   - 2.2 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียน
   - 2.3 ประสิทธิภาพการสอนของครู
   - 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
   - 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน
   - 2.6 บุคลิกลักษณะของครู
   - 2.7 คุณวุฒิของครู
   - 2.8 ประสบการณ์ในการสอนของครู
   - 2.9 เจตคติของครูต่อนักเรียน
3. องค์ประกอบระดับโรงเรียน ประกอบด้วย
   - 3.1 ค่าใช้จ่ายทางการศึกษา
   - 3.2 ขนาดของโรงเรียน

3.3 ทรัพยากรทางการศึกษา

3.4 เทคโนโลยีทางการศึกษา

3.5 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

3.6 ประสิทธิภาพของการใช้หลักสูตร

3.7 การบริหารโรงเรียน

3.8 ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร

3.9 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู

3.10 ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน

จากข้อสรุปองค์เกี่ยวกับประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียนที่ผู้วิจัยรวบรวมได้จากเอกสารและงานวิจัยตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น องค์ประกอบ และตัวแปรต่าง ๆ ในระดับนักเรียน ชั้นเรียน และโรงเรียน มีรายละเอียดที่ผู้วิจัยรวบรวมจากเอกสารและงานวิจัย ดังต่อไปนี้

4.1 องค์ประกอบระดับนักเรียน

องค์ประกอบทางการศึกษาในระดับนักเรียนในที่นี้ คือ คุณลักษณะของนักเรียนแต่ละคนที่มีอยู่ก่อนเข้าสู่ระบบการศึกษาเพื่อรับการอบรมสั่งสอนตามวิธีการและกระบวนการทางการศึกษาที่กำหนดไว้ ซึ่งประกอบด้วย

4.1.1 ภูมิหลังของนักเรียน

องค์ประกอบหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจของนักเรียนในด้านการเรียน คือ ลักษณะภูมิหลังของนักเรียน (Holden. 1996) ซึ่งอาจพิจารณาได้จาก 1) ลักษณะทางครอบครัวของนักเรียน 2) ความรู้เดิมของนักเรียน 3) สภาพแวดล้อมภายในบ้าน ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละลักษณะเป็นดังนี้

4.1.1.1 ความรู้เดิมของนักเรียน

ความรู้เดิมเป็นอีกส่วนหนึ่งของลักษณะภูมิหลังของนักเรียน จากผลการศึกษาของนักวิจัยเป็นจำนวนมาก พบว่า มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากการศึกษาของ วิลม์ส (Willms. 1992 : 41) พบว่า นักเรียนที่มีความรู้เดิมดีจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีความรู้เดิมไม่ดี เช่นเดียวกับการ

ศึกษาของสมิธ และทอมลินสัน (Smith and Tomlinson. 1989 : 273) เพื่อค้นหาตัวแปรที่ทำให้โรงเรียนต่าง ๆ มีความแตกต่างในด้านประสิทธิผล โดยใช้คะแนนสอบวัดความสามารถในวิชา ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์และคะแนนรวมของทั้งสองวิชา เขาพบว่า ความรู้เดิมของนักเรียนมีผลทำให้ประสิทธิผลของโรงเรียนต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน และยังพบว่า คะแนนผลการสอบวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ระหว่างโรงเรียนของนักเรียนที่มีความรู้เดิมสูงจะมีความแตกต่างกันมากกว่านักเรียนที่มีความรู้เดิมต่ำ แต่ถ้าเป็นโรงเรียนเดียวกัน ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในผลการสอบระหว่างนักเรียนที่มีความรู้เดิมต่างกัน

นัททอลล์ และคนอื่น ๆ (Nuttall and others. 1989) ได้วิเคราะห์รายงานเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียนต่าง ๆ พวกเขาพบว่า โรงเรียนบางแห่งมีความแตกต่างกันน้อยมากระหว่างนักเรียนที่มีความรู้เดิมแตกต่างกัน

เจสสัน และเกรย์ (Jesson and Gray. 1991 : 46) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างของประสิทธิผลของโรงเรียนต่าง ๆ สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมแตกต่างกันพบว่า โรงเรียนที่นักเรียนมีความรู้เดิมแตกต่างกันมากทำให้ผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียนแตกต่างกันมากด้วย แต่มีบางโรงเรียนที่ไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมแตกต่างกันทำให้ผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียนมีความแตกต่างกัน เพราะในบางโรงเรียน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมต่ำแต่มีผลการเรียนดีกว่าโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียนกับความรู้เดิมของนักเรียน ได้นำมาใช้กับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา จากการศึกษาของแซมมอนส์ นัททอล และคัทแทน (Sammons , Nuttall and Cuttance. 1993) พบว่า มีความแตกต่างอย่างชัดเจนของผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียนสำหรับนักเรียนที่มีระดับความรู้เดิมแตกต่างกัน โดยเฉพาะความรู้เดิมในวิชาการอ่านควรพิจารณามากกว่า สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ประสิทธิผลระหว่างโรงเรียนมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนถ้านักเรียนมีความรู้เดิมแตกต่างกัน

4.1.1.2 ลักษณะของครอบครัวของนักเรียน

ลักษณะของครอบครัวของนักเรียนเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการศึกษาของนักเรียน ลักษณะของครอบครัวอาจพิจารณาได้จากสถานภาพของการสมรส มีความเชื่อกันว่า นักเรียนที่มาจากครอบครัวแตกแยกมีปัญหาในการปรับตัว การควบคุมอารมณ์ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและการเรียนมากกว่า

นักเรียนที่มาจากครอบครัวที่สมบูรณ์ (Natriello , Mcdill and Pallas. 1990 : 23) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ เอคสตอร์ม และคนอื่น ๆ (Riley and others. 1994 ; citing Ekstorm and others. 1987) พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนักเรียนที่มาจากครอบครัวที่มีเพียงบิดาหรือมารดาเพียงคนเดียวกับการออกจากโรงเรียนก่อนกำหนดของนักเรียน นักเรียนที่มาจากครอบครัวที่บิดาและมารดาไม่ได้แต่งงานกันมีการปรับตัว และมีผลการเรียนต่ำกว่านักเรียนที่บิดาและมารดาแต่งงานอยู่ร่วมกัน (Brooks - Gunn and Furstenburg. 1986) นอกจากนั้นยังพบอีกว่า นักเรียนอาจมีปัญหาความเครียดทางอารมณ์ถ้ามาจากครอบครัวที่มีลักษณะแตกแยก หรือหย่าร้างกัน (Wallerstein and Kelly. 1980)

นักวิจัยยังเชื่อว่า ลักษณะของครอบครัวอาจมีความสัมพันธ์ทั้งทางบวกและทางลบหรืออาจไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็ได้ เช่น จากการศึกษาของ เฮทเธริงตัน เฟทเธอร์แมน และคาเมรา (Fetherington , Fetherman and Camara. 1981) พบว่า เด็กผิวดำเพศชายที่มาจากครอบครัวที่บิดา - มารดาแยกกันอยู่มีโอกาสเข้าร่วมกับเด็กที่มีความประพฤติไม่ดีค่อนข้างสูงกว่าเด็กที่มาจากครอบครัวที่สมบูรณ์ และยังพบว่า ลักษณะครอบครัวของนักเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอีกด้วย และจากการศึกษาของลาร์สัน (Larson. 1989 : 22) พบว่า มีความสัมพันธ์ทางลบระหว่างลักษณะครอบครัวและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4.1.2 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน

สภาพแวดล้อมภายในบ้านโดยเฉพาะอย่างยิ่งปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างพ่อ - แม่กับนักเรียนมีส่วนสำคัญอย่างมากที่ทำให้นักเรียนมีโอกาสประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวทางการศึกษาเมื่ออยู่ในและนอกโรงเรียน เนื่องจากบ้านและโรงเรียนเป็นสถานที่ที่มีบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (ชาญชัย อาจินสมาจาร. 2532 : 13) นักเรียนจึงต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมทั้งสองลักษณะดังกล่าวให้ได้ ถ้าบ้านและโรงเรียนมีสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกันแล้วนักเรียนมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้สูง แต่ถ้าบ้านและโรงเรียนมีบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ถ้านักเรียนไม่สามารถปรับตัวได้ก็ประสบกับความล้มเหลวในการศึกษา

องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมในบ้านที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสามารถจำแนกออกได้เป็น 5 ลักษณะ คือ (ชาญชัย อาจินสมาจาร. 2532 : 14 ; อ้างอิงมาจาก Bloom. 1982)

1. อุปนิสัยการทำงานของครอบครัว กิจวัตรประจำวันที่นักเรียนได้กระทำในบ้านมีผลต่ออุปนิสัยการทำงานที่ดีทั้งในและนอกโรงเรียน นักเรียนต้องมีเวลาเพื่อการเรียน การ

ทำงาน เวลาเล่น เวลารับประทานอาหาร และเวลานอน บริเวณบ้านควรมีบริเวณให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ ผู้ปกครองและนักเรียนสามารถร่วมกันวางแนวทางบางประการที่สามารถปรับปรุงนิสัย และกิจกรรมของสมาชิกในครอบครัวมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1.1 ระดับของโครงสร้าง การมีส่วนร่วม และการตรงต่อเวลาในการทำกิจกรรมภายในบ้าน

1.2 การเน้นในความมีกฎเกณฑ์ในการใช้เวลาและสถานที่ภายในบ้าน

1.3 ลำดับก่อนหลังของการทำการบ้าน การอ่าน และกิจกรรมทางการศึกษาอื่น ๆ ที่มีก่อนการทำกิจกรรมนันทนาการอื่น ๆ

2. การแนะแนวและการให้การสนับสนุนทางวิชาการ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ยากลำบากสำหรับนักเรียน นักเรียนขาดความสนใจและผูกพันต่อการเรียน นอกจากจะได้รับการส่งเสริม และสนับสนุนเป็นอย่างมากจากผู้ปกครอง ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

2.1 การให้การสนับสนุนต่อกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง

2.2 การเตรียมความรู้ของผู้ปกครองต่อจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักเรียน

2.3 การจัดสถานที่เงียบสงบเพื่อการศึกษาหาความรู้ของนักเรียนภายในบ้าน

3. การกระตุ้นให้สำรวจ และอภิปรายแนวความคิดและเหตุการณ์ต่าง ๆ เนื่องจากมีการเรียนรู้มากมายที่เกิดขึ้นภายนอกโรงเรียน ในขณะที่การเรียนรู้เหล่านั้นบางอย่างอาจมีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ภายในโรงเรียน เช่น การไปห้องสมุด การไปพิพิธภัณฑ์ การไปดูการแสดงและกิจกรรมทางวัฒนธรรมแตกต่างไปจากการเรียนการสอนในโรงเรียน

4. การพัฒนาทางภาษาในบ้าน การเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนตั้งอยู่บนพื้นฐานของการใช้ภาษาผ่านทางการพูด การอ่าน การฟัง และการเขียนในวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียนและที่บ้าน อาจกล่าวได้ว่าบ้านเป็นสถานที่ที่นักเรียนใช้เรียน "ภาษาแม่" และเป็นสถานที่ที่นักเรียนมีโอกาสมากที่สุดในการปรับปรุงภาษาของตนเอง บทบาทของบ้านในการพัฒนาภาษาของนักเรียนสามารถทำได้โดยการแก้ไขและส่งเสริมให้สามารถใช้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิผล

5. ความพอใจและความคาดหวังทางวิชาการ บ้านเป็นสถานที่ที่นักเรียนได้รับแรงจูงใจในการเรียนที่ประสบความสำเร็จ และผู้ปกครองมีส่วนร่วมสนับสนุนนักเรียนในด้านการเรียนเพื่อการพัฒนาการศึกษาและวัฒนธรรมของเขาทั้งหลาย ผู้ปกครองสามารถติดตามงานและกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่โรงเรียนมอบหมายให้ผู้ปกครองได้ดำเนินการตามที่โรงเรียนร้องขอความสนับสนุนในการทำงานของนักเรียน การสนับสนุนการศึกษาและอาชีพให้แก่นักเรียน

จากเอกสารและงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้นเห็นว่า ลักษณะภูมิหลังของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย 1) ลักษณะทางครอบครัวของนักเรียน 2) ความรู้เดิมของนักเรียน และ

3) สภาพแวดล้อมภายในบ้าน เป็นตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรลักษณะภูมิหลังของนักเรียนเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ และความแปรปรวนประสิทธิผลของโรงเรียน

4.1.3 เพศของนักเรียน

งานวิจัยทางการศึกษาจำนวนน้อยที่ชี้ให้เห็นว่าความแตกต่างในผลของโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับเพศของนักเรียน จากการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของเพศในการวัดระดับบุคคลของนัททอลล์ และคนอื่น ๆ (Nuttall and others. 1989 : 774) ได้ศึกษาผลการสอบของนักเรียนตลอดระยะเวลา 3 ปี ที่เรียนอยู่ในโรงเรียนในเขตมหานครลอนดอน ประเทศอังกฤษ แสดงให้เห็นว่า มีความแตกต่างกันในคะแนนผลการสอนระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง และความแตกต่างที่เกิดขึ้นนี้มีความสัมพันธ์กับการฝึกพูดของนักเรียน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาของ วิลม์ส และเราเดนบุช (Willms and Raudenbush. 1989) ในประเทศสกอตต์แลนด์ ชี้ให้เห็นว่า เพศไม่ได้ทำให้เกิดความตกต่างในผลของโรงเรียนเมื่อนำความรู้เดิมของนักเรียนเป็นคุณลักษณะของนักเรียนร่วมในการศึกษาด้วย

จากการศึกษาของ มอร์ติมอร์ และคนอื่น ๆ (Mortimore and others. 1989) ในระดับประถมศึกษา แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างในผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับเพศของนักเรียนในด้านการอ่าน หรือความก้าวหน้าในวิชาคณิศาสตร์

ในประเทศเนเธอร์แลนด์ แบรนด์สมา และคนูเวอร์ (Brandsma and Knuver. 1989 : 787) พบว่า เพศของนักเรียนไม่มีผลต่อความแตกต่างในผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียน สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ และมีผลเพียงเล็กน้อยในวิชาภาษาดัทช์ แต่ถ้าเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียนพบว่า เพศมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน

จากเอกสารและงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้นเห็นว่า เพศของนักเรียนเป็นตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรเพศของนักเรียนเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.1.4 สถานภาพทางเศรษฐานะของนักเรียน

สถานภาพทางเศรษฐานะ (Socio - economic Status) หรือคุณลักษณะของนักเรียนเป็นองค์ประกอบที่มีความยุ่งยากในการประมาณค่าผลที่เกิดกับองค์กรบางลักษณะ เช่น การกำหนดนโยบายของโรงเรียน และมีความยุ่งยากในการประมาณค่าเพิ่มมากขึ้น

ถ้าศึกษาถึงความสัมพันธ์กับองค์ประกอบเกี่ยวกับผลลัพธ์ของโรงเรียน ความยุ่งยากดังกล่าวยิ่งมีมากขึ้นถ้าเป็นการประมาณค่าที่เกิดจากการทดลอง เพราะจะทำให้เกิดความลำเอียงขึ้นได้ง่าย ทำให้เกิดความผิดพลาดในการอธิบายความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นกับองค์ประกอบของผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้ (Willms. 1992 : 52)

ในการวิจัยทางการศึกษา ตัวแปรที่นักวิจัยต้องพิจารณาถึงเสมอ คือ สถานภาพทางเศรษฐานะซึ่งนักวิจัยให้ความหมายว่า เป็นความสัมพันธ์ของครอบครัวหรือบุคคลกับสังคมที่มีระดับชั้นลดหลั่นตามโครงสร้างของสังคมนั้น ๆ โดยความสัมพันธ์นั้นมีพื้นฐานมาจากการยอมรับ การควบคุมบังคับบัญชา ความร่ำรวย ศักดิ์ศรีและพลัง (Mueller and Parcel. 1981) แต่นิยามปฏิบัติการของสถานภาพทางเศรษฐานะของนักเรียนที่ใช้ในการวิจัยทั่วไปหมายถึง อาชีพ ระดับการศึกษา และรายได้ของผู้ปกครอง ในการศึกษาของ เราเดนบุชและภูมิรัตน์ (Raudenbush and Bhumirat. 1992 : 161) ตัวแปรที่เกี่ยวกับสถานภาพทางเศรษฐานะของนักเรียนประกอบด้วย ระดับการศึกษาของบิดา - มารดา อาชีพของบิดา - มารดา รายได้ของบิดา - มารดา และรายได้ของนักเรียนที่ได้รับจากผู้ปกครอง จากการศึกษาของไวท์ (White. 1982) ที่ใช้การวิเคราะห์อภิมาน (Meta Analysis) ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพทางเศรษฐานะ และผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ สรุปได้ว่า การใช้สถานภาพทางเศรษฐานะเป็นตัวแปรควบคุมหรือเป็นตัวแปรพยากรณ์มีประโยชน์เพียงเล็กน้อยเท่านั้นเมื่อใช้นักเรียนเป็นหน่วยการวิเคราะห์ และพบว่า ค่าความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพทางเศรษฐานะของนักเรียนในสหรัฐอเมริกากับผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการมีค่า 0.33 สำหรับการอ่าน 0.34 สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ และ 0.30 สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ (Willms. 1983) สำหรับประเทศสกอตแลนด์ค่าความสัมพันธ์เป็น 0.41 สำหรับวิชาพีชคณิต 0.39 สำหรับวิชาภาษาอังกฤษและ 0.47 วิชาความรู้ทั่วไป (Willms. 1986) สำหรับสาธารณรัฐไอร์แลนด์ค่าสหสัมพันธ์ของสถานภาพทางเศรษฐานะของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการมีค่าระหว่าง 0.33 - 0.43 สำหรับภาษาไอริส ส่วนภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ มีค่าระหว่าง 0.19 - 0.48 (Madaus and others. 1979)

จากเอกสารงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้นเห็นว่า สถานภาพทางเศรษฐานะของนักเรียนมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียน จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรสถานภาพทางเศรษฐานะของนักเรียนเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.2 องค์ประกอบระดับชั้นเรียน

องค์ประกอบทางการศึกษาอีกองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียน คือ องค์ประกอบระดับชั้นเรียน ซึ่งได้แก่

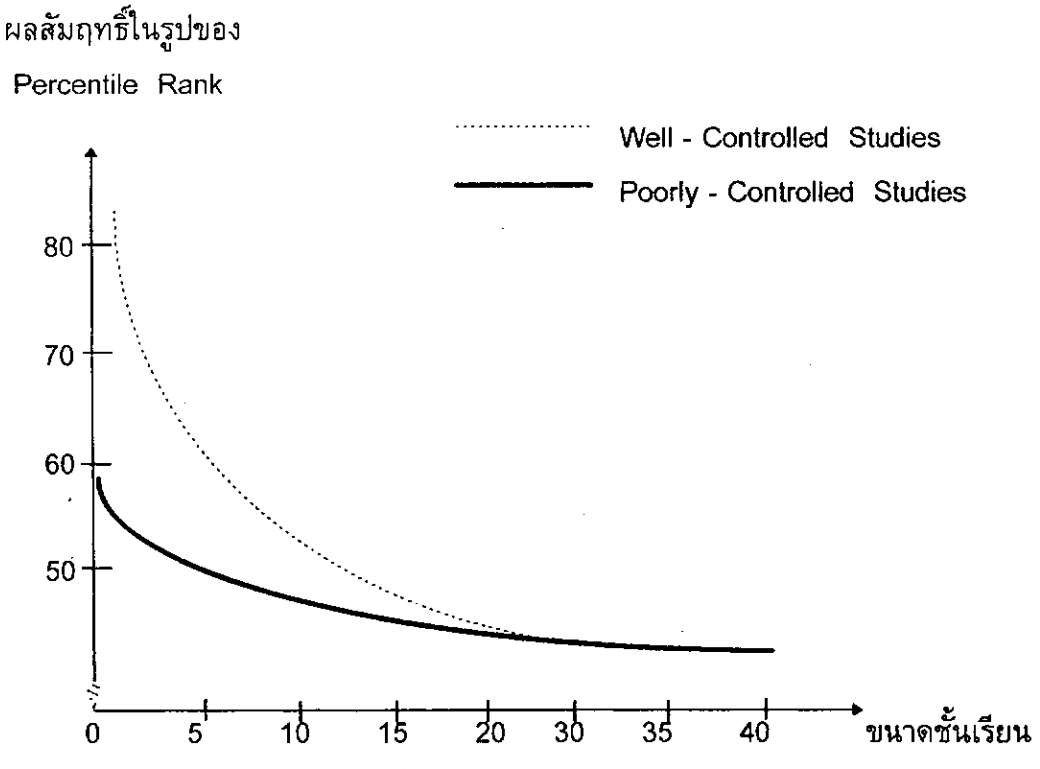
4.2.1 ขนาดของชั้นเรียน

ปัญหาหนึ่งที่ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาให้ความสนใจ คือ ปัญหาเกี่ยวกับขนาดของชั้นเรียนทั้งนี้เพราะว่า ขนาดของชั้นเรียนมีผลต่อกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในชั้นเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน (Dickson and Sexton. 1995) โดยทั่วไป ครูมีความเห็นว่าขนาดชั้นเรียนเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพและประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนภายในห้องเรียน ส่วนผู้ปกครองมีความเห็นว่าขนาดของห้องเรียนเป็นเครื่องวัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนของนักเรียนที่ชัดเจนมาก เพราะสามารถระบุเป็นตัวเลขจากจำนวนนักเรียนในชั้นเรียน สำหรับผู้กำหนดนโยบายทางการศึกษา ปัญหาเกี่ยวกับขนาดของชั้นเรียนเป็นเรื่องสำคัญที่สัมพันธ์กับงบประมาณ และการลงทุนของโรงเรียนประมาณร้อยละ 80 - 85 ของงบประมาณทั้งหมดเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเงินเดือนของครู (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2532 : 1) เนื่องจากจำนวนครูที่จำเป็นต้องมีในโรงเรียน มีสัดส่วนแปรผันตรงกับขนาดของชั้นเรียนโดยเฉลี่ย ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงขนาดของชั้นเรียนนอกจาก ส่งผลกระทบต่อการลงทุนทางการศึกษาแล้วยังส่งผลต่อคุณภาพ และประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนอีกด้วย

การกำหนดขนาดของชั้นเรียนในระดับมัธยมศึกษาเดิมมักใช้อัตราส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนี้มีค่าประมาณ 38 : 1 ตั้งแต่ปี 1887 แต่ในปี 1987 เป็นต้นมาใช้อัตราส่วนเป็น 18 : 1 ในเวลาต่อมาการกำหนดขนาดของชั้นเรียนได้กำหนดโดยใช้จำนวนนักเรียนในชั้นเรียนเป็นเกณฑ์ คือ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1961 ได้กำหนดจำนวนนักเรียนต่อชั้นเรียนไว้ 30 คน และเปลี่ยนมามาเป็น 24 คน ในปี ค.ศ. 1986 สำหรับชั้นประถมศึกษา สำหรับในระดับชั้นมัธยมศึกษาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1961 กำหนดไว้จำนวน 27 คน และได้เปลี่ยนเป็น 22 คน ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1987 เป็นต้นมา สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของชั้นเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยมีการกำหนดขนาดของชั้นเรียนขึ้นมา ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดขนาดของชั้นเรียนพิจารณาจากดัชนีบ่งชี้ขนาดของชั้นเรียนที่นิยมใช้กันมา แต่ต่อมาดัชนีบ่งชี้ขนาดของชั้นเรียนที่ใช้ในการวิจัยส่วนมากใช้จำนวนนักเรียนต่อชั้นเรียนเป็นตัวบ่งบอกขนาดของชั้นเรียน โดยจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการกำหนดขนาดของชั้นเรียนขึ้นอยู่กับการกำหนดนิยามของผู้วิจัย เช่น ถ้า

เป็นชั้นเรียนขนาดเล็กมีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 20 คน หรืออาจกำหนดจำนวนระหว่าง 25 - 30 คน เป็นชั้นเรียนขนาดเล็ก แต่ถ้าเป็นชั้นเรียนขนาดใหญ่มีจำนวนมากกว่า 45 คน (Dickson and Sexton. 1995)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของชั้นเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ริเริ่มในการศึกษาเรื่องดังกล่าว คือ Gene V. Glass นักวิจัยทางการศึกษา และนักสถิติกับคณะและองค์กรบริการการวิจัยทางการศึกษา (Educational Research Service Inc.) ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากองค์กรต่าง ๆ รวม 7 องค์กร (Dickson and Sexton. 1995) ผลการวิจัยเกี่ยวกับขนาดของชั้นเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาต่าง ๆ ของในโรงเรียนทั่วไป พบว่า ชั้นเรียนขนาดเล็กมีประสิทธิภาพมากกว่าชั้นเรียนขนาดใหญ่ (Glass and Smith. 1978) โดยกลาสส์ และสมิธได้ใช้วิธีการวิเคราะห์อภิมาน (Meta - Analysis) โดยใช้การรวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยกว่า 100 เรื่อง ผลการวิจัยได้ข้อสรุปดังแสดงในภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของชั้นเรียนกับผลสัมฤทธิ์ที่แปลงเป็นเปอร์เซนต์ไทล์ จากการศึกษาของกลาส และสมิธ

(แหล่งที่มา : Glen. 1990 : 86 ; citing Glass and Smith. 1978)

ผลการศึกษาของกลาส และสมิธดังกล่าวข้างต้นได้รับการยืนยันในเวลาต่อมาด้วยผลการวิจัยของ เฮด และสตอค (Hedges and Stock. 1983) ที่ใช้วิธีการทางสถิติขั้นสูง และผลการวิจัยของ พรีช (Preece. 1987) ที่ได้ใช้ข้อมูลเดียวกับที่กลาส และสมิธใช้

โรบินสัน (Robinson. 1990 : 82) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของจำนวนนักเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในห้องเรียน โดยศึกษาจากรายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของชั้นเรียนหรือจำนวนนักเรียนในห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจำนวน 100 เรื่อง ที่ทำการวิจัยในระหว่างปีพุทธศักราช 2503 - 2528 ตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า

1. ระดับอนุบาลถึงประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียนน้อยกว่า 22 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียนมากกว่า 22 คน ในวิชาการอ่าน และคณิตศาสตร์

2. ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในห้องเรียนที่มีนักเรียนน้อยสูงกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในห้องเรียนที่มีนักเรียนมาก

3. ชั้นเรียนขนาดเล็กมีผลต่อเจตคติ และพฤติกรรมของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาได้ดีกว่าชั้นเรียนขนาดใหญ่

4. ชั้นเรียนขนาดเล็กมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนที่เสียเปรียบทางด้านเศรษฐกิจ

5. ในชั้นเรียนระดับประถมศึกษาถ้ามีนักเรียน 23 - 30 คน ขนาดของชั้นเรียนมีผลเพียงเล็กน้อยต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. ขนาดของชั้นเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสัมพันธ์ดังกล่าวลดลงถ้าระดับชั้นเรียนสูงขึ้น

เช่นเดียวกับการวิจัยของเบนเนตต์ (Bennett. 1987 : 3) เกี่ยวกับผลที่เกิดจากขนาดของชั้นเรียนกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู สรุปได้ว่า

1. ชั้นเรียนขนาดเล็กทำให้การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนเพิ่มขึ้น

2. การลดขนาดของชั้นเรียนให้มีนักเรียนน้อยกว่า 20 คน โดยไม่เปลี่ยนรูปแบบวิธีการสอนอาจไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ชั้นเรียนขนาดเล็กให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ และมีสถานะทางเศรษฐกิจที่เสียเปรียบ

4. การจัดการภายในห้องเรียนขนาดเล็กทำได้ดีกว่าห้องเรียนขนาดใหญ่

5. ชั้นเรียนขนาดเล็กทำให้ครูเกิดขวัญกำลังใจสูงกว่า และช่วยลดความเครียด

6. การจัดชั้นเรียนขนาดเล็กสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนที่ยึดหลักการ

ความแตกต่างระหว่างบุคคล

7. ขนาดของชั้นเรียนมีผลต่อเจตคติ ความตั้งใจ ความสนใจ และแรงจูงใจให้เกิดกับนักเรียนมากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ

8. ชั้นเรียนขนาดเล็กมีประโยชน์สำหรับชั้นประถมศึกษา โดยเฉพาะการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอ่าน

9. ชั้นเรียนขนาดเล็กมาก ๆ มีนักเรียน 5 คน หรือน้อยกว่าทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

จากการศึกษาเรื่อง ลักษณะหลากวิธีหลายสำหรับการวิเคราะห์นโยบายโดยการประเมินผลของโรงเรียนจากผลลัพธ์ของนักเรียนด้านความรู้ และเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย ของศิริชัย กาญจนวาสี (Kanjanawasee. 1989 : 119 - 120) พบว่า มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างขนาดของชั้นเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังจากควบคุมตัวแปรด้านภูมิหลังของนักเรียนแล้ว และมีอิทธิพลทางลบกับค่าเฉลี่ยของโรงเรียนด้านเจตคติวิชาคณิตศาสตร์

จากเอกสารและงานวิจัยที่รวบรวมได้ เห็นว่า ขนาดของชั้นเรียนเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงและมีพัฒนาการในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้ตัวแปรขนาดของชั้นเรียนเป็นตัวแปรเพื่อใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.2.2 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียน

การศึกษาเกี่ยวกับบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ได้รับความสนใจจากนักวิจัยทางการศึกษาเป็นอย่างมาก ซึ่งจากผลการวิจัยของนักการศึกษาทำให้ได้ข้อสรุปว่า บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียนมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนและส่งผลต่อผลลัพธ์ของนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมทางการศึกษาที่มีอยู่ในชั้นเรียน สามารถแบ่งออกเป็นบรรยากาศและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environments) และบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เป็นมโนภาพ (Logical Environments) (Taylor , Fraser and White. 1996)

ความสำเร็จทางการศึกษาของนักเรียน เป็นผลมาจากเงื่อนไขที่เหมาะสมในการเรียนที่มีอยู่ในโรงเรียนและชั้นเรียน (McMillan and Reed. 1994 ; Wang and Gordon. 1994) แวง แฮร์เทล และวอลเบอร์ก (Wang , Haertel and Walberg. 1994 : 46) ได้นิยามความ

สำเร็จทางการศึกษา (Educational Resilience) ไว้ว่า เป็นความสำเร็จของโรงเรียนที่ทำให้นักเรียนที่เข้ามาสู่โรงเรียนด้วยพื้นฐานความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ คุณลักษณะ และเงื่อนไขที่แตกต่างกันสามารถสำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนด้วยความรู้ความสามารถที่สูงขึ้น

ด้วยเหตุที่บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของการเรียนภายในชั้นเรียนได้รับความสนใจจากนักวิจัยและนักการศึกษาจำนวนมาก โดยในการศึกษามุ่งที่ศึกษาบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่มีต่อความรู้ และการรับรู้ของนักเรียนและการแสดงออกถึงผลที่เกิดจากการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนนั้น บรรยากาศและสภาพแวดล้อมดังกล่าวมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของนักเรียนมากกว่าคุณภาพการสอนของครู (Knight and Waxman. 1991) การรับรู้สภาพแวดล้อมของชั้นเรียนมีความจำเป็นที่ทำความเข้าใจเกี่ยวกับโอกาสที่นักเรียนแต่ละคนที่ได้รับจากการเรียนในชั้นเรียน (Fraser. 1990) จากการศึกษาของนักการศึกษาทั้งหลายแสดงให้เห็นว่า การจัดบรรยากาศและสภาพสิ่งแวดล้อมของชั้นเรียน มีความจำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอนในทุกรายวิชาโดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะหัวใจสำคัญที่ทำให้เกิดการพัฒนาทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติของนักเรียน การปรับปรุงการเรียนการสอน คือการสร้างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในชั้นเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่มีในชั้นเรียนเป็นตัวเชื่อมโยงไปถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผลลัพธ์ของนักเรียน การสร้างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้เกิดขึ้นในชั้นเรียนนั้น ต้องมีความเข้าใจธรรมชาติของวิชา สภาพภูมิหลังทางสังคมเศรษฐกิจ วัฒนธรรม ความสำเร็จ และความพอใจของผู้เรียนมีความแตกต่างกัน (Fraser and Walberg. 1991 ; Fraser. 1994)

แนวความคิด และเครื่องมือที่นำมาใช้เพื่อการศึกษาสภาพแวดล้อมของการเรียนโดยทั่วไปจะต้องมีความสัมพันธ์กับทฤษฎี กรอบความคิดสำหรับสภาพแวดล้อมของมนุษย์ที่เสนอโดยมูรส์ (Moors. 1974) นักวิจัยทางการศึกษาได้ให้ความสนใจที่จะแสดงให้เห็นถึงกรอบของความคิด วิธีการการประเมิน และการค้นหาคุณลักษณะทางกายภาพของบรรยากาศและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของชั้นเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษา และระดับชั้นที่สูงกว่า ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนจะเป็นทั้งตัวแปรเกณฑ์และตัวแปรพยากรณ์ (Fraser. 1994 ; Fraser and Walberg. 1991 ; Chavez. 1984) นักวิจัยทางการศึกษาได้ใช้การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนเป็นตัวแปรพยากรณ์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนกับผลลัพธ์ของนักเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ความรู้ และความรู้สึก (Fraser. 1993)

จากการศึกษาบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนโดยใช้ตัวแปรที่ลักษณะและองค์ประกอบของชั้นเรียนเป็นตัวแปรเกณฑ์ ทำให้พบว่า บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของ

ชั้นเรียนระหว่างโรงเรียนเอกชน และโรงเรียนของรัฐ และระหว่างโรงเรียนสหศึกษากับโรงเรียนที่มีนักเรียนหญิงหรือนักเรียนชายเพียงอย่างเดียวมีลักษณะแตกต่างกัน (Trickett and others. 1982) นอกจากนั้น นักวิจัยพบว่า การจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการบ่งบอกถึงประสิทธิผลของการใช้หลักสูตร เพราะว่า ความแตกต่างในผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการใช้หลักสูตรวิชาต่าง ๆ ตามบริบทของบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Fraser , Williamson and Tobin. 1987)

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนกับผลลัพธ์ทางการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการรับรู้ของนักเรียน และครูเกี่ยวกับบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนในประเทศต่าง ๆ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา โดยมูรส์ (Moors. 1979) ประเทศออสเตรเลีย โดยเฟรเซอร์ (Fraser. 1982) ประเทศอิสราเอล โดยราวิฟ และไรเซล (Raviv and Reisel. 1990) และประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยวับเบลส์ เบรคเคลแมนส์ และฮูเมเยอร์ (Wubbels , Brekelmans and Hooymayers. 1991) ได้ข้อสรุปว่า

1. ทั้งครูและนักเรียนมีความต้องการบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนทางบวกมากกว่าการรับรู้ถึงสิ่งที่นำเสนอในชั้นเรียน

2. ครูมีแนวโน้มที่จะรับรู้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนไปในทางบวกมากกว่านักเรียนที่อยู่ในชั้นเรียนเดียวกัน

เช่นเดียวกับการศึกษาของ แรนด์ธาวา และไมคาลัค (Randhawa and Michayluk. 1995) ที่สรุปว่า วิธีการที่ใช้ในการประเมินบรรยากาศและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในชั้นเรียนมี 2 วิธี คือ

1. ประเมินจากผลสะท้อนของความสัมพันธ์ระหว่างวิชาที่เรียนกับการรับรู้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของนักเรียนในชั้นเรียน

2. ประเมินจากคุณสมบัติของความเป็นองค์กรของชั้นเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

จากข้อสรุปดังกล่าว ทำให้ครูสามารถประเมินบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่เป็นจริงจากความชอบและการรับรู้ของนักเรียนที่อยู่ในชั้นเรียนนั้นช่วยทำให้ครูสามารถปรับปรุงบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนให้เหมาะกับการเรียนการสอนตามเนื้อหาของแต่ละวิชา (Fraser and Fisher. 1986) และทำให้ทราบอีกว่า บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนมีความเชื่อมโยงกับอิทธิพลต่าง ๆ ทั้งที่อยู่ในโรงเรียน ครอบครัวของนักเรียน และสภาพแวดล้อมภายนอกอื่น ๆ กับผลลัพธ์ของนักเรียน (Moors. 1991) องค์ประกอบของบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนเป็นหนึ่งในหลาย ๆ องค์ประกอบของรูปแบบการวิจัยผลผลิตทางการศึกษา

นักเรียนคนหนึ่งที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเมื่อเรียนกับครูในห้องเรียนหนึ่งอาจมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเดิมถ้าเรียนกับครูอีกคนหนึ่งในอีกห้องเรียนหนึ่ง อาจกล่าวได้ว่า เจตคติของนักเรียนต่อเพศและพฤติกรรมของครูที่สอนอยู่ในชั้นเรียนสะท้อนให้เห็นถึงบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่นักเรียนนั้นเรียนอยู่ (Randhawa and Michayluk. 1995) แอนเดอร์สัน (Randhawa and Michayluk. 1995 ; citing Anderson. 1971) ชี้ให้เห็นว่า เพศของครูไม่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้บรรยากาศการเรียนในชั้นเรียนของนักเรียน จึงอาจกล่าวได้ว่า เพศของครูไม่ทำให้เกิดความแตกต่างในการรับรู้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนของนักเรียน แต่เพศของครูเป็นตัวพยากรณ์ที่ทำให้กระบวนการเรียนการสอนในที่จะเกิดขึ้นในชั้นเรียนมีคุณภาพแตกต่างกันทั้งในโรงเรียนระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา (Randhawa and Michayluk. 1995 ; citing Olson. 1971)

ก่อนที่จะสรุปลักษณะของงานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะของบรรยากาศและสภาพแวดล้อมทางการศึกษา เพเพอร์ท (Papert. 1993 : 59) ได้ให้ข้อสังเกตไว้ว่า บรรยากาศและสภาพแวดล้อมทางการศึกษาในชั้นเรียนมีความสำคัญกว่าบรรยากาศในระดับโรงเรียน กล่าวคือ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนจะมีลักษณะเหมือนกับเป็นวัฒนธรรมทั้งหมดของโรงเรียน โดยลักษณะของโรงเรียนที่เพเพอร์ทกล่าวถึงนั้นจะมีลักษณะเป็นส่วนย่อย ๆ และเป็นระดับชั้นลดหลั่นทางวิชาการ

งานวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนกับประสิทธิผลของโรงเรียน ได้แก่ งานวิจัยของมูรส์ (Moors. 1978 : 263 - 269) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของความไม่สนใจเรียนและระดับชั้นของนักเรียน กับบรรยากาศทางสังคมของชั้นเรียน พบว่า ในชั้นเรียนที่นักเรียนไม่สนใจเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับบรรยากาศในชั้นเรียนที่ครูผู้สอนให้ความสนใจในเรื่องการแข่งขัน การควบคุมและการสนับสนุนจากครูผู้สอนในเกณฑ์ที่ต่ำ และนักเรียนที่มีความสนใจและประสบความสำเร็จในการเรียนสูงมีความสัมพันธ์ทางบวกกับบรรยากาศในชั้นเรียนที่ครูผู้สอนให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และครูผู้สอนให้อิสระในการทำงานแก่นักเรียน นอกจากนี้ ดอย์เลย์ (Doyle. 1983 : 139) ได้สรุปผลการวิจัยของนักการศึกษา และนักจิตวิทยาหลายท่านไว้ว่า การจัดและสร้างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนของครูส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์ แอนเดอร์สัน และคนอื่น ๆ (Anderson and Others. 1989 : 289 - 302) ได้รายงานผลการศึกษาของ IEA (International Studies in Educational Achievment) เกี่ยวกับการศึกษาเรื่องสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนของการจัดการเรียนการสอนในประเทศออสเตรเลีย แคนาดา ฮังการี ไนจีเรีย และประเทศไทย ประเด็นที่น่าสนใจ คือ บุคลิกลักษณะของครูมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนของครู และการจัดบรรยากาศการเรียนการสอน

ที่ดีของครูส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

จากเอกสารงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้น เห็นว่า บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ตามวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนเป็นตัวแปรเพื่อใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.2.3 ประสิทธิภาพการสอนของครู

สภาพการณ์หนึ่งที่จะเป็นสิ่งแสดงว่า ครูผู้สอนมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดให้ดูการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดจากการเรียนการสอน (Bandura. 1986) ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการขาดวัสดุอุปกรณ์ ไม่มีการผลิตสื่อการเรียนการสอน ไม่มีเวลาเพียงพอเพื่อใช้เตรียมการสอน การตรวจแบบฝึกหัด และค้นหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อทำให้การสอนมีประสิทธิภาพและเป็นที่พึงพอใจของนักเรียน (Raudenbush , Bhumirat and Kamali. 1992 : 166)

ในระบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะการจัดเป็นห้องเรียนนั้น ผลลัพธ์ของนักเรียนจะเป็นผลมาจากประสิทธิภาพการจัดการสอนของครู (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคนอื่น ๆ. 2537 : 48) ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของครูสามารถพิจารณาได้จากด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายการสอนให้ชัดเจน

2. การกำหนดขอบข่ายของการเรียนการสอน จำเป็นต้องคำนึงถึงผู้เรียนในด้านของประสบการณ์เดิม สติปัญญา อายุ วุฒิภาวะ และเนื้อหาที่นำมาสอนเพื่อวางขอบข่ายให้เนื้อหาวิชาและการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียน

3. การวางแผนการสอนเป็นสิ่งที่ครูจะประมวลความเห็นจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียน จุดมุ่งหมายที่คาดหวังและทรัพยากรที่มีอยู่มาจัดให้เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น ๆ แล้วจึงเลือกเนื้อหา หนังสือ อุปกรณ์และวัสดุการสอนอื่น ๆ วิธีสอน และกิจกรรมให้สอดคล้องกัน

4. การจัดสภาพห้องเรียน เป็นการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกในการสอนทางด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพเพื่อให้มีบรรยากาศเหมาะแก่การเรียนรู้ และการสร้างบรรยากาศทางอารมณ์

5. ใช้แหล่งความรู้ทั้งทางด้านบุคคล สิ่งแวดล้อม วัสดุ สิ่งพิมพ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบการสอนโดยเลือกให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของบทเรียน

6. การสอน ควรเน้นการค้นคว้าด้วยตนเอง การเน้นทักษะ การแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้

7. มีระบบการประเมินผลเพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

รัชนี งะสมัน (2533 : 36 ; อ้างอิงมาจาก รุ่งทิวา จักร์กร. 2527) กล่าวถึงการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นมีหลักสำคัญอยู่ 4 ประการ คือ

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรง เพราะว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้มีกิจกรรมร่วมด้วยตัวเอง

2. มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ

3. จัดกิจกรรมที่เหมาะสมแก่ผู้เรียน

4. สอนทีละขั้นตอน

อมรรัตน์ อสัมภิณวัฒน์ (2522) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลที่โรงเรียนประเมินประสบการณ์การสอนของครูก่อนและหลังการรู้ผลสัมฤทธิ์ และสรุปว่าการสอนที่มีประสิทธิภาพคือ การสอนที่ผู้สอนรู้จุดมุ่งหมายของการสอน สอนตามหลักสูตร สอนตามหลักการสอน ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนตามจุดมุ่งหมายของการสอน เช่นเดียวกับการศึกษาของเริงเดช ยุทธิเสน (2528) ที่ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์และผู้บริหารในวิทยาลัยพลศึกษาเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์และสรุปว่า องค์ประกอบที่ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 1) การเตรียมและบันทึกการสอน 2) วิธีสอน 3) การทำและการใช้อุปกรณ์การสอน 4) การอ่านหนังสือประกอบสำหรับผู้สอน 5) การวัดและประเมินผล 6) เจตคติของผู้สอน 7) เจตคติของผู้เรียน และได้จำแนกลักษณะการสอนที่มีประสิทธิภาพไว้ดังนี้

1. การสอนที่แจ่มแจ้ง ครูควรมีความรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาที่ตนเองสอน โดยการให้คำแนะนำที่ชัดเจน มีการยกตัวอย่างประกอบเพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น

2. มีความกระตือรือร้น ครูควรสร้างบรรยากาศของการเรียนให้สนุกและมีแรงจูงใจในตนเอง รวมทั้งก่อให้เกิดแรงจูงใจในตัวผู้อื่นด้วย ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน

3. เน้นในเรื่องงาน ครูควรสร้างบรรยากาศในการเรียนอย่างเป็นการเป็นงาน โดยการจัดเวลาสำหรับการฝึกทักษะใหม่ ๆ ให้เพียงพอมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของงานไว้ชัดเจน

4. กลยุทธในการสอน ครูควรมีวิธีการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับความแตกต่างกันของเนื้อหาวิชาที่สอน เพื่อการฝึกความคิด การทำงานที่ต้องให้นักเรียนใช้สติปัญญาในระดับสูงขึ้น

5. มีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน ครูควรแสดงให้นักเรียนเห็นว่า ตัวของนักเรียนมีคุณค่า แสดงความเป็นกันเอง ยอมรับความคิดเห็นของนักเรียนในการประเมินการสอนของครู

6. ใช้คำถามที่น่าสนใจ มีการเตรียมคำถามของแต่ละบทเรียน โดยใช้คำถามระดับสูงขึ้นเพื่อให้นักเรียนคิดและครูควรตั้งคำถามที่ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

จากคุณลักษณะขององค์ประกอบที่ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพดังกล่าว วิโรจน์ คำนึงคุณากร (2529) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลของการประเมินประสิทธิภาพการสอนของครูผู้สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ประเมินโดยตนเอง เพื่อนร่วมงาน และนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้การประเมินตามเกณฑ์ของแคมเบล และฟิสส์ และสรุปผลจากการศึกษาไว้ว่า การสอนของครูจะมีประสิทธิภาพหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 อย่าง คือ

1. ครูต้องมีสมรรถภาพในด้านวิชาชีพสูง หมายถึง ความสามารถที่ครูจัดประสบการณ์การเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนเป็นอย่างดี

2. ครูต้องมีบุคลิกภาพที่ดี หมายถึง ลักษณะการแสดงออกของครูทั้งในด้านร่างกายและความคิดเห็น บุกลิกภาพของครูที่ดีประกอบด้วย เจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีร่างกายแข็งแรง แต่งกายสุภาพ มีเหตุผล มองโลกในแง่ดี มีกิริยาที่เหมาะสม

จากเอกสารและงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้นอาจกล่าวได้ว่า ประสิทธิภาพการสอนของครูเป็นตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียนทำให้นักเรียนมีพัฒนาการในด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครูเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

โรงเรียนซึ่งเป็นองค์กรทางการศึกษาจะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเกิดขึ้นตามบทบาท และหน้าที่ของแต่ละบุคคลที่เป็นส่วนหนึ่งขององค์กร ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลภายในองค์กรการศึกษามีความสำคัญต่อกระบวนการจัดการศึกษาเป็นอย่างมาก คอร์เรีย (Correa. 1995 : 427 - 441) ได้ใช้ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์จุลภาคของการศึกษา (The Microeconomic Theory of Education) อธิบายว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนเกิดจากพฤติกรรมของครูและนักเรียนภายที่อยู่ภายในสถาบันทางการศึกษาเป็นสำคัญ พฤติกรรมของครูและนักเรียนภายในโรงเรียนอาจพิจารณาได้จาก

1. การได้รับประโยชน์ที่เป็นตัวบ่งชี้ความสัมฤทธิ์ทางการศึกษา และการใช้เวลาว่าง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะนำไปสู่การกำหนดรูปแบบการวัดและประเมินผลของครูที่มีต่อนักเรียน

3. เวลาทั้งหมดของครูและนักเรียนจะถูกใช้ไปเพื่อการกระทำกิจกรรมร่วมกันที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียน

ครู และนักเรียนเป็นบุคลากรทางการศึกษาที่ความสัมพันธ์ตลอดเวลา จากการศึกษาของไฟน์ (Fine. 1991) เกี่ยวกับรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางศักยภาพ และการเปลี่ยนแปลงเจตคติของนักเรียน ไฟน์เชื่อว่า นักเรียนที่ไม่มีความสัมพันธ์กับครูจะไม่ประสบความสำเร็จในการศึกษา ไฟร์สโตน และโรเซนบลัม (Firestone and Rosenblum. 1988 : 285 - 299) ชี้ให้เห็นว่า การพัฒนากิจกรรมของนักเรียนในโรงเรียนต้องมีการวางแผนร่วมกับครูและนำแผนที่ได้ไปปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายตามข้อตกลงร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนและจะเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน นักเรียนจะตอบสนองในเชิงบวกเมื่อครูให้การสนับสนุนและกระทำตัวลักษณะที่เป็นมิตรต่อนักเรียน จากการศึกษาบริบทของโรงเรียนมัธยมศึกษาของวิลสัน และคอร์โคแรน (Fullan. 1991 : 176 - 177 ; citing Wilson and Corcoran. 1988) พบว่า เงื่อนไขการสอนของครูมีอิทธิพลต่อสภาพการเรียนรู้ของนักเรียน รูปแบบเกี่ยวกับความคาดหวังของครูที่มีความแตกต่างกันจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ครูบางคนอาจใช้เป็นเงื่อนไขในการตำหนินักเรียนที่อยู่ต่างห้องกัน ความเชื่อเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงพฤติกรรมที่ครูแสดงออกต่อนักเรียน และมีผลต่อการเรียนของนักเรียนในด้านเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Firestone and Rosenblum. 1988 : 285 - 299)

ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์มีความเชื่อว่า ความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูและนักเรียนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนการสอน (Fisher and Rickards. 1995) ในการศึกษาพฤติกรรมของครูในขณะที่อยู่ภายในห้องเรียนของ วับเบลส์ เครตัน และฮอลวาสท์ (Wubbels , Creton and Halvast. 1988) และวอทซ์ลาวิค บีวิน และแจคสัน (Watzlawick , Beavin and Jackson. 1967) โดยใช้แนวคิดตามระบบของการสื่อสารระหว่างบุคคล พบว่า พฤติกรรมของการมีปฏิสัมพันธ์อย่างมีวุฒิภาวะจะมีอิทธิพลต่อบุคลคลซึ่งกันและกัน กล่าวคือ พฤติกรรมของครูมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมและผลการเรียนรู้ของนักเรียน คือ ถ้าครูและนักเรียนมีความเป็นกันเองทำให้นักเรียนมีความตั้งใจที่เรียนวิชาที่ครูสอน และในทำนองเดียวกันพฤติกรรมของนักเรียนมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของครูผู้สอน เพราะว่า ถ้านักเรียนมีความตั้งใจและสนใจที่เรียนในวิชาที่ครูสอนแล้ว ทำให้ครูมีความกระตือรือร้นที่จะสอนนักเรียนด้วย แต่ถ้าเป็นไปในทางตรงข้ามแล้วพฤติกรรมการสอนของครูจะไม่ก่อให้เกิดผลดีต่อการเรียนของนักเรียน นอกจากนั้น พฤติกรรมการแสดงออกของครูที่มีต่อนักเรียนจะมีความแตกต่างกันระหว่างนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง และพฤติกรรมที่นักเรียนชายแสดงออกต่อครูมีความแตกต่างจากพฤติกรรมของนักเรียนหญิงที่แสดงออกต่อครูด้วยเช่นกัน (Parker , Rennie and Fraser. 1996)

จากเอกสารและงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้นอาจกล่าวได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และต่อประสิทธิผลของโรงเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านพฤติกรรมที่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่อยู่ในสถานภาพและมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน เกิดขึ้นเนื่องจากกระบวนการทางการศึกษาที่จะทำให้บุคคลประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวในการศึกษาตามที่ต้องการ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเป็นผลมาจากการมีจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายในการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันภายในโรงเรียน และในชั้นเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ (Riley , Robinson and Conaty. 1994)

1. ความสัมพันธ์ที่ทำให้เกิดอิทธิพลทางลบ เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดจากแรงกดดันของกลุ่มเพื่อนเพื่อต่อต้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่โรงเรียนกำหนดขึ้น ความสัมพันธ์ในลักษณะดังกล่าวเกิดจากการชักจูงของเพื่อนและความรู้สึกที่ไม่ดีต่อสภาพต่าง ๆ ภายในชั้นเรียน โดยมีพื้นฐานมาจากการขาดความรักและความเอาใจใส่จากทางบ้านจึงทำให้นักเรียนหาทางออกในทางที่ไม่เหมาะสม

2. ความสัมพันธ์ที่ทำให้เกิดอิทธิพลทางบวก เป็นความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนที่จะช่วยส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียนให้เป็นไปในแนวทางที่พึงประสงค์ มักเกิดกับนักเรียนที่มาจากครอบครัวที่มีความอบอุ่น บิดา - มารดามีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

ระบบการจัดการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นในโรงเรียน กลุ่มเพื่อนทางการศึกษา (Peer and Cross - Age Tutoring) เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนซึ่งเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่นักวิจัยทางการศึกษาให้ความสนใจ (Kalkowski. 1995) มีผู้ให้ความหมายของกลุ่มเพื่อนทางการศึกษาไว้ เช่น ดามอน และเฟลส์ (Damon and Phelps. 1986 : 11) ให้ความหมายว่า เป็นวิธีการที่นักเรียนผู้มีความรู้ความสามารถทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำเข้ามารวมกลุ่มกันเพื่อช่วยเหลือนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนด้อยกว่าให้มีผลการเรียนดีขึ้น ภายในกลุ่มของนักเรียนที่รวมกันนั้นจะมีทั้งผู้ที่มีอายุต่างกันและเท่ากัน ผู้ที่อยู่ในชั้นเรียนเดียวกันและต่างชั้นเรียน และผู้ที่เรียนในระดับเดียวกันและต่างระดับ (Pigott. 1986) เกาสตาด (Gaustad. 1993 : 1) ได้อธิบายการรวมกลุ่มทางการศึกษาของนักเรียนไว้ว่า การรวมกลุ่มเพื่อช่วยเหลือกันจะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนที่เป็นผู้ให้

คำแนะนำ และผู้ที่ต้องการคำแนะนำทางการเรียนมีอายุใกล้เคียงกัน ถ้ากลุ่มมีความแตกต่างของอายุ ผู้ให้คำแนะนำเป็นผู้ที่มีอายุมากกว่าคนอื่น ๆ อย่างไรก็ตามในบางครั้งกลุ่มเพื่อนทางการศึกษาจะมีทั้งสองลักษณะ

กลุ่มเพื่อนทางการศึกษาและกลุ่มเพื่อนผู้ให้คำปรึกษาจะมีความหมายใกล้เคียงกับกลุ่มเพื่อนผู้ทำการสอน (Peer Teaching) หุ้นส่วนทางการเรียน (Partner Learning) กลุ่มเพื่อนทางการเรียน (Peer Learning) เด็ก - สอน - เด็ก (Child - Teach - Child) และการเรียนตลอดการสอน (Learning through Teaching) (Britz , Dixon and McLaughlin. 1989 : 17) รวมถึงการเรียนแบบการเรียนร่วม (Coorperative Learning) อีกด้วย (Wang. 1982 : 225) จุดมุ่งหมายของกลุ่มเพื่อนทางการศึกษามี 3 ประการ คือ (Greenwood , Carta and Hall. 1988 : 164)

1. เพื่อให้เกิดทักษะทางด้านวิชาการและการเรียน
2. เพื่อพัฒนาพฤติกรรมทางสังคมและระเบียบวินัยทางการเรียนในชั้นเรียน
3. เพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลให้มากขึ้น

จากการศึกษาของคาลโคว์สกี (Kalkowski. 1995) เกี่ยวกับผลที่เกิดจากกลุ่มเพื่อนทางวิชาการที่มีต่อผลลัพธ์ของนักเรียน พบว่า กลุ่มเพื่อนมีผลเพียงเล็กน้อยต่อผลลัพธ์ทางวิชาการแต่มีนัยสำคัญต่อภาวะความเป็นผู้นำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีผลอย่างมากต่อเจตคติทางการเรียนในวิชาที่สำคัญ โดยที่ผลที่เกิดจากกลุ่มเพื่อนทางวิชาการในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีมากกว่าวิชาที่เกี่ยวกับการอ่านและภาษา สำหรับวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาสังคมศึกษา สุขศึกษา และศิลปศึกษา กลุ่มเพื่อนทางวิชาการจะมีผลทางบวกต่อการเรียนในวิชาเหล่านี้ ขณะเดียวกันกลุ่มเพื่อนทางวิชาการมีผลทางบวกต่อเจตคติทางการเรียนวิชาต่าง ๆ ด้วย

จากเอกสารและงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้น เห็นได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและนักเรียนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียนทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดี มีพัฒนาการทั้งทางด้านร่างการ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ซึ่งเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.2.6 บุคลิกลักษณะของครู

ผลการปฏิบัติงานของบุคคลในองค์กร นอกจากพิจารณาได้จากความรู้ ความสามารถ ระดับการศึกษา การฝึกอบรม และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานของบุคคลแล้ว ยังพิจารณาได้จากสมรรถภาพในการปฏิบัติงานของบุคคลซึ่งถูกกำหนดด้วยปัจจัยของบุคคล เช่น ขนาดรูปร่างของร่างกาย ความคล่องแคล่วในการปฏิบัติงาน บุคลิกลักษณะของบุคลนั้น ๆ (สมยศ นาวีการ. 2521 : 141 ; อ้างอิงมาจาก Cummings and Schwab. 1973 : 27)

บุคลิกลักษณะ หมายถึง รูปร่างองค์ประกอบที่รวมลักษณะท่าทาง จิตใจ อารมณ์ ลักษณะนิสัยและโลกทัศน์ของบุคคลเข้าด้วยกัน (ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล. 2532 : 20 ; นิคม ตังคะพิภพ. 2528 : 43) บุคลิกลักษณะเป็นลักษณะเด่นที่ครูพึงมีเพื่อช่วยให้ครูสามารถปฏิบัติการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถส่งเสริมพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของนักเรียน ดังนั้น บุคลิกลักษณะของครูผู้สอนไม่ว่าจะสอนในระดับใดก็ตามจึงเป็นตัวแปรสำคัญที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพของการสอนดังที่ เฮนเจม (Henjum. 1969 : 143 - 147) สรุปว่า บุคลิกลักษณะของครูเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ดังนั้น ความสมบูรณ์ในบุคลิกลักษณะของครูจึงมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการสอนของครู

นักวิจัยได้ศึกษาถึงลักษณะที่ดีของครูที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิภาพการเรียนการสอน บุคลิกลักษณะของครูประกอบด้วย ความเมตตากรุณา ความยุติธรรม ความรับผิดชอบ ความอดทน ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีเหตุและผล ความขยันหมั่นเพียร ความสุภาพอ่อนโยน ความสุขุมเยือกเย็น ความรอบครอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความกระตือรือร้น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความร่าเริงแจ่มใส ความเป็นประชาธิปไตย มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อนักเรียน มีความรู้กว้างขวาง มีความมั่นคงทางอารมณ์ ความเสียสละ สุขภาพอนามัยดี เข้าใจตนเองและผู้อื่น ลักษณะท่าทางดี กล้าแสดงความคิดเห็น รักความก้าวหน้า และมีความเชื่อถือได้ บุคลิกลักษณะที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นสิ่งจำเป็น และมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อประสิทธิภาพการสอนของครู ทำให้ครูทันต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการของโลก (ไกรนุช ศิริพูล. 2531 ; โกสินทร์ รังสยาพันธ์. 2530 ; เฉลียว บุรีภักดี และคนอื่น ๆ . 2520 : 59 ; วิรัช วรรณรัตน์. 2518 : 84 - 99 ; พรพิมล เพ็งศรีทอง. 2515 : 31 ; มัณฑนา ปิยะมาดา. 2511 : 98)

นอกจากนี้ นักวิจัยยังพบว่า บุคลิกลักษณะที่เป็นลักษณะเฉพาะของครูผู้สอนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิภาพการสอนของครู ข้อสรุปจากผลการศึกษาของอีเบล (Ebel. 1974 : 9) พบว่า ความกระตือรือร้นและความเอาใจใส่ของครูต่อนักเรียนมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการสอน เช่นเดียวกับข้อสรุปจากผลการศึกษาของเบอร์ลินเนอร์

และทิคูนอฟ (นิคม ตังคะพิภพ. 2528 : 43 ; อ้างอิงมาจาก Berliner and Tikunoff. 1976) ที่ได้ศึกษาคุณลักษณะของครูที่มีประสิทธิภาพและไม่มีประสิทธิภาพ พบว่า คุณลักษณะของครูด้านการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ด้านความรู้ และด้านความประพฤติของครูเป็นตัวแปรสำคัญที่ช่วยจำแนกครูที่มีประสิทธิภาพและไม่มีประสิทธิภาพออกจากกันได้อย่างชัดเจน จากผลการศึกษาของบีช และไรน์ฮาร์ท (Beach and Rienhartz. 1984 : 32 - 33) ที่ศึกษาเกณฑ์ของประสิทธิภาพเพื่อการประเมินและตัดสินการปฏิบัติงานของครูผู้สอน พบว่า ความกระตือรือร้นระหว่างการสอน มนุษยสัมพันธ์ที่ดี ความยุติธรรม เปิดเผยการปฏิบัติงานอย่างตรงไปตรงมา การเน้นและสนใจงานสอน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิภาพการสอนของครู และการเรียนรู้ของนักเรียน

อรพิน นเรนทร์สุทธ์ (2535) ได้ทำการวิจัยเรื่อง คุณลักษณะของครูคหกรรมที่พึงประสงค์สำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ความคิดเห็นของครูและนักเรียนต่อลักษณะของครูคหกรรมที่พึงประสงค์มีความแตกต่างกันทุกด้าน การจัดลำดับความสำคัญของคุณลักษณะของครูคหกรรมที่พึงประสงค์จากมากไปน้อย คือ คุณลักษณะด้านการสอน ด้านวิชาการ และด้านบริการสังคม

จากเอกสารงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้น เห็นได้ว่า บุคลิกลักษณะของครูเป็นตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียน ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทั้งทางด้านผลการเรียนรู้ ด้านสังคม และด้านอารมณ์ ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรบุคลิกลักษณะของครูเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.2.7 คุณวุฒิของครู

การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นคุณวุฒิของครูเป็นตัวแปรหนึ่งที่นักวิจัยทางการศึกษาให้ความสนใจงานวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างคุณวุฒิของครูกับประสิทธิภาพการสอน จากผลการวิจัยของจอห์นสตัน (Johnston. 1979 : 6488 - A - 6489 - A) ที่ศึกษาสภาพการเรียนการสอนของครูผู้สอนในโรงเรียน พบว่า ครูที่มีวุฒิระดับปริญญาเอกจะทำการสอนได้ดีกว่าครูที่มีวุฒิระดับปริญญาโท ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของประเมศร์ ขุนภักดี (2527 : 56) ที่ได้ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่า ครู - อาจารย์ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทจะทำการสอนได้ดีกว่าอาจารย์ที่มีวุฒิปริญญาตรี และจากการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสาเหตุของประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ในวิทยาลัยครูของประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล (2532 : 78 , 148) พบว่า วุฒิการศึกษาของ

อาจารย์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิภาพการสอนและส่งผลทางอ้อมต่อประสิทธิภาพการสอนผ่านทางบุคลิกลักษณะของอาจารย์ ความสนใจเชิงวิชาการ และสมรรถภาพในการใช้สื่อการสอน

จากการวิจัยของจุมพล พูลภัทรชีวิน (2532) พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมักจะเรียนอยู่ในโรงเรียนที่ครูส่วนใหญ่มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรีและได้รับมอบหมายให้สอนตรงตามสาขาวิชาที่เรียนมา ในขณะที่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมักจะเรียนอยู่ในโรงเรียนที่ครูส่วนใหญ่มีวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี จากรายงานวิจัยของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2529 : 24 - 28) ได้สังเคราะห์งานวิจัย 50 เรื่อง เพื่อศึกษาองค์ประกอบประสิทธิผลของโรงเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา พบว่า วุฒิของครูมีผลต่ออัตราการเลื่อนชั้น อัตราการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และยังพบว่าในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษามีครูวุฒิปริญญาตรีหรือสูงกว่า ในอัตราส่วนสูงกว่าครูที่มีวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี ยกเว้นโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีครูวุฒิปริญญาตรีหรือสูงกว่าเป็นจำนวนใกล้เคียงกับครูที่มีวุฒิ ป.กศ. สูง นอกจากนี้ ในระดับประถมศึกษาพบว่า โรงเรียนที่ครูมีวุฒิสูงกว่า ป.กศ. สูง จำนวนมาก นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีอัตราการเลื่อนชั้น และการเรียนต่อสูงด้วย สำหรับนักเรียนในโรงเรียนที่ครูมีวุฒิต่ำกว่า ป.กศ. สูง จะมีผลในทางตรงกันข้าม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2532 : 213) ที่ศึกษาประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาของโรงเรียนเอกชน พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่ คุณวุฒิของครู

จากเอกสารงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้น เห็นได้ว่า คุณวุฒิของครูเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียน ทำให้นักเรียนสามารถมีพัฒนาการในทุก ๆ ด้าน ตามจุดประสงค์ของการจัดการศึกษา จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรคุณวุฒิของครูเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.2.8 ประสบการณ์ในการสอนของครู

ในการกำหนดองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียน พบว่า ประสบการณ์ในการสอนของครูเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาจะต้องให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เพราะมีผลโดยตรงต่อผลผลิตของโรงเรียนทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพ จากการศึกษาของใจทิพย์ เชื้อรัตน์พงษ์ (2530 : 12) เรื่อง สังเคราะห์องค์กำหนดประสิทธิผลของโรงเรียน พบว่า ประสบการณ์ในการสอนของครูมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นอกจากนั้น ยังมีงานวิจัยของนักวิจัย

อีกหลายเรื่องที่แสดงให้เห็นถึงผลที่เกิดจากประสบการณ์ในการสอนของครู ดังเช่น งานวิจัยของจอห์นสตัน (Johnston. 1979 : 6488 - A - 6489 - A) ที่ศึกษาสภาพการเรียนการสอน พบว่า ครูที่สอนในโรงเรียนเป็นระยะเวลามากกว่า 9 ปี มีผลงานด้านการสอนดีกว่าครูที่สอนอยู่ในโรงเรียนน้อยกว่า 9 ปี สอดคล้องกับผลการศึกษาของประหยัด ทองคุณ (2521 : 122 - 126) ที่พบว่า ครูผู้ทำการสอนแล้วทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น คือ ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมานาน และครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมากจะสอนนักเรียนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าครูที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อย

จากการศึกษาวิจัยของไพรวัลย์ พิทักษ์สาลี (2523) เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลในการสอนกับภูมิหลังของครู พบว่า ประสบการณ์ (จำนวนปี) ในการสอนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลการประเมินประสิทธิผลโดยครูผู้สอนประเมินตนเอง จากการศึกษาของ ชวนพิศ พรเดชานนท์ (2526 : 85) พบว่า อาจารย์ซึ่งที่มีประสบการณ์ในการสอนมากมีความรู้ในเรื่องวัตถุประสงค์ของการศึกษา หลักสูตร และการดำเนินการสอน ตลอดจนความรู้ในด้านการวิจัยเพื่อเสริมการสอนมากกว่าครูที่มีประสบการณ์น้อย สอดคล้องกับผลการศึกษาของพรรณี โศธิศุภร (2526) ที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับสมรรถนะพื้นฐานทางวิชาชีพครู พบว่า ประสบการณ์การประกอบอาชีพ และประสบการณ์การเพิ่มความรู้ในวิชาชีพ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับสมรรถนะพื้นฐานทางวิชาชีพครูและประสิทธิภาพการสอนด้วย

งานวิจัยของประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล (2532 : 78 , 148) พบว่า ประสบการณ์ในการสอนของอาจารย์ในวิทยาลัยครูมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิภาพการสอน และส่งผลทางอ้อมต่อประสิทธิภาพการสอนผ่านบุคลิกลักษณะของอาจารย์ ความรัก และศรัทธาในอาชีพ เจตคติของอาจารย์ ความสนใจเชิงวิชาการ และสมรรถภาพในการใช้สื่อ

จากเอกสารงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้น พบว่า ประสบการณ์ในการสอนของครูเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียน ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครูเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.2.9 เจตคติของครูต่อนักเรียน

เจตคติของบุคคลเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ตามที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526 : 3) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ โดยมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบ รวมทั้งความพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมบางอย่างต่อบุคคล สิ่งของหรือสภาพการณ์ที่บุคคลนั้นเกี่ยวข้อง

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 146) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นความรู้สึกภายในของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนเกี่ยวกับสิ่งนั้นและความรู้สึกดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดให้บุคคลแสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มของการตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง อาจเป็นไปในทางสนับสนุนหรือคัดค้านก็ได้ เจตคติสามารถแยกออกได้เป็น

1. เจตคติเป็นพฤติกรรมหรือความรู้สึกทางด้านจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งในทางสังคม

2. เจตคติเป็นความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งเร้าหรือเกี่ยวกับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งมาก่อน

3. การแสดงออกของเจตคติหรือการตอบสนองต่อสิ่งเร้าใด ๆ จะเป็นไปในรูปของการสนับสนุนหรือคล้อยตาม เรียกว่าเป็นไปในเชิงบวก (Positive) หรือเป็นไปในรูปของการโต้แย้ง คัดค้าน เรียกว่าเป็นไปในเชิงลบ (Negative) หรืออาจรู้สึกเฉย ๆ (Neutral) ต่อสิ่งเร้า

เคนด์เลอร์ (Kendler. 1974 : 671) กล่าวว่า เจตคติ คือ ความพร้อมของแต่ละบุคคลที่จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าในสังคม ครอบครัว หรือแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมในทางที่จะสนับสนุนหรือต่อต้านประสบการณ์บางอย่าง บุคคล สถาบัน หรือแนวคิดบางอย่าง การแสดงออกในลักษณะพึงพอใจ เรียกว่า เจตคติทางบวก และแสดงออกในทางไม่พึงพอใจ เรียกว่า เจตคติทางลบ ซึ่งเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะแสดงออกพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง

ลัดดา กิติวิภาค (2523 : 238) สรุปไว้ว่า องค์ประกอบของเจตคติประกอบด้วย

1. ความคิด (Cognitive Component) หมายถึง การรับรู้และการวินิจฉัยข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับ และจะแสดงออกมาในแนวคิดที่ว่าอะไรถูกอะไรผิด

2. ความรู้สึก (Affective Component) หมายถึง ลักษณะทางอารมณ์ของบุคคลที่สอดคล้องกับความคิด

3. พฤติกรรม (Behavioral Component) หมายถึง ความพร้อมที่จะกระทำหรือไม่กระทำซึ่งเป็นผลมาจากความคิดและความรู้สึก

การเกิดเจตคตินั้น ลัดดา กิติวิภาค (2523 : 238 - 240) ได้ให้ความคิด เจตคติไม่ใช่สิ่งที่มีมาแต่กำเนิด ดังนั้น เจตคติของบุคคลจึงเกิดจากสิ่งต่อไปนี้

1. จากการเรียนรู้เนื่องจากการอบรมเลี้ยงดูตั้งแต่ตอนที่เป็นเด็ก และเนื่องจากการเอาแบบอย่างมาจากบุคคลที่ตนชอบ

2. จากประสบการณ์ที่สะสมของบุคคล

3. จากบุคคลที่อยู่รอบตัว

4. จากสื่อสารมวลชนต่าง ๆ

5. จากความต้องการที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล

เจตคติของบุคลลเมื่อเกิดขึ้นแล้วสามารถเกิดการเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ลัดดา กิติวิภาค (2523 : 243 - 244) ได้สรุปถึงการเปลี่ยนแปลงของเจตคติไว้ดังนี้

1. ความสอดคล้องระหว่างความคิด ความเข้าใจ และความรู้สึก เมื่อบุคคลมีความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดีต่อสิ่งใด บุคคลมีความคิด ความเข้าใจในสิ่งนั้นในลักษณะดังกล่าวด้วย

2. ความสอดคล้องระหว่างความรู้สึก ความคิด ความเข้าใจและพฤติกรรม เมื่อบุคคลต้องการกระทำหรือไม่กระทำอย่างใดอย่างหนึ่งโดยที่การกระทำนั้นเขาไม่เชื่อถือ ทำให้เกิดความอึดอัดใจเนื่องจากการกระทำนั้นไม่สอดคล้องกับความเชื่อของเขา ทำให้เกิดความขัดแย้ง บุคคลจึงทำอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อขจัดความขัดแย้ง

3. การถูกบังคับให้ยินยอม

4. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและอิทธิพลของกลุ่ม

5. การเสริมแรงและการลงโทษ

6. อิทธิพลของสื่อสารมวลชน

เจตคติของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งจะต้องประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ (Shaver. 1977 : 168 - 170 ; McGuire. 1969 : 155 - 156) คือ

1. องค์ประกอบทางความรู้ในการประเมินค่า (Cognitive Component) เป็นเจตคติของบุคคลเนื่องมาจากการที่บุคคลรับรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งความเชื่อของบุคคลต่อสิ่งเหล่านั้นว่าดีหรือเลว มีประโยชน์หรือมีโทษมากน้อยเพียงใด บุคคลส่วนมากมักมีความรู้ในการประมาณค่าสิ่งของต่าง ๆ เพียงเล็กน้อย เพราะอาจเป็นความรู้ที่ไม่ถูกต้องด้วยทำให้เกิดอคติหรือมีเจตคติต่อสิ่งนั้น ๆ หรือเรื่องนั้น ๆ ไม่ตรงกับความเป็นจริง ทำให้เกิดผลเสียต่อบุคคลหรือส่วนรวมได้ เนื่องจากเจตคติของบุคคลเกิดจากความรู้ในการประเมินค่า ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงเจตคติที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การปรับองค์ประกอบทางความรู้ในการประเมินค่าด้วยการให้ความรู้ที่ตรงกับความเป็นจริงแก่บุคคลเหล่านั้น

2. องค์ประกอบทางความรู้สึก (Affective Component) เป็นความรู้สึกของบุคคลในลักษณะชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจต่อวัตถุ เหตุการณ์หรือสิ่งของการที่บุคคลรู้ว่าสิ่งใดมีประโยชน์แล้วบุคคลจะชอบสิ่งนั้น ในทางตรงกันข้าม ถ้ารู้สึกว่าสิ่งใดมีโทษบุคคลจะไม่ชอบหรือเกลียดสิ่งนั้น ความรู้สึกพอใจของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งถ้าเกิดขึ้นโดยตรงต่อตนเอง บุคคลจะยิ่งรู้สึกพอใจยิ่งขึ้น แต่ถ้าเป็นประโยชน์ต่อบุคคลที่ตนไม่รู้จักหรือเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม โดยเป็นประโยชน์ต่อตนเองไม่มากนัก บุคคลจะรู้สึกพอใจสิ่งนั้นเพียงเล็กน้อย การที่บุคคลจะรู้สึกพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมากทั้ง ๆ ที่สิ่งนั้นมีประโยชน์ต่อตนเองน้อยหรือไม่มีเลย แต่ มีประโยชน์ต่อส่วนรวมได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นต้องเป็นผู้มีเหตุผลเชิงจริยธรรมสูง

ฉะนั้น เจตคติจึงเกี่ยวข้องกับเหตุผลเชิงจริยธรรมโดยผ่านองค์ประกอบนี้

3. องค์ประกอบทางพฤติกรรมความพร้อมที่จะกระทำ (Behavioral Intention Component) เป็นความพร้อมที่บุคคลจะแสดงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับความรู้สึกของตนเอง ความโน้มเอียงที่จะแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นไปอย่างกว้าง ๆ ไม่เจาะจงและขึ้นอยู่กับจิตลักษณะอื่น ๆ ของบุคคลและสถานการณ์ การที่บุคคลจะกระทำพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งตามเจตคติของตนก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นมีลักษณะเป็นตัวของตัวเอง ส่วนบุคคลที่ขาดความเป็นตัวของตัวเองต้องพึ่งการควบคุมจากภายนอก เช่น การให้รางวัลและการลงโทษจากผู้อื่นหรือสังคมจะทำไปตามคำชักจูงหรือบังคับจากผู้อื่นมากกว่าจะทำตามเจตคติของตน ฟิชบายน์ และไอแซงค์ (Fishbein and Ajzen. 1975) กล่าวว่า เจตคติของบุคคลที่มีต่อพฤติกรรมนั้นเป็นผลจากความคาดหวังผลของพฤติกรรมและคุณค่าหรือความสำคัญของผลนั้น

อาจกล่าวได้ว่า องค์ประกอบในด้านเจตคติของบุคคลมีลักษณะที่สำคัญที่ควรทราบ 2 ประการ คือ

1. ทิศทาง (Direction) เป็นเจตคติที่มีทิศทางไปทางบวกหรือทางลบ ดีหรือไม่ดี ชอบหรือไม่ชอบ เป็นต้น

2. ปริมาณ (Magnitude) เป็นความเข้มข้นหรือความรุนแรง เช่น บุคคลอาจมีเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งรุนแรงมากแต่อีกสิ่งหนึ่งเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของของสิ่งนั้นหรือความเกี่ยวข้องของบุคคลกับสิ่งนั้น

เจตคติของครูต่อนักเรียนนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมากในระบบการเรียนการสอน ถนอม โถทอง (2519) ให้ความหมายของเจตคติของครูต่อนักเรียนว่า เป็นความรู้สึก ท่าที ความคิดเห็น ความนิยมชมชอบของครูต่อนักเรียนเมื่อครูได้พบเห็นการประพฤติปฏิบัติของนักเรียนทั้งในขณะที่อยู่ในโรงเรียน ห้องเรียนและนอกโรงเรียน ความรู้สึกของครูต่อนักเรียนสามารถแสดงออกได้ 2 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะทางบวก เป็นลักษณะที่แสดงความพอใจ เห็นด้วย นิยมชมชอบ ส่งเสริมและสนับสนุนพฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียน

2. ลักษณะทางลบ เป็นลักษณะที่แสดงออกถึงความเบื่อหน่าย ไม่พอใจ ไม่สนใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ส่งเสริมสนับสนุนต่อการแสดงออกของพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียนที่ครูได้พบเห็น

แสดงให้เห็นว่า ครูที่มีเจตคติที่ดีต่อนักเรียนจะมีความเป็นมิตรต่อนักเรียนสามารถใช้ความรู้ ความชำนาญอบรมสั่งสอนให้นักเรียนเป็นคนดีตามที่สังคมต้องการ ครูที่มีเจตคติดีจะไม่เบื่อหน่ายต่อการค้นหาและศึกษาประวัติ ธรรมชาติและพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคน เพื่อจะหาวิธีส่งเสริมให้นักเรียนเจริญงอกงามอย่างเต็มที่ในทุก ๆ ด้าน และพยายามปลูกฝังเจตคติ ความเชื่อ อุดมคติและบุคลิกภาพที่สังคมปรารถนาให้กับนักเรียนด้วยความอดทน สนใจต่อ

การสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ถูกต้องเพื่อช่วยนักเรียนให้มีจิตใจใฝ่เรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ถ้าครูมีเจตคติที่ไม่ดีต่อนักเรียนก็จะวางอำนาจถือตัวว่าเป็นผู้ปกครองนักเรียน เอาแต่ใจตนเอง สร้างบรรยากาศที่เต็มไปด้วยความตึงเครียด ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน เกลียดและกลัวการมาโรงเรียน ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผย และต่างพยายามปิดบังซ่อนเร้นข้อบกพร่องของตนเอง ครูจะสอนนักเรียนด้วยความไม่สนใจและไม่คำนึงถึงความรู้สึก ความต้องการและความสามารถของนักเรียน สอดคล้องกับความคิดเห็นของชม ภูมิภาค (2526 : 156) ที่กล่าวว่า ครูที่มีความรู้แต่หากขาดเจตคติที่ดีต่อการสอนแล้วย่อมจะเป็นครูที่ดีไม่ได้

ครูที่มีเจตคติที่ดีต่อนักเรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (เยาวดี รางชัยกุล และศิริชัย กาญจนวาสี. 2523 : 81 - 84)

1. รักนักเรียน ชอบนักเรียน และมีความปรารถนาดีต่อนักเรียนอย่างแท้จริง

2. สนใจที่จะมีความใกล้ชิด และพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือนักเรียนทุกคน

3. มุ่งส่งเสริมพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของนักเรียน สนใจพฤติกรรมของนักเรียนทั้งในเวลาเรียนและนอกห้องเรียน

4. ส่งเสริมความร่วมมือ ประสานงาน ความสามัคคีในการทำงานและทำกิจกรรมร่วมกัน

5. มุ่งหมายที่จะให้นักเรียนมีระเบียบวินัย เป็นพลเมืองดี เพื่อเติบโตขึ้นมาเป็นกำลังของประเทศ

จากการวิจัยของนักการศึกษาหลายท่าน ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับเจตคติของครูต่อนักเรียนในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

1. ครูที่สอนนักเรียนทุกวิชาและได้คลุกคลีอยู่กับนักเรียนตลอดเวลาจะให้ความสนใจนักเรียนทั้งด้านความรู้ บุคลิกภาพ เหตุการณ์ทางบ้าน ประวัติสุขภาพอนามัย สุขภาพจิต และกิจกรรมนอกหลักสูตร ส่วนครูที่สอนเฉพาะวิชาจะสนใจแต่เพียงผลการสอนของวิชาที่ตนสอนเท่านั้น (Kearney. and Racchio 1955 : 358 : 360)

2. ครูที่มีเจตคติที่ดีต่อนักเรียนนั้น ผู้สังเกตการสอนสามารถสังเกตเห็นได้และถ้าครูมีเจตคติที่ดีต่อนักเรียนแล้ว นักเรียนก็จะมีเจตคติที่ดีต่อครูด้วย (Stein. 1957 : 321 - 326)

3. ครูที่มีเจตคติที่ดีต่อนักเรียนจะเป็นผู้ที่มีบุคลิกลักษณะที่ดี สามารถสร้างความเป็นกันเองกับนักเรียนและสามารถเข้ากับนักเรียนได้เป็นอย่างดี (Mitzel and others. 1956 : 511 - 514)

จากข้อสรุปข้างต้นแสดงให้เห็นว่า เจตคติของครูต่อนักเรียนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพและคุณภาพการสอน ซึ่งจะส่งผลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน ถ้าครูผู้สอนมีเจตคติที่ดีต่อนักเรียนแล้วจะทำให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปด้วยดี โดยสังเกตได้จาก

พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน การช่วยเหลือกันทางด้านวิชาการ การปฏิบัติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Mouley. 1967 : 42) ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรด้านเจตคติของครูต่อนักเรียนเป็นตัวแปรที่อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.3 องค์ประกอบระดับโรงเรียน

องค์ประกอบทางการศึกษาในระดับโรงเรียนจัดว่าเป็นองค์ประกอบทางการศึกษาที่มีอิทธิพลและมีความสัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียน ทั้งนี้เพราะ โรงเรียนเป็นองค์การจัดการศึกษาให้กับผู้เรียนทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม ซึ่งต้องใช้องค์ประกอบหลายด้าน ได้แก่

4.3.1 ขนาดของโรงเรียน

จากการศึกษาของนักวิจัยทางการศึกษาจำนวนมาก พบว่า ขนาดของโรงเรียนเป็นลักษณะทางกายภาพที่มีผลต่อการเรียนการสอน ซึ่งส่งผลต่อผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม (Reid and others. 1988 : 29) จากการศึกษาของกลาซ (Glass. 1995) พบว่า มีความสัมพันธ์กันโดยตรงระหว่างขนาดของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ โรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ ขนาดของโรงเรียนมีผลต่อการเรียนของนักเรียนมากกว่าโรงเรียนขนาดเล็ก สอดคล้องกับการวิจัยของ สเตียร์ (Steers. 1977 : 67) ที่แสดงให้เห็นว่า ขนาดขององค์กรที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นขององค์การ แต่มีความสัมพันธ์ทางลบกับความผูกพันของพนักงานกับองค์การ เช่นเดียวกับการศึกษาของโฟว์เลอร์ และวอลเบอร์ก (Fowler and Walberg. 1991 : 189 - 202) พบว่า การเพิ่มขนาดของโรงเรียนส่งผลทางด้านลบต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน ความพึงพอใจของนักเรียน การอยู่ร่วมกันของนักเรียน และมีผลต่อบรรยากาศของการเรียนรู้ การทำกิจกรรมร่วมกันของนักเรียนภายในโรงเรียน จากการศึกษาของพิทท์แมนและเฮาว์เวท (Pittman and Haugwout. 1987) พบว่า อัตราการออกจากโรงเรียนก่อนจบการศึกษาเพิ่มขึ้นประมาณ 1 เปอร์เซนต์ทุก ๆ การเพิ่มขึ้นของนักเรียน 400 คน ขณะที่ไบรค์ และธัม (Bryk and Thum. 1989 : 26) พบว่า ขนาดของโรงเรียนมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างมาก นอกจากนั้น ขนาดของโรงเรียนยังมีผลต่อการพัฒนาสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ภายในโรงเรียนที่ทำให้กระบวนการเรียนการสอนเกิดผลดีต่อนักเรียน

จากการศึกษาของมองค์ (Monk. 1986 : 24) เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้เกิดจากการใช้หลักสูตรในโรงเรียนมัธยมศึกษาสรุปว่า โรงเรียนที่มีนักเรียนต่ำกว่า 400 คน ทำให้การบริการด้านการศึกษาเกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการให้บริการต่อนักเรียน ความสามารถในการจัดสิ่งสนับสนุนต่อการเรียนการสอนในระดับโรงเรียน และชั้นเรียน และการจัดสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียนมีผลต่อการเรียนการสอนในทางบวกสูงกว่าโรงเรียนที่มีนักเรียนมากกว่า 400 คน ทำให้โรงเรียนขนาดเล็กมีการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนต่อการเรียนการสอนได้ดีกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ จากผลการวิจัยของนักวิจัยทั้งหลาย อาจกล่าวได้ว่า โรงเรียนขนาดเล็กมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนได้ดีกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ สอดคล้องและสนับสนุนความรู้สึกของสังคมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ (Robinson. 1990 : 80 - 90 ; Hobbs. 1989 : 6 ; Bryk and Driscoll. 1988 ; Pittman and Haughwout. 1987 : 337 - 343)

จากการศึกษาโรงเรียนที่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายทางการศึกษาที่ได้กำหนดไว้แล้วจำนวน 14 โรงเรียนของเวห์ลาจ และคนอื่น ๆ (Wehlage and others. 1989 : 144) พบว่า โครงสร้างเกี่ยวกับขนาดของโรงเรียนเป็นลักษณะของโรงเรียนที่ร่วมกันมีถึง 12 แห่ง ที่ทำให้โรงเรียนมีประสิทธิภาพในการจัดการศึกษา และได้สรุปว่า โรงเรียนขนาดเล็กนั้นควรมีนักเรียนไม่เกิน 500 คน เป็นขนาดที่ทำให้ง่ายต่อการกำหนดเป้าหมาย การดำเนินการจัดการเรียนการสอน รวมถึงการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ แต่ถ้าเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่จะทำให้เกิดความยุ่งยากในการบริหารและการจัดการเพื่อทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับครู ระหว่างครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับนักเรียน มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขนาดใหญ่

กอทท์เฟรดสัน (Gottfredson. 1985 : 41) อธิบายถึงผลที่เกิดจากขนาดของโรงเรียนที่ทำให้เกิดความไม่เป็นระเบียบของโรงเรียนไว้ว่า โรงเรียนขนาดเล็กมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดช่องว่างระหว่างครูกับนักเรียน ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนในด้านการสื่อสารได้น้อยกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ การบริหารและการจัด การการดำเนินงานตามนโยบายที่วางไว้จะปฏิบัติได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับโรงเรียนขนาดใหญ่ เพราะโรงเรียนขนาดใหญ่ครูรู้สึกสูญเสียความเชื่อมั่นในการบริหารและเกิดความรู้สึกว่าการดำเนินงานไม่เกิดประสิทธิภาพซึ่ง ชายน์ (Schein. 1985 : 59) สรุปไว้ว่า โรงเรียนขนาดใหญ่สามารถนำไปสู่พฤติกรรมของความแตกแยกในการบริหารได้ง่าย เกิดความล้มเหลวในการจัดการเรียนการสอน การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนทางด้านกายภาพทำได้ยาก

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนยังไม่สามารถสรุปผลได้ชัดเจน (Burke. 1987) จากการศึกษาวิจัยของนักการศึกษาส่วนหนึ่งได้ข้อสรุปที่ตรงกันว่า ขนาดของโรงเรียนจะทำให้ระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ในโรงเรียนขนาดเล็กและโรงเรียนขนาดใหญ่มีความแตกต่างกัน (Howly. 1996 ; Fowler. 1995 ; Haller , Monk and Tien. 1993 ; Huang and Howley. 1993 ; Walberg. 1992 ; Stockard and Maybery. 1992 ; McGuire. 1989 ; Smith and DeYoung. 1988 ; Edington and Gardner. 1984) ในขณะที่ผลการวิจัยของนักวิจัยอีกส่วนหนึ่งเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สรุปได้ว่า โรงเรียนขนาดเล็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ (Eichenstien. 1994 ; Bates. 1993 ; Kershaw and Blank. 1993 ; Fowler and Walberg. 1991 ; Miller , Ellsworth and Howell. 1986)

จากเอกสารงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้น เห็นได้ว่า ขนาดของโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม มีอิทธิพลต่อกระบวนการ และแนวนโยบายในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน มีส่วนสำคัญต่อการกำหนดแนวนโยบายในการบริหารบุคลากร และงบประมาณของโรงเรียน จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรขนาดของโรงเรียนเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.3.2 ค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของโรงเรียน

ในสหรัฐอเมริกา ผู้กำหนดนโยบายทางการศึกษามีความคาดหวังว่าค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษามีผลโดยตรงและทางบวกต่อโครงการของโรงเรียน และผลการเรียนรู้ของนักเรียน (Flanigan Marion and Richardson. 1997 : 1) จากผลการศึกษาของชายน์และแชคส์ชาฟท์ (Childs and Shakeshaft. 1986 : 250) โดยใช้การวิเคราะห์อภิมานเพื่อการศึกษาผลการใช้จ่ายของโรงเรียน พบว่า การวิจัยในช่วงแรกยังไม่มีความชัดเจนในความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายทางการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน แต่จากการวิจัยของนักการศึกษาในเวลาต่อมา พบว่า มีความสัมพันธ์ทางลบระหว่างค่าใช้จ่ายทางการศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Coleman. 1986 ; Walberg and Fowler. 1987 ; Hanushek. 1994) อย่างไรก็ตาม ผลของการศึกษาดังกล่าวเหมือนกับเป็นการสร้างแรงผลักดันให้นักวิจัยได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายทางการศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการศึกษาเรื่องดังกล่าวอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม ปัญหาเกี่ยวกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเงินทุนกับผลสัมฤทธิ์ได้รับการเสนอแนะให้ศึกษาในระดับห้องเรียน จากการศึกษาของ สเทิร์น (Stern. 1989) พบว่า คุณภาพของครูเมื่อพิจารณาจากค่าใช้จ่ายของครู มีผลโดยตรงต่อกระบวนการทางการศึกษาและมีผลโดยตรงต่อผลลัพธ์ทางการศึกษาด้วย คาซาล-เทรสเชอร์ (Kazal - Thresher. 1993 :

31) ได้ให้ข้อสังเกตว่า เมื่อมีการบริหารจัดการค่าใช้จ่ายเหล่านั้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด และในการบริหารค่าใช้จ่ายที่ดีของโรงเรียนในระดับจังหวัดช่วยลดค่าใช้จ่ายลงทั้งในระดับโรงเรียน และห้องเรียนแล้วยังทำให้ค่าใช้จ่ายทางการศึกษาลดลง ส่งผลต่อผลการเรียนรู้ทางการศึกษา จึงกล่าวได้ว่า ในการกำหนดนโยบายเพื่อการจัดการศึกษายังคำนึงถึงผลกระทบของค่าใช้จ่ายทางการศึกษาที่มีต่อผลลัพธ์ทางการศึกษารวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายทางการศึกษากับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนด้วยเสมอ แม้ว่าผลการวิจัยในเรื่องค่าใช้จ่ายทางการศึกษายังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนก็ตาม (Hanushek. 1994 : 8 ; Hedges' , Laine and Greenwald. 1994)

ในการจัดการศึกษาของประเทศไทย รัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณเพื่อการดำเนินงานและลงทุนในการจัดการศึกษาเป็นจำนวนมาก กล่าวคือ ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 - 5 (พ.ศ. 2504 - 2529) รัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณเพื่อการศึกษาโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 3.43 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GNP) หรือร้อยละ 20.40 ของงบประมาณรวมทั้งประเทศและมีอัตราเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 17.20 ของงบประมาณเพื่อการศึกษา จะเห็นได้ว่างบประมาณเพื่อการศึกษาเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการจัดการศึกษาไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระดับใดก็ตาม แต่เนื่องจากงบประมาณที่ใช้มีอยู่อย่างจำกัด จึงต้องมีการใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและมีคุณภาพมากที่สุด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2530 : 1 - 5)

จากผลการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2530 : 9 - 15) เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายต่อหัวในการจัดการศึกษาของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในด้านการลงทุนการจัดการศึกษาของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาจะเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ยปีละ 1,386 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน เมื่อแยกตามขนาดของโรงเรียนพบว่า ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของโรงเรียนขนาดเล็กประมาณปีละ 2,497 บาท โรงเรียนขนาดกลางเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ยปีละ 1,276 บาท โรงเรียนขนาดใหญ่เสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ยปีละ 971 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน เมื่อแยกตามระดับของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนระดับตำบลเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ยปีละ 2,167 บาท โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ยปีละ 1,934 บาท และโรงเรียนระดับอำเภอเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ยปีละ 921 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน ค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาสามารถแยกออกได้เป็น

1.1 ค่าครุภัณฑ์ การจัดการศึกษาของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาค่าใช้จ่ายในหมวดครุภัณฑ์เฉลี่ยปีละ 94 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน แต่เมื่อแยกตามขนาดของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนขนาดเล็กมีค่าใช้จ่ายในหมวดครุภัณฑ์เฉลี่ยปีละ 185 บาท โรงเรียนขนาดกลางมีค่าใช้จ่ายในหมวดครุภัณฑ์เฉลี่ยปีละ 148 บาท และโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าใช้จ่ายในหมวดครุภัณฑ์เฉลี่ยปีละ 24 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน เมื่อแยกตามระดับของโรงเรียน

พบว่า โรงเรียนระดับตำบลมีค่าใช้จ่ายในหมวดครุภัณฑ์เฉลี่ยปีละ 200 บาท โรงเรียนระดับอำเภอมีค่าใช้จ่ายในหมวดครุภัณฑ์เฉลี่ยปีละ 78 บาท และโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครมีค่าใช้จ่ายในหมวดครุภัณฑ์เฉลี่ยปีละ 25 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน

1.2 ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง พบว่าโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาจะมีค่าใช้จ่ายด้านนี้ประมาณปีละ 1,329 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน เมื่อแยกตามขนาดของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนขนาดเล็กมีค่าใช้จ่ายในหมวดที่ดินและสิ่งก่อสร้างเฉลี่ยปีละ 2,371 บาท โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีค่าใช้จ่ายในหมวดที่ดินและสิ่งก่อสร้างเฉลี่ยปีละ 1,181 บาท และโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าใช้จ่ายในหมวดที่ดินและสิ่งก่อสร้างเฉลี่ยปีละ 912 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน และเมื่อแยกตามระดับของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนระดับตำบลมีค่าใช้จ่ายในหมวดของที่ดินและสิ่งก่อสร้างเฉลี่ยปีละ 2,001 บาท โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครมีค่าใช้จ่ายในหมวดที่ดินและสิ่งก่อสร้างเฉลี่ยปีละ 1,908 บาท และโรงเรียนระดับอำเภอมีค่าใช้จ่ายในหมวดที่ดินและสิ่งก่อสร้างเฉลี่ยปีละ 857 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน

2. ค่าใช้จ่ายในด้านการดำเนินการ โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาจะมีค่าใช้จ่ายด้านนี้ประมาณปีละ 3,050 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน เมื่อแยกตามขนาดของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนขนาดกลางมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเฉลี่ยปีละ 3,860 บาท โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเฉลี่ยปีละ 3,457 บาท และโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเฉลี่ยปีละ 2,584 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน เมื่อพิจารณาตามระดับของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนระดับจังหวัดมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเฉลี่ยปีละ 3,530 บาท โรงเรียนระดับตำบลมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเฉลี่ยปีละ 3,453 บาท โรงเรียนระดับอำเภอมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเฉลี่ยปีละ 2,401 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาสามารถแยกออกได้เป็น

2.1 เงินเดือนและค่าจ้างประจำ โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาจะมีค่าใช้จ่ายด้านนี้ประมาณปีละ 2,916 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน เมื่อแยกตามขนาดของโรงเรียนพบว่า โรงเรียนขนาดกลางมีค่าใช้จ่ายในหมวดเงินเดือนและค่าจ้างประจำเฉลี่ยปีละ 3,815 บาท โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีค่าใช้จ่ายในหมวดเงินเดือนและค่าจ้างประจำเฉลี่ยปีละ 3,416 บาท และโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าใช้จ่ายในหมวดเงินเดือนและค่าจ้างประจำเฉลี่ยปีละ 2,417 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน แต่ถ้าแยกตามระดับของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนระดับตำบลมีค่าใช้จ่ายในหมวดเงินเดือนและค่าจ้างประจำเฉลี่ยปีละ 3,353 บาท โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครมีค่าใช้จ่ายในหมวดเงินเดือนและค่าจ้างประจำเฉลี่ยปีละ 2,535 บาท และโรงเรียนประจำอำเภอมีค่าใช้จ่ายในหมวดเงินเดือนและค่าจ้างประจำเฉลี่ยปีละ 2,210 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน

2.2 ค่าใช้สอย โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาจะมีค่าใช้จ่ายด้านนี้ประมาณปีละ 9 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน เมื่อแยกพิจารณาตามขนาดของโรงเรียน พบว่า โรงเรียน

ขนาดเล็กมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าใช้สอยเฉลี่ยปีละ 17 บาท โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าใช้สอยเฉลี่ยปีละ 14 บาท และโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าใช้จ่ายเป็นค่าใช้สอยเฉลี่ยปีละ 4 บาท ต่อนักเรียนหนึ่งคน แต่ถ้าแยกพิจารณาตามระดับของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนระดับตำบลมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าใช้สอยเฉลี่ยปีละ 14 บาท โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าใช้สอยเฉลี่ยปีละ 12 บาท และโรงเรียนในระดับจังหวัดมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าใช้สอยเฉลี่ย ปีละ 7 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน

2.3 ค่าวัสดุ โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา มีค่าใช้จ่ายด้านนี้ประมาณปีละ 143 บาท ต่อนักเรียนหนึ่งคน เมื่อพิจารณาตามขนาดของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าวัสดุเฉลี่ยปีละ 210 บาท โรงเรียนขนาดเล็กมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าวัสดุเฉลี่ยปีละ 202 บาท และโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าใช้จ่ายเป็นค่าวัสดุเฉลี่ยปีละ 86 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน แต่ถ้าพิจารณาตามระดับของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนระดับตำบลมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าวัสดุเฉลี่ยปีละ 184 บาท โรงเรียนในระดับอำเภอมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าวัสดุเฉลี่ยปีละ 160 บาท และโรงเรียนระดับจังหวัดมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าวัสดุเฉลี่ยปีละ 85 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน

2.4 ค่าสาธารณูปโภค โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาจะมีค่าใช้จ่ายด้านนี้โดยเฉลี่ยประมาณปีละ 25 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน เมื่อแยกพิจารณาตามขนาดของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีค่าสาธารณูปโภคเฉลี่ยปีละ 34 บาท โรงเรียนขนาดเล็กมีค่าสาธารณูปโภคเฉลี่ยปีละ 25 บาท และโรงเรียนขนาดกลางมีค่าสาธารณูปโภคเฉลี่ยปีละ 21 บาท ต่อนักเรียนหนึ่งคน แต่ถ้าแยกพิจารณาตามระดับของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครมีค่าสาธารณูปโภคเฉลี่ยปีละ 40 บาท โรงเรียนในระดับจังหวัดมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าสาธารณูปโภคเฉลี่ยปีละ 29 บาท และโรงเรียนในระดับตำบลมีค่าสาธารณูปโภคเฉลี่ยปีละ 21 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน

2.5 ค่าตอบแทน โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาจะมีค่าใช้จ่ายด้านนี้ประมาณปีละ 24 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน เมื่อแยกตามขนาดของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าตอบแทนเฉลี่ยปีละ 36 บาท โรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่มีค่าใช้จ่ายเป็นค่าตอบแทนเฉลี่ยปีละ 28 บาท และโรงเรียนขนาดเล็กมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าตอบแทนเฉลี่ยปีละ 18 บาท ถ้าแยกพิจารณาตามระดับของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนระดับจังหวัดมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าตอบแทนเฉลี่ยปีละ 45 บาท โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าตอบแทนเฉลี่ยปีละ 35 บาท และโรงเรียนระดับอำเภอมีค่าใช้จ่ายเป็นค่าตอบแทนเฉลี่ยปีละ 13 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน

3. ค่าบำรุงการศึกษา โดยเฉลี่ยโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาจะมีค่าใช้จ่ายด้านนี้ประมาณปีละ 540 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน เมื่อแยกตามขนาดของโรงเรียน พบว่าโรงเรียน

ขนาดใหญ่พิเศษมีค่าใช้จ่ายด้านค่าบำรุงการศึกษาของนักเรียนเฉลี่ยปีละ 665 บาท โรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าใช้จ่ายด้านค่าบำรุงการศึกษาของนักเรียนเฉลี่ยปีละ 613 บาท และโรงเรียนขนาดเล็กมีค่าใช้จ่ายด้านค่าบำรุงการศึกษาของนักเรียนเฉลี่ยปีละ 348 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน แต่ถ้าพิจารณาตามระดับของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครมีค่าใช้จ่ายด้านค่าบำรุงการศึกษาของนักเรียนเฉลี่ยปีละ 902 บาท โรงเรียนระดับจังหวัดมีค่าใช้จ่ายด้านค่าบำรุงการศึกษาของนักเรียนเฉลี่ยปีละ 592 บาท และโรงเรียนระดับตำบลมีค่าใช้จ่ายด้านค่าบำรุงการศึกษาของนักเรียนเฉลี่ยปีละ 378 บาทต่อนักเรียนหนึ่งคน

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายทางการศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผลการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2530 : 32 - 35) ได้แบ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 ด้าน คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการ จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายทางการศึกษาในหมวดต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการ เมื่อจำแนกตามขนาดของโรงเรียน พบว่า มีค่าใช้จ่ายเพียงบางหมวดที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการ โรงเรียนขนาดเล็กมีค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนหนึ่งคนเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่เป็นความสัมพันธ์กันทางลบ ส่วนโรงเรียนขนาดอื่น ๆ ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนหนึ่งคนในหมวดต่าง ๆ มีความสัมพันธ์น้อยมากกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการและเมื่อพิจารณาตามระดับของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนระดับจังหวัดมีค่าครุภัณฑ์เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการแต่เป็นความสัมพันธ์ทางลบ ส่วนโรงเรียนระดับอื่น ๆ พบว่าค่าใช้จ่ายในหมวดต่าง ๆ มีความสัมพันธ์น้อยมากกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ใช่ด้านวิชาการ จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในหมวดต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ใช่ด้านวิชาการ เมื่อจำแนกตามขนาดของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าใช้สอยเพียงหมวดเดียวที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ใช่วิชาการ ส่วนโรงเรียนขนาดอื่น ๆ ค่าใช้จ่ายในหมวดอื่น ๆ มีความสัมพันธ์น้อยมากกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ใช่ด้านวิชาการ แต่เมื่อแยกพิจารณาตามระดับของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนระดับจังหวัดมีค่าใช้สอย ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคมีความสัมพันธ์กันมากที่สุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ใช่ด้านวิชาการแต่เป็นความสัมพันธ์ทางลบ โรงเรียนระดับอำเภอค่าสาธารณูปโภคมีความสัมพันธ์กันมากที่สุดกับผลสัมฤทธิ์ที่ไม่ใช่ด้านวิชาการ ส่วนโรงเรียนระดับตำบลมีค่าใช้สอยเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ใช่ด้านวิชาการแต่เป็นความสัมพันธ์ทางลบ

จากเอกสารงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้นจะเห็นว่า ค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษาของโรงเรียนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียน มีความสำคัญต่อแนวทาง

ในการจัดการศึกษาของโรงเรียนตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา นอกจากนั้น งบประมาณค่าใช้จ่ายของโรงเรียนยังเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้นักเรียนได้รับผลทั้งทางตรงและทางอ้อม จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษาของโรงเรียนเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายผลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.3.3 ทรัพยากรทางการศึกษา

การพัฒนาโรงเรียนเป็นกระบวนการหนึ่งที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นในผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียนซึ่งเป็นผลมาจากจากการเปลี่ยนแปลงของเวลาและการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน ข้อจำกัดทางด้านการเงินของโรงเรียนเป็นปัญหาอีกกรณีหนึ่งที่มีผลต่อการพัฒนาโรงเรียน อีกปัญหาหนึ่งที่เกือบจะไม่เคยได้รับการพิจารณาถึงเลย คือ ความสามารถในการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน การใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนมีอิทธิพลต่อวิธีการพัฒนาโรงเรียน (Southwest Education Development Laboratory. 1997) จากการศึกษาของคอร์เบทท์ ดอว์สัน และไฟร์สโตน (Corbett , Dawson and Firestone. 1984) ได้ข้อสรุปว่า เมื่อเวลาที่ใช้สำหรับการวางแผนและการทำกิจกรรมต่าง ๆ และ/หรือเงินทุนในการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์เพื่อการศึกษามีไม่เพียงพอกับความต้องการแล้วจะทำให้ความสำเร็จในการเปลี่ยนแปลงในกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงเรียนไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ดังนั้น เงินทุนและเวลาจึงเป็นทรัพยากรของโรงเรียนที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาและปรับปรุงโรงเรียน เพราะทำให้โครงการต่าง ๆ ของโรงเรียนสามารถสำเร็จลงได้ (Pink. 1990)

ข้อจำกัดเกี่ยวกับโครงสร้างทางกายภาพของโรงเรียน สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ สาธารณูปโภค สถานที่และสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ของโรงเรียนสามารถจะได้รับการแก้ไขได้ถ้ามีเงินงบประมาณและเวลาที่เพียงพอ (Southwest Education Development Laboratory. 1997) จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโรงเรียนในชนบทของหลุยส์ และไมล์ (Louis and Miles. 1990) ถูกนำไปใช้อ้างอิงในการแก้ปัญหาที่เกิดจากทรัพยากรทางการศึกษา สามารถพิจารณาได้จากส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ 1) ส่วนที่เกี่ยวกับทางกายภาพ และ 2) ส่วนที่เกี่ยวกับอารมณ์และความต้องการของครู

จากรายงานผลการศึกษาของฟูลเลอร์ (Fuller. 1987) เกี่ยวกับปัจจัยนำเข้าพื้นฐานทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือคู่มือครูและแบบเรียน เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน สิ่งอำนวยความสะดวกในการศึกษาและบุคลิกลักษณะของครู พบว่า ปัจจัยนำเข้าพื้นฐานทางการศึกษาจะเป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนซึ่งจะมีผลต่อการพัฒนาประเทศ ข้อสรุปดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่า (Raudenbush and Bhumirat.

1992 : 143 - 144)

1. การเพิ่มขึ้นของทรัพยากรทางการศึกษาใหม่ ๆ ขึ้นอยู่กับความต้องการที่จะใช้ทรัพยากรเหล่านั้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาพื้นฐานที่มีอยู่เดิม โดยทรัพยากรทางการศึกษาที่เพิ่มขึ้นมานั้นอาจมีประโยชน์น้อยกว่าที่มีอยู่เดิม

2. ผลจากการศึกษาคุณภาพของโรงเรียนจะปรากฏผลที่ชัดเจนต่อนักเรียนที่ยากจนมากกว่านักเรียนที่มีความพร้อมทางการศึกษา (Heyneman. 1976) นักเรียนที่ผู้ปกครองมีความยากจนและต้องแสวงหาโอกาสในการศึกษาในโรงเรียนเป็นอย่างมาก ในขณะที่นักเรียนที่ผู้ปกครองมีความได้เปรียบทางเศรษฐกิจและสังคมอาจมีความพอใจที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาที่บ้านของตนเอง จึงทำให้กระบวนการทางการศึกษาของโรงเรียนมีผลต่อการศึกษาของนักเรียนที่ยากจนได้มากกว่านักเรียนที่มีความพร้อมของปัจจัยทางการศึกษา

นักการศึกษาได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรทางการศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในประเทศต่าง ๆ พบว่า ความต้องการและการใช้ประโยชน์จากสื่อการเรียนการสอน วัสดุทางการศึกษา การใช้ประโยชน์ของห้องสมุด และการใช้ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Office of the National Education Commission. 1988 ; Fuller. 1987 ; Heyneman and Loxley. 1983 ; Thorndike. 1973) จากการศึกษาของเราเดนบูชและภูมิรัตน์ (Raudenbush and Bhumirat. 1992 : 147) เกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรสำหรับการศึกษาในระดับประถมศึกษาและความสำคัญของทรัพยากรทางการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในประเทศไทย สรุปว่า ทรัพยากรทางการศึกษาประกอบด้วย 1) อาคารเรียน 2) อุปกรณ์และเครื่องมือประกอบการเรียนการสอน 3) หนังสือคู่มือ แบบเรียน และหนังสือแบบฝึกหัด 4) ห้องสมุดโรงเรียน และ 5) คณะกรรมการชุดต่าง ๆ ผลที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาเหล่านี้ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับการใช้ประโยชน์และเกิดประสิทธิภาพของทรัพยากรเหล่านั้น

จากเอกสารงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้น เห็นได้ว่า ทรัพยากรทางการศึกษาเป็นตัวแปรที่มีมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียน ทำให้โรงเรียนสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรทรัพยากรทางการศึกษาเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.3.4 เทคโนโลยีทางการศึกษา

นักการศึกษามีความเชื่อว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา พื้นฐานเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารมีความสำคัญต่อการจัดการศึกษาและการเรียนการสอนในโรงเรียน การผสมผสานเทคโนโลยีในโรงเรียนจะนำไปสู่การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ของโรงเรียน โอกาสของการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาขึ้นอยู่กับการใช้ศักยภาพของเครื่องมือ และอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนสูงสุด นั้นต้องใช้การบูรณาการ การบูรณาการเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งที่เป็นอุปกรณ์ เครื่องมือ (Hardware) และเทคนิควิธีการ (Software) ที่เหมาะสม โดยครูสามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อทำให้กระบวนการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพและบรรลุตามวัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่กำหนดไว้ (Richmond. 1997) จากการศึกษาของมอลเลท (Mallet. 1995) เรื่องการรับรู้ในรูปแบบเทคโนโลยีของครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยี สรุปได้ว่า เทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในโรงเรียนและกระบวนการการเรียนการสอนในห้องเรียนควรประกอบด้วย 4 องค์ประกอบที่เป็นอิสระจากกัน ได้แก่ 1) การออกแบบ 2) การสร้าง 3) วัสดุ และ 4) ข้อมูลข่าวสาร โดยแต่ละองค์ประกอบของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในโรงเรียนนั้นจะถูกกำหนดด้วยเนื้อหา ทักษะและกระบวนการของหลักสูตร รวมทั้งการพิจารณาถึงเทคนิคและวิธีการใช้เทคโนโลยีทั้งหลายกับการเรียนการสอน

ความคิดของการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในโรงเรียน ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อที่ว่า นักเรียนมีความเป็นอิสระ มีแรงจูงใจและมีความสามารถในการควบคุมตนเองเพื่อใช้เทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ เหมือนกับเป็นเครื่องมือในการสร้างทักษะ และกระบวนการพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ของตน โดยนักเรียนสามารถกำหนดปัญหา แก้ปัญหา การเข้าถึง การวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศที่ได้รับเพื่อสร้างคุณภาพและประสิทธิภาพให้เกิดขึ้นกับการเรียนของตนเอง ดังนั้น ครูและผู้บริหารการศึกษาต้องเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่นำมาใช้ในโรงเรียน ครูต้องทราบว่าเทคโนโลยีเหล่านั้นใช้เมื่อใด ใช้อย่างไร และใช้ทำไม ข้อเสนอแนะสำหรับครูและผู้บริหารในการเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา โดยต้องพิจารณาว่า เทคโนโลยีเหล่านั้นเหมือนกับเป็น

1. เครื่องมือในการวิเคราะห์และวางแผนการเรียนของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยข้อมูลสารสนเทศที่ทำให้ค้นพบวิธีการปฏิบัติและการใช้ทรัพยากรทางการศึกษา
3. อุปกรณ์และเครื่องมือประกอบการเรียนการสอน
4. เครื่องมือในการบริหารและจัดการงานต่าง ๆ ของโรงเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

(Austin Independent School District. 1996 ; Richmond. 1997) ข้อเสนอแนะดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาของแบรดเวลล์และลาเฟริเยร์ (Bracewell and Laferrière. 1997) เรื่อง การมีส่วนสนับสนุนของเทคโนโลยีสมัยใหม่ต่อการเรียนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา สรุปได้ว่า การนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการเรียนการสอน ผู้บริหารโรงเรียนและครูจะต้องร่วมกันพิจารณาว่าเทคโนโลยีเหล่านั้น

1. สนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
2. สนับสนุนให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน
3. สนับสนุนให้นักเรียนสร้างความสัมพันธ์ในความรู้ได้
4. มีความสัมพันธ์กับแผนการสอนของครู
5. ครูผู้สอนสามารถจัดแบ่งนักเรียนให้สามารถใช้เทคโนโลยีเหล่านั้นได้เต็มความสามารถของผู้เรียนเพื่อทำให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดประสงค์ของเนื้อหา
6. ครูผู้สอนสามารถใช้วิธีการประเมินผลการเรียนให้เหมาะกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้

การนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการเรียนการสอนของครูมีจุดมุ่งหมายสำคัญดังนี้ (Austin Independent School District. 1996)

1. เพื่อให้นักเรียนมีผลการเรียนและเกิดผลลัพธ์ทางด้านวิชาการสูงสุด
2. เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์
3. เพื่อครูผู้สอนสามารถจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษาภายในโรงเรียนและชั้นเรียนโดยยึดหลักการของการทำงานร่วมกัน ความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพของเทคโนโลยี

การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนจะเกิดประสิทธิภาพและมีประโยชน์สูงสุดตามวัตถุประสงค์หรือไม่นั้น สามารถพิจารณาได้จาก

1. นักเรียนทุกคนมีความสามารถเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้แก้ปัญหา ค้นหาข้อมูลข่าวสารที่ต้องการ การจัดและการสังเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร ความคิดสร้างสรรค์ การนำเสนอและการเผยแพร่ผลงานเหล่านั้นต่อผู้อื่น
2. ครูและผู้ร่วมงานมีความสามารถบูรณาการเทคโนโลยีต่าง ๆ สำหรับการเรียนการสอน การวิจัย เครื่องอำนวยความสะดวกในการเรียนของนักเรียน การถ่ายทอดความรู้ไปยังบุคคลอื่น
3. ครูและผู้ร่วมงานมีความสามารถในการบริหารและการจัดการเทคโนโลยีเพื่อการรายงานผลการเรียน การติดต่อประสานงานกับผู้ปกครอง การวิเคราะห์ข้อมูลผลการสอบ
4. ความสามารถของครูและผู้บริหารโรงเรียนในการพิจารณาถึงความพอเพียง ความเท่าเทียมกัน ความต่อเนื่อง การเข้าถึงได้ ภาระหน้าที่และการสนับสนุน โดยมีความสัมพันธ์กับการวางแผน ค่าใช้จ่ายและการให้บริการเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี

5. ผู้นำทางการศึกษาสามารถพัฒนาวิธีการที่จะใช้เทคโนโลยีภายในสถานศึกษาเพื่อการปรับปรุงแผนปฏิบัติการ

6. ครูผู้สอนสามารถให้การสนับสนุนในด้านการฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในด้านการประยุกต์ใช้ การตระหนักถึงผลที่เกิดจากเทคโนโลยี

7. ครูผู้สอนมีความมั่นใจในการใช้เทคโนโลยีทุกชนิดเพื่อการฝึกหัดได้อย่างเท่าเทียมกันในด้านการนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน

8. ผู้บริหารและผู้กำหนดนโยบายของโรงเรียนมีความมั่นใจที่จะให้การสนับสนุนในด้านค่าใช้จ่ายเมื่อเห็นผลดีจากการใช้เทคโนโลยี

แม้ว่าเทคโนโลยีเป็นปัจจัยหนึ่งที่โรงเรียนมีความต้องการในการนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน แต่โรงเรียนควรพิจารณาถึงประโยชน์และประสิทธิภาพที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีสนับสนุนและปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนในชั้นเรียน ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีต้องสอดคล้องกับศักยภาพ และประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีมาเป็นสภาพแวดล้อมของชั้นเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทางภาษา ห้องคอมพิวเตอร์ และห้องโสตทัศนศึกษาของโรงเรียน สภาพของชั้นเรียนเหล่านี้มีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างไปจากชั้นเรียนทั่ว ๆ ไป ที่นักเรียนต้องเข้าไปใช้เพื่อใช้ในการเรียนการสอน (Richmond. 1997)

เทคโนโลยีทางการศึกษามีอิทธิพลต่อลักษณะ และรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งแมนดินาช และไคลน์ (Mandinach and Cline. 1996) ได้ศึกษาผลกระทบของเทคโนโลยีทางการศึกษาต่อกระบวนการการเรียนการสอน พบว่า มีผลทางบวกต่อความรู้ และกระบวนการสร้างแรงจูงใจของนักเรียน ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงในพลวัตของชั้นเรียนทำให้ครูและนักเรียนสามารถสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมของชั้นเรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เทคโนโลยีทางการศึกษามีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ของนักเรียน เขายังพบว่า การเปลี่ยนแปลงของหลักสูตรเป็นผลมาจากการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนซึ่งมีผลทางบวกต่อความสามารถของนักเรียน ระบบการสร้างรูปแบบช่วยให้นักเรียนสามารถทำบทเรียนให้มีความหมาย ทั้งยังแสดงให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการเรียนรู้ที่มีมากกว่าการเรียนแบบท่องจำเพียงอย่างเดียว ผลสรุปดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของเบอร์กแลนด์ (Bergland. 1997) ที่ศึกษาผลจากการใช้คอมพิวเตอร์สร้างสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา พบว่า เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์สามารถช่วยให้นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียน และมีผลการเรียนโดยเฉลี่ยสูงกว่าการเรียนโดยใช้การท่องจำ และพบว่า เครื่องมือที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและมีประสิทธิภาพสูงเกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากกว่าการเรียนด้วยวิธีการธรรมดาที่เคยปฏิบัติสืบต่อกันมา

จากการสังเคราะห์งานวิจัยของคาแพลนและคนอื่น ๆ (Kaplan and others. 1997) ในเรื่องประสิทธิภาพของการออกแบบสื่อ วัสดุการศึกษาและเทคโนโลยีสำหรับการได้ยินของนักเรียนหูหนวก (Design of Effective Media , Materials and Technology for Deaf and Hard - of - Hearing Students) และการศึกษาของเทสโลว์ (Teslow. 1996) ในเรื่องการประเมินผลของอารมณ์ที่ทำให้เกิดแรงจูงใจ ความรู้และความรู้สึกที่ตอบสนองต่อการเรียนและนโยบายการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน (An Evaluation of Humor as a Motivational , Cognitive , and Affective Enhancement to Learn Feedback and Remediation Strategies in Computer - Based Instruction) พบว่า เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนจะมีผลโดยตรงต่อตัวของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

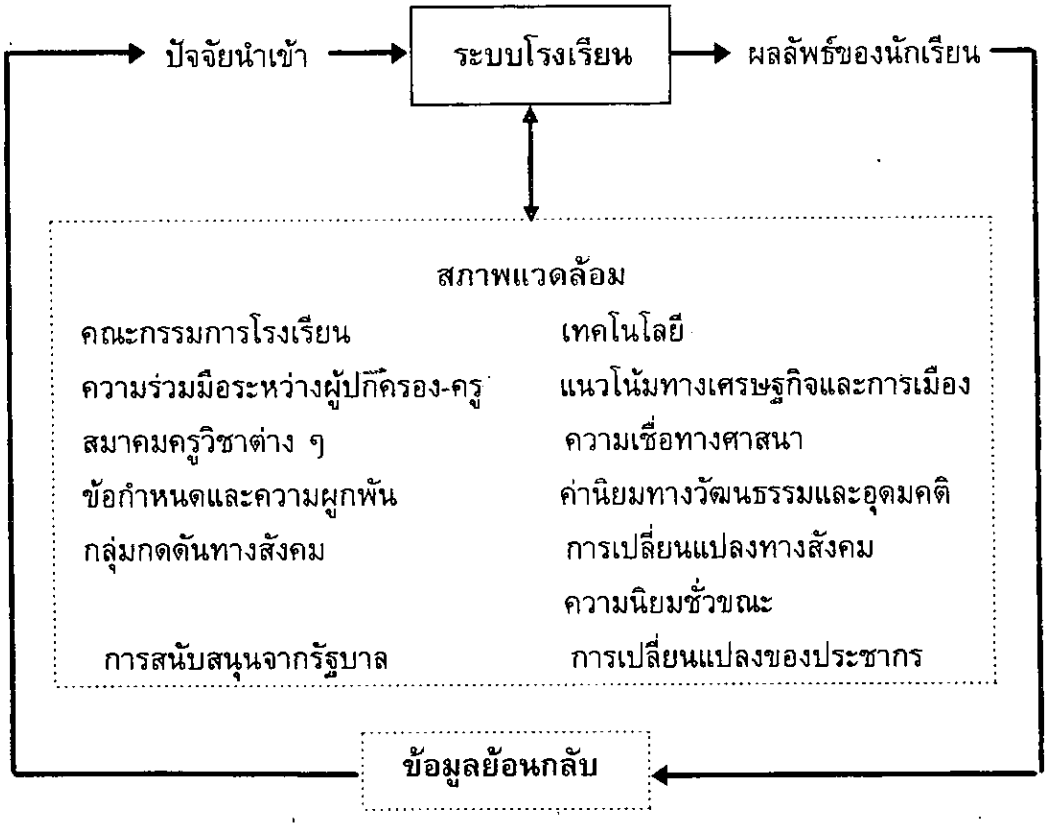
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   1.1 วิชาการอ่านและการเขียน
   1.2 วิชาคณิตศาสตร์
   1.3 วิชาวิทยาศาสตร์
2. เจตคติทางการเรียน
3. ปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน

จากเอกสารงานวิจัยที่นำเสนออาจกล่าวได้ว่า เทคโนโลยีทางการศึกษาของโรงเรียนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียน ทำให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมระบบการร่วมมือในการทำงาน ทำให้เกิดการพัฒนาทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ และสังคม ทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้ จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรเทคโนโลยีทางการศึกษาของโรงเรียนเป็นตัวแปรหนึ่งที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.3.5 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

นักการศึกษามีความสนใจเกี่ยวกับบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของระบบการศึกษาอยู่เสมอ ๆ และต้องการศึกษาถึงอิทธิพลของบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนและการสอนของครู ในขณะที่นักการศึกษาส่วนหนึ่งมีความเห็นแตกต่างกันเกี่ยวกับลักษณะการเรียนรู้และประสิทธิผลของการเรียนการสอนอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมทางการศึกษาที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา อย่างไรก็ตาม ความรู้จากการศึกษาของนักการศึกษาในอดีตที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงความต้องการที่จะวัดถึงผลที่สภาพแวดล้อมทางการศึกษามีต่อการเรียนรู้ของนักเรียน (Joiner. 1996)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับประสิทธิผลของโรงเรียน ขึ้นอยู่กับเป้าหมาย การกำหนดวัตถุประสงค์ และการให้ความหมาย การให้นิยามหน้าที่และข้อจำกัดของสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นว่ามีความสำคัญต่อการจัดการศึกษามากน้อยเพียงใด โรงเรียนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบการศึกษาได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับระเบียบการจัดโครงสร้างของสังคม การเปลี่ยนแปลงของประชากร ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ความนิยมชั่วขณะ และการเปลี่ยนแปลงของสังคม จัดเป็นองค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อหน้าที่ของการจัดการศึกษา (Ballantine. 1993 : 252 - 253) สิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลและมีความสัมพันธ์ต่อระบบของโรงเรียน สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ความสัมพันธ์และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อระบบโรงเรียน
(แหล่งที่มา : Ballantine. 1993 : 252 - 253)

รูปแบบของสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลและความสัมพันธ์กับระบบโรงเรียนนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. สิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลอย่างทันทีทันใด บางครั้งเรียกว่า สิ่งแวดล้อมปฐมภูมิ (Primary Environments) เป็นสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญมากต่อการดำรงอยู่ขององค์ประกอบ

ต่าง ๆ ของโรงเรียน เช่น กลุ่มกดดันทางสังคม การให้งบประมาณสนับสนุน การให้ความยุติธรรม เป็นต้น

2. สิ่งแวดล้อมทุติยภูมิ (Secondary Environments) เป็นสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญน้อยกว่าสิ่งแวดล้อมปฐมภูมิ เช่น เพศ อายุ ศาสนา เป็นต้น

สภาพแวดล้อมของโรงเรียนเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดบรรยากาศในด้านต่าง ๆ ขึ้นภายในโรงเรียน อาจกล่าวได้ว่าบรรยากาศของโรงเรียนเป็นตัวแปรอิสระที่สำคัญอีกตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่อระบบการเรียนการสอนและส่งผลต่อผลลัพธ์ของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้เพื่อการวัดตัวแปรบรรยากาศของโรงเรียนนั้นได้รับการพัฒนามาจากข้อนิยามที่เกี่ยวกับบรรยากาศของโรงเรียนของบรูคโอเวอร์ และคนอื่น ๆ (Owen. 1995 : 96 ; citing Brookover and others. 1978) ที่สรุปว่า บรรยากาศของโรงเรียนเป็นตัวแปรที่ได้จากการรวบรวมความคิดเห็นและการรับรู้จากสมาชิกในกลุ่มองค์ประกอบเหล่านั้น อาจเป็นปทัฏฐานและการคาดหวังของระบบสังคมที่ยอมรับอย่างกว้างขวางจากสมาชิกในกลุ่ม จากข้อสรุปของการวิจัยเกี่ยวกับผลที่เกิดจากสภาพแวดล้อม ต่อผลการเรียนของนักเรียนพบว่า บรรยากาศของโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างชัดเจนนอกเหนือไปจากสถานภาพทางเศรษฐกิจ

บรรยากาศในโรงเรียนเป็นสภาวะอันเกิดเนื่องจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนแล้วส่งผลถึงความรู้สึกของบุคคล เป็นสภาพการณ์ที่ไม่อาจมองเห็นหรือจับต้องได้แต่เป็นภาพที่สะท้อนทางความรู้สึกของบุคคลและเมื่อบุคคลปะทะกับสิ่งแวดล้อมแล้วเกิดความรู้สึกที่ดี เรียกว่า บรรยากาศดี ถ้าบุคคลปะทะกับสิ่งแวดล้อมแล้วทำให้เกิดความรู้สึกที่ไม่ดี เรียกว่า บรรยากาศไม่ดี (ธเนศ ขำเกิด. 2533 : 18 - 20) การสร้างบรรยากาศที่ดีจะต้องเกิดจากการจัดสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนให้เหมาะต่อการเรียนการสอน การจัดสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ

1. สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ สิ่งแวดล้อมที่เป็นวัตถุ เช่น บริเวณโรงเรียน อาคารเรียน ห้องเรียน ครุภัณฑ์ และวัสดุครุภัณฑ์ต่าง ๆ สิ่งชี้วัดถึงลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ดี ได้แก่ ความชุ่มชื่น การถูกสุขลักษณะ ความร่มรื่นและความสวยงาม ความเป็นระเบียบและความสะดวก การจัดและสร้างสิ่งแวดล้อมทางกายภาพเป็นเรื่องของแต่ละโรงเรียนที่มีสภาพปัญหาและความต้องการแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับแนวคิดของบุคลากรภายในโรงเรียนนั้น ๆ ที่จะสร้างขึ้น

2. สิ่งแวดล้อมทางวิชาการ ได้แก่ การจัดบรรยากาศการเรียนการสอนทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนการจัดบริการเพื่อส่งเสริมสนับสนุนทางวิชาการต่าง ๆ ที่จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้ และประสบการณ์ได้มากที่สุดภายใต้บรรยากาศที่น่าเรียนรู้ การจัดสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศดังกล่าว สามารถทำได้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องและตรงตามวัตถุประสงค์ การให้นักเรียนเป็นจุดศูนย์กลางของการเรียน

การสอน การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความเป็นกันเอง การให้เกียรติซึ่งกันและกัน การส่งเสริมการเรียนเป็นกลุ่ม และการส่งเสริมความความสามารถการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

3. สิ่งแวดล้อมทางการบริหารและการจัดการ ได้แก่ การดำเนินการใด ๆ ภายในขอบเขตของโรงเรียนให้การปฏิบัติงานสำเร็จลงด้วยความร่วมมือของบุคลากร จะสังเกตได้จากการดำเนินงานอย่างมีระบบ ลักษณะของการบริหารและการจัดการที่ก่อให้เกิดบรรยากาศที่ดี เริ่มจากการกำหนดนโยบายควรให้บุคลากรในโรงเรียนมีส่วนร่วม มีการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสภาพปัจจุบันมากำหนดเป็นนโยบายในการแก้ปัญหา และการพัฒนางานของโรงเรียน การมอบหมายหรือการสั่งการตามสายงานบังคับบัญชาควรมีความชัดเจนและเหมาะสมกับความสามารถ ยกย่องชมเชย การสร้างขวัญและกำลังใจ การจัดสวัสดิการในรูปแบบต่าง ๆ

เกี่ยวกับบรรยากาศภายในโรงเรียนนั้น ทากิวริ (Owen. 1995 : 78 - 80 ; citing Tagiuri. 1986 ; Smey - Richman. 1991 ; citing Tagiuri. 1968) กล่าวว่า บรรยากาศของโรงเรียนจะมีความเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของสิ่งแวดล้อมทั้งหมดที่มีอยู่ในอาคารเรียนและในโรงเรียน โดยลักษณะของสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ภายในโรงเรียนมีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน คือ

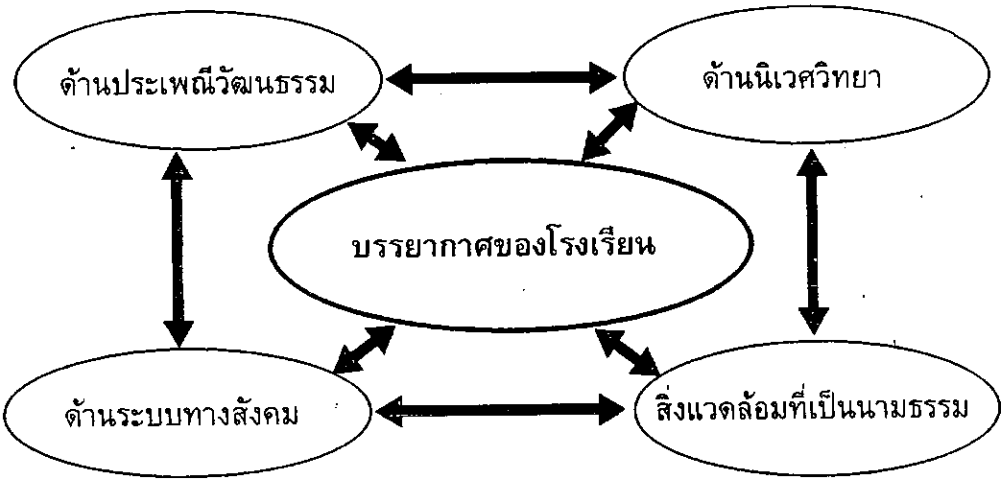
1. องค์ประกอบด้านนิเวศน์วิทยา (Ecology) ในที่นี้หมายถึง องค์ประกอบทางด้านกายภาพที่มีอยู่ในโรงเรียน และชั้นเรียน เช่น ขนาดของโรงเรียน ขนาดของห้องเรียน อายุและลักษณะของอาคารเรียน รวมถึงเทคโนโลยีและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในอาคารเรียน และโรงเรียน อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน การจัดห้องเรียน

2. องค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นนามธรรม (Milieu) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่และเกิดขึ้นในโรงเรียนและมีความสัมพันธ์กับบุคคลที่อยู่ในโรงเรียน ได้แก่ ลักษณะของแต่ละบุคคล แรงจูงใจ ความพึงพอใจในงานที่รับผิดชอบ ขวัญและกำลังใจ คุณภาพของหลักสูตร บุคลิกภาพของครูใหญ่ บุคลิกภาพของครู การเปลี่ยนงานของครู กลุ่มเพื่อน

3. องค์ประกอบด้านระบบทางสังคม (Social System) หมายถึง ระบบการจัดการองค์กร โครงสร้างของการบริหารองค์กร การบริหารโรงเรียน รูปแบบการสื่อสาร การตัดสินใจ และโครงการฝึกอบรม

4. องค์ประกอบด้านประเพณีวัฒนธรรม (Culture) หมายถึง ค่านิยม ความเชื่อ ปทัฏฐาน และเจตคติที่เป็นคุณลักษณะของบุคคลในโรงเรียนหรือองค์กร

องค์ประกอบทั้งสี่ด้านจะมีความสัมพันธ์ทั้งภายในและระหว่างด้านทั้ง 4 ด้าน จะทำให้เกิดบรรยากาศขึ้นภายในโรงเรียน อิทธิพลของผู้บริหารโรงเรียนมีผลโดยตรงต่อการควบคุมบรรยากาศของโรงเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดสิ่งแวดล้อมที่ทำให้โรงเรียนเป็นสถานที่ที่เหมาะต่อการศึกษาเล่าเรียน ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่ทำให้เกิดบรรยากาศในโรงเรียนนั้นแสดงได้ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่ทำให้เกิดบรรยากาศในโรงเรียน (แหล่งที่มา : Owen. 1995 : 79)

การเรียนรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนปรารถนา ไม่ว่าสิ่งนั้นจะมีประโยชน์หรือไม่ก็ตาม มนุษย์จะเลือกเรียนเฉพาะสิ่งที่เป็นประโยชน์ก่อนเพราะว่าอยู่ในบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่ดี ดังนั้น บรรยากาศสำหรับการเรียนรู้ของนักเรียนและครูผู้สอนจึงเป็นสิ่งที่ผู้บริหารจะสร้างให้เกิดขึ้นในโรงเรียนเพื่อที่จะทำให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูงสุด (นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์. 2535 : 2 - 7) การเรียนรู้ในระบบโรงเรียนเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับองค์ประกอบต่าง ๆ ในโรงเรียนต่อไปนี้

1. ปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้บริหารโรงเรียนที่ดีจะต้องเป็นผู้สร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ร่วมกันด้วยความรู้สึกเป็นมิตรทั้งขณะที่อยู่ภายในและภายนอกห้องเรียน ผู้บริหารจะต้องสร้างบรรยากาศความเป็นมิตรและความเป็นกันเองให้เกิดกับครูก่อนและถือว่าครูทุกคนเป็นผู้ร่วมงาน

2. ปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน เนื่องจากความรู้ที่ผู้เรียนได้จากระบบโรงเรียนบางครั้งมิได้เกิดจากครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่อาจเกิดจากผู้เรียนแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นระหว่างกัน ตามธรรมชาติของความเป็นมนุษย์มักจะพึ่งพาอาศัยคนที่อยู่ในระดับเดียวกัน วัยเดียวกันหรือระดับที่ใกล้เคียงกันก่อนเสมอ

3. ปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างผู้เรียนกับวัสดุอุปกรณ์ นวัตกรรมที่นำมาช่วยในการเรียนการสอนจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย ลดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้น้อยลงทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องบันทึกเสียง ห้องทดลองทางภาษา ห้องคอมพิวเตอร์ โทรทัศน์เพื่อการศึกษา เป็นต้น สิ่งทั้งหลายเหล่านี้ผู้สอนและผู้บริหารต้องจัดหามาให้ผู้เรียนได้ใช้ตามความเหมาะสมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้ไปใช้เพื่อ

การดำเนินชีวิตต่อไป

4. ปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างยิ่งจึงเป็นหน้าที่ของครูและผู้บริหารสถานศึกษาที่ต้องร่วมกันสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีให้เกิดกับนักเรียน เช่น บริเวณโรงเรียน อาคารเรียน การจัดห้องเรียน และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่อยู่ในบริเวณโรงเรียน

การปรับปรุงบรรยากาศของโรงเรียนและห้องเรียนเพื่อให้เกิดความเหมาะต่อการเรียนรู้ของนักเรียนสามารถทำได้โดยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อนให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมเชิงบวกและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เจตคติและพฤติกรรมของครูและนักเรียนรวมถึงผู้บริหารสถานศึกษา มีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดผลต่อการสร้างบรรยากาศที่ดีให้เกิดขึ้นในโรงเรียน และชั้นเรียนเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของนักเรียนในโรงเรียน (Jones. 1995 : 125 ; citing Anderson. 1982)

กูดลาด (Jones. 1995 : 125 ; citing Goodlad. 1984) ได้เน้นให้เห็นความสำคัญของบรรยากาศในโรงเรียน และชั้นเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งเขาได้สรุปผลจากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากโรงเรียน 38 แห่งในเขตการศึกษาที่ 7 จากการสัมภาษณ์ครูใหญ่จำนวน 38 คน ครูผู้สอนจำนวน 1,350 คน ผู้ปกครองจำนวน 8,624 คน และนักเรียนจำนวน 17,163 คน จากห้องเรียนจำนวน 1,016 ห้องเรียนไว้ว่า โรงเรียนแต่ละแห่งมีรูปแบบ และวิธีการเรียนการสอนที่นำมาใช้ในห้องเรียนแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิชาการของนักเรียนกลับมีความแตกต่างกันมาก ความแตกต่างที่พบนั้น เป็นผลเนื่องมาจากการจัดองค์ประกอบของบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนและชั้นเรียนแต่ละแห่งแตกต่างกันมากกว่าความแตกต่างกันในรูปแบบ และวิธีการสอนที่โรงเรียนแต่ละแห่งได้นำมาใช้

ดังนั้น สิ่งที่ครู นักเรียน และผู้บริหารสถานศึกษาต้องร่วมกันพิจารณาไม่ใช่เฉพาะการจัดชั้นเรียน การเรียนการสอน และพฤติกรรมของนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนเท่านั้น แต่ครู นักเรียน และผู้บริหารควรพิจารณาถึงวิธีการที่จะจัดสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่หรือสร้างขึ้นใหม่เพื่อให้มีผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างไร (Jones. 1995 : 126)

บรรยากาศขององค์กร เป็นสภาพเกี่ยวกับการรับรู้ของบุคคลที่มีพฤติกรรมแตกต่างกันไปตามลักษณะของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นภายในองค์กร เลวิน (Owen. 1995 : 89 ; citing Lewin. 1936) ได้กล่าวไว้ว่า การทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของบุคคลภายในองค์การต้องพิจารณาให้ครอบคลุมทั้งบุคคลและสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมและระหว่างบุคคลกับบุคคลรวมทั้งอิทธิพลของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในองค์กร โดยพฤติกรรมของบุคคลภายในองค์กรจะมีความสัมพันธ์ทั้งบุคคลและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ความพยายามที่จะวัดให้ได้ภาพรวมของบรรยากาศในองค์กรจึงต้องวัดให้

ครอบคลุมทั้งคุณลักษณะส่วนบุคคลและคุณลักษณะของสิ่งแวดล้อมขององค์กร โดยที่ สเทิร์น (Owen. 1995 : 101 ; citing Stern. 1963 : 5 - 41) ได้ชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพของบุคคลกับบุคลิกภาพของสถาบันและได้ถูกใช้เป็นองค์ประกอบเบื้องต้นในการศึกษาของเมอร์เรย์ (Owen. 1995. : 101 ; citing Murrey. 1938) ผู้พัฒนาแนวความคิดเกี่ยวกับความกดดัน และความต้องการซึ่งเป็นลักษณะที่เด่นชัดของมนุษย์ โดยเมอร์เรย์ มีแนวคิดว่า พลวัตของความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการภายในและภายนอกกับความกดดันมีความสัมพันธ์อย่างสอดคล้องกับความกดดันจากสิ่งแวดล้อม จะนำไปสู่การปรับพฤติกรรมของบุคคลในองค์กร สเทิร์นได้สร้างแบบสอบถาม 2 ฉบับ ใช้เป็นเครื่องมือเพื่อการศึกษาและเสนอแนะถึงปัจจัยของความกดดันและความต้องการ ที่มีอิทธิพลต่อการปรับเปลี่ยนบรรยากาศของสถาบันการศึกษาระดับสูง ได้แก่ ดัชนีกิจกรรม (Activities Index) ซึ่งเป็นโครงสร้างความต้องการส่วนบุคคล และดัชนีลักษณะสถานศึกษา (College Characteristic Index) ที่ใช้ในการตรวจสอบความกดดันขององค์กรอันเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์ของบุคคล

สเทิร์น และสเตนฮอฟฟ์ (Owen. 1995 : 101 - 102 ; citing Stern and Steinhoff. 1963) ได้ปรับปรุงดัชนีลักษณะสถานศึกษาเพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับโรงเรียน และองค์การทางการศึกษาที่เรียกว่า ดัชนีบรรยากาศในองค์การ (Organization Climate Index) โดยที่ดัชนีบรรยากาศในองค์กรมีองค์ประกอบ 6 ด้าน คือ

1. บรรยากาศทางด้านวิชาการ (Intellectual Climates)
2. มาตรฐานทางผลสัมฤทธิ์ (Achievement Standards)
3. การได้รับการสนับสนุน (Supportiveness)
4. ประสิทธิผลขององค์กร (Organization Effectiveness)
5. ความเป็นระเบียบเรียบร้อย (Orderliness)
6. การควบคุมแรงกระตุ้น (Impusle Control)

จากเอกสารและงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้น เห็นได้ว่า บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียนที่ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียนเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4..2.6 ประสิทธิภาพของการใช้หลักสูตร

ในการจัดการศึกษายากที่จะปฏิเสธถึงบทบาทและความสำคัญของโรงเรียนหรือสถานศึกษาในฐานะสถาบันสังคมเพื่อพัฒนาคุณภาพของประชาชน เมื่อกล่าวถึงคุณภาพที่เป็นผลผลิตของโรงเรียน ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษามักจะมองไปที่งานวิชาการของโรงเรียนโดยจะมุ่งเน้นไปที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นสิ่งบ่งชี้ถึงผลสำเร็จในการดำเนินงานตามหลักสูตรของโรงเรียน การให้ความสำคัญต่อหลักสูตรและการดำเนินงานของโรงเรียนเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรจึงควรคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่ง ผู้บริหารหรือนักจัดการในโรงเรียนจึงต้องรู้จักและเข้าใจหลักสูตรเป็นอย่างดี หลักสูตรสำหรับโรงเรียนทุกระดับต้องแสดงถึงองค์ประกอบพื้นฐานในการสร้างและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความสมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย อารมณ์ จิตใจ ด้านสังคม สติปัญญา และความสามารถในการดำเนินชีวิตที่เหมาะสม (อุทัย บุญประเสริฐ. 2537 : 1 - 3) ดังนั้น หลักสูตรจึงจัดเป็นตัวแปรหนึ่งทางการศึกษาที่มีความสำคัญต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน เมื่อพิจารณาหลักสูตรในด้านขององค์ประกอบพบว่า หลักสูตรประกอบด้วย 1) จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของหลักสูตร 2) การจัดรายวิชาหรือเนื้อหาวิชา 3) กิจกรรมหรือวิธีสอน และ4) การประเมินผล (ธวัชชัย ชัยจิรฉายากุล. 2535 : 567 ; เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. 2529 : 9) ขณะที่ สิริพร บุญญานันต์ (2529 : 5 ; อ้างอิงมาจาก กระทรวงศึกษาธิการ. 2524) กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ว่าประกอบด้วย 1) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 2) หลักการของหลักสูตร 3) โครงสร้างของหลักสูตร 4) จุดประสงค์การเรียนรู้ 5) เนื้อหารายวิชา 6) สื่อการสอน 7) วิธีการสอน และ 8) การประเมินผล

กระบวนการใช้หลักสูตรของโรงเรียนเป็นกระบวนการที่ทำให้โรงเรียนเกิดความแตกต่างกันในด้านการสร้างผลการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งพิจารณาได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Willms. 1992 : 74) ความคิดดังกล่าว สอดคล้องกับผลการสังเคราะห์งานวิจัยทางการศึกษาในเรื่องประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน (Effective Schooling Practices : A Research Synthesis) ของคอทตอน (Cotton. 1995) ที่สรุปผลการศึกษาไว้ว่า หลักสูตร ที่ดีเป็นพื้นฐานในการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของกระบวนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนที่ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จตามศักยภาพของตน และยังเป็นแนวทางที่ช่วยให้โรงเรียนปรับปรุงรูปแบบของการเรียนการสอนให้เหมาะสมตามบริบทและความต้องการของสังคม จึงกล่าวได้ว่า คุณภาพของหลักสูตรมีความสัมพันธ์กับการบริหารและการจัดการโรงเรียน (Dimmock. 1993 : 9) เพราะ การบริหารและการจัดการโรงเรียนที่ดีมีผลต่อการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ส่งผลต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน (Bossert. 1986 : 122) ดังนั้น ระบบการบริหารและจัดการโรงเรียน

หลักสูตรที่มีคุณภาพ การวางแผนจัดหลักสูตรที่ดีของโรงเรียน และการกำหนดเป้าหมาย เหล่านี้ส่งผลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งเป็นสิ่งที่ใช้วัดประสิทธิภาพและความสามารถของโรงเรียน (Dimmock. 1993 : 15)

การจัดการสำหรับการสร้างคุณภาพของหลักสูตรขึ้นอยู่กับการยกระดับผลการเรียนของนักเรียน คุณภาพการสอนของครู การสร้างบรรยากาศที่ดีสำหรับการเรียน ความสมบูรณ์ของโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร ความครอบคลุมเนื้อหาของหลักสูตร (Breadth) ความสมดุลของหลักสูตร (Balance) การกำหนดการมีส่วนร่วมของหลักสูตร (Coordination) ความเหมาะสมของหลักสูตร (Relevance) ความหลากหลายของหลักสูตร (Differentiation) และการจัดหาวัสดุประกอบหลักสูตร (Dougherty and Ellibee. 1995 ; Dimmock. 1993 : 15)

คุณภาพของหลักสูตรอาจพิจารณาได้จากผลการประเมินการใช้หลักสูตร ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการพัฒนาหลักสูตร (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2537 : 59) การประเมินหลักสูตรอาจพิจารณาได้จาก 1) การประเมินเอกสารประกอบหลักสูตร 2) ระบบการบริหารและการจัดการ 3) ทรัพยากรทางการศึกษา 4) ผลผลิตของหลักสูตร และ 5) คุณค่าของหลักสูตร หรือถ้าใช้เกณฑ์การประเมินการใช้หลักสูตรที่ ไจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539 : 195 - 196) สรุปไว้ ประกอบด้วย 1) ประเมินเอกสารหลักสูตร 2) ประเมินการใช้หลักสูตร 3) ประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร และ 4) การวัดและประเมินผล อาจกล่าวได้ว่า คุณภาพของหลักสูตรสามารถพิจารณาได้จากผลการประเมินหลักสูตร

จากเอกสารงานวิจัยที่นำเสนออาจกล่าวได้ว่า ประสิทธิภาพของการใช้หลักสูตรเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในด้านสติปัญญ ร่างกาย อารมณ์ และสังคม จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรคุณภาพของหลักสูตรเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

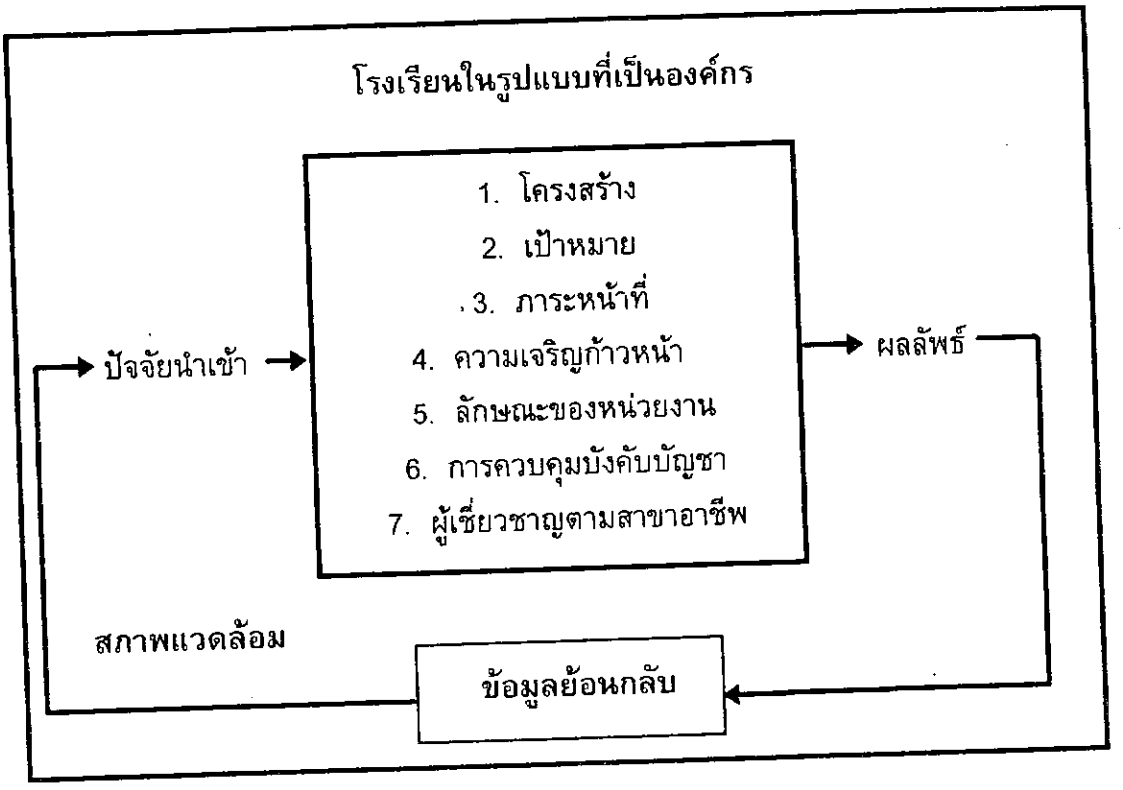
4.2.7 การบริหารโรงเรียน

การบริหารสถานศึกษา เป็นภารกิจหลักของผู้บริหารที่จะต้องกำหนดแบบแผนวิธีการ และขั้นตอนต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานไว้อย่างเป็นระบบเพื่อจะทำให้ผู้บริหารสามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ การบริหารงานที่ดีจำเป็นจะต้องใช้ศาสตร์และศิลป์หลายประการ เพราะการดำเนินงานต่าง ๆ ภายในสถานศึกษามิใช่กิจกรรมที่ผู้บริหารกระทำหรือตัดสินใจเพียงคนเดียว แต่ยังมีผู้ร่วมงานอีกหลายฝ่ายที่มีส่วนร่วมในการทำให้งานนั้นประสบความสำเร็จ ผู้ร่วมงานแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านความสามารถ สติปัญญา ความถนัด และความต้องการ ดังนั้น ผู้บริหารที่ดีจึงมีหน้าที่ในการนำเอาเทคนิควิธีและ

กระบวนการบริหารที่เหมาะสมมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เกิดประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมายของสถานศึกษา เทคนิควิธีการบริหารที่จำเป็นสำหรับผู้บริหารสถานศึกษามีดังนี้ (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2535 : 22 - 24)

1. เทคนิคการบริหารงาน
2. เทคนิคการสั่งการ
3. เทคนิคในการรับฟังความคิดเห็น
4. เทคนิคในการติชม
5. เทคนิคในการก่อให้เกิดความเป็นระเบียบ
6. เทคนิคในการวางตน
7. เทคนิคในการสร้างมนุษยสัมพันธ์
8. เทคนิคในการเพิ่มสมรรถภาพให้กับผู้ใต้บังคับบัญชา

เมื่อพิจารณาโครงสร้างของระบบโรงเรียนในรูปแบบที่เป็นองค์กรจะเห็นว่ามีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่อยู่ภายนอกรอบ ๆ โรงเรียน และห้องเรียน โรงเรียนไม่สามารถตั้งอยู่อย่างอิสระได้ เพราะว่า การตั้งโรงเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของสังคม ดังนั้น การตอบสนองต่อความต้องการของสังคมจะเป็นการสนองตอบต่อสภาพแวดล้อมของสังคมที่อยู่รอบ ๆ โรงเรียนนั่นเอง โครงสร้างของโรงเรียนที่สนองตอบต่อความต้องการของสังคม สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 รูปแบบระบบเปิดขององค์กรทางการศึกษา
(แหล่งที่มา : Ballantine. 1993 : 127)

สำหรับแนวความคิดของบาแลนไตน์ (Ballantine. 1993 : 156) เกี่ยวกับโครงสร้างของโรงเรียนจะประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีโครงสร้างเป็นระดับชั้นลดหลั่นนั้นจะประกอบด้วย

1. คณะกรรมการโรงเรียน
2. ผู้อำนวยการโรงเรียน
3. ครูใหญ่ (Principals)
4. ครู - อาจารย์
5. คณะผู้ร่วมงาน
6. นักเรียน

ขณะที่ ไพเซย์ (Paisey. 1992 : 96 - 100) กล่าวถึงโครงสร้างของโรงเรียนซึ่งมีลักษณะการจัดโครงสร้างเช่นเดียวกับองค์กรทั่วไป โครงสร้างขององค์กรจะประกอบด้วย

1. งาน
2. อำนาจหน้าที่
3. การจัดสรรตำแหน่ง

งานวิชาการเป็นงานหลักของการบริหารสถานศึกษา มาตรฐาน และคุณภาพของสถานศึกษาที่เป็นโรงเรียนสามารถพิจารณาได้จากผลงานทางด้านวิชาการมีความเกี่ยวข้องกับการจัดหลักสูตร การจัดแผนการศึกษาและการจัดการเรียนการสอนเป็นหัวใจของสถานศึกษา และมีความเกี่ยวข้องกับผู้บริหารและบุคลากรทุกระดับของสถานศึกษา อาจมีความเกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม และอาจขึ้นอยู่กับลักษณะของงานนั้น ๆ จากการศึกษาของสมิชท์และคนอื่น ๆ (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2535. : 15 ; citing Smith and others. 1961 : 170) พบว่า การใช้เวลาในการบริหารงานวิชาการของผู้บริหารคิดเป็นร้อยละ 40 ของเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการบริหารสถานศึกษา จึงอาจกล่าวได้ว่าการบริหารงานวิชาการเป็นงานที่มีความสำคัญสำหรับผู้บริหารสถานศึกษา เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทุกชนิดในสถานศึกษา โดยเฉพาะกิจกรรมเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนเป็นจุดมุ่งหมายหลักของสถานศึกษา และเป็นเครื่องบ่งชี้ความสำเร็จและความสามารถของผู้บริหาร

การบริหารงานวิชาการถ้าพิจารณาในด้านการดำเนินงาน หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการบริหารกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนให้ดีขึ้น นับตั้งแต่การกำหนดนโยบาย การวางแผน การปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน และการประเมินผลการสอน เพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และจุดมุ่งหมายของการศึกษา เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2535 : 16)

การบริหารงานวิชาการมีขอบข่ายกว้างขวางทั้งในด้านหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยทั่วไป สถานศึกษาที่จัดการศึกษาในแต่ละระดับจะมีหลักสูตรและแผนการศึกษาที่ใช้ร่วมกัน ดังนั้น ขอบข่ายของการบริหารงานวิชาการจะประกอบด้วย

1. การวางแผนเกี่ยวกับงานวิชาการ เป็นการวางแผนเกี่ยวกับการนำหลักสูตรไปใช้และการพัฒนาหลักสูตร การจัดการล่วงหน้าเกี่ยวกับการเรียนการสอน มีรายละเอียดดังนี้

1.1 แผนปฏิบัติงานวิชาการ ได้แก่ การประชุมเกี่ยวกับหลักสูตร การจัดปฏิทินการศึกษา ความรับผิดชอบงานตามหน้าที่ การจัดขั้นตอนและเวลาในการทำงาน

1.2 โครงการสอน เป็นการจัดรายละเอียดเกี่ยวกับวิชาที่สอนตามหลักสูตร

1.3 บันทึกการสอน เป็นการแสดงรายละเอียดของการกำหนดเนื้อหาที่จะสอนในแต่ละคาบเวลาของแต่ละวันหรือสัปดาห์ โดยวางแผนล่วงหน้าและยึดโครงการสอนเป็นหลัก

2. การจัดดำเนินการเกี่ยวกับการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและสามารถปฏิบัติได้ จึงต้องมีการจัดการเรียนการสอนดังนี้

2.1 การจัดตารางสอนเป็นการกำหนดวิชา เวลา ผู้สอน สถานที่ ตลอดจนผู้เรียนในแต่ละวิชา

2.2 การจัดชั้นเรียนเป็นงานที่ฝ่ายวิชาการต้องประสานกับฝ่ายอาคารสถานที่รวมทั้งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในห้องเรียน

2.3 การจัดครูเข้าสอนต้องพิจารณาถึงความพร้อมของสถานศึกษาและความพร้อมของบุคลากร รวมถึงการเชิญบุคลากรภายนอกมาช่วยสอน

2.4 การจัดแบบเรียน

2.5 การปรับปรุงการเรียนการสอน เป็นการพัฒนาครูผู้สอนให้ก้าวทันวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ อุตสาหกรรมและความก้าวหน้าของสังคม

2.6 การฝึกงาน

3. การบริหารด้านวิชาการในส่วนที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน เป็นการจัดสิ่งอำนวยความสะดวก และการส่งเสริมการจัดหลักสูตรและแผนการศึกษาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ได้แก่

3.1 การจัดสื่อการเรียนการสอน

3.2 การจัดห้องสมุด

3.3 การนิเทศการสอน

4. การวัดและการประเมินผล เป็นกระบวนการเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการเรียน

จากเอกสารและงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้นอาจกล่าวได้ว่า ระบบการบริหารโรงเรียนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียน ซึ่งมีผลต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรระบบการบริหารโรงเรียนเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.2.8 ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร

ความสำคัญของความเป็นผู้นำทางการศึกษากับกระบวนการจัดการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่ผู้กำหนดนโยบายทางการศึกษาได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความเป็นผู้นำทางการศึกษาของครูใหญ่และผู้บริหารโรงเรียนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในผลการเรียนรู้ของนักเรียน ความเป็นผู้นำทางการศึกษาของผู้บริหารเป็นลักษณะหนึ่งที่การวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนจะต้องคำนึงถึงเสมอ ในการวิจัยเชิงปริมาณที่ต้องการศึกษาคุณลักษณะของโรงเรียนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนที่เข้ามาสู่โรงเรียน (Hill. 1996 - A)

เงื่อนไขสำคัญที่แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของความเป็นผู้นำทางการศึกษาของครูใหญ่หรือผู้บริหาร คือ ผลลัพธ์ของนักเรียนที่มีความก้าวหน้ามากกว่าตอนที่เข้ามาที่โรงเรียน มีวิธีการวัดความก้าวหน้าที่หลากหลาย จากรายงานผลการศึกษาของโคลแมน พบว่าความเป็นผู้นำทางการศึกษาของผู้บริหารทำให้เกิดความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีประมาณ 9 เปอร์เซนต์ ซึ่งน้อยกว่าความคาดหมายของนักวิจัย (Hill. 1996 - A)

เนื่องจากการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษามีงานที่ผู้บริหารต้องรับผิดชอบ 6 หมวด คือ 1) สภาพโรงเรียนและการบริหารทั่วไป 2) งานธุรการ 3) งานวิชาการ 4) งานปกครองนักเรียน 5) งานบริการ และ 6) งานโรงเรียนกับชุมชน (กรมสามัญศึกษา. 2532 : 1 ; รวีวรรณ ธุมชัย. 2536 : 49 - 54) แต่งานที่ถือว่าเป็นงานหลักของโรงเรียน คือ งานวิชาการ ส่วนงานอื่น ๆ เป็นงานที่ช่วยสนับสนุนส่งเสริมการปฏิบัติงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพถ้าผู้บริหารให้ความสำคัญต่องานวิชาการ ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพต่อการสอนของครูเป็นอย่างมาก

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเป็นผู้นำทางวิชาการไว้ดังนี้ เดวิส และโทมัส (Davis and Thomus. 1989 : 21) ให้ความเห็นว่า ผู้นำทางวิชาการเป็นบทบาทสำคัญของผู้บริหารที่จะให้ความสำคัญกับกิจกรรมด้านการเรียนการสอนและการปฏิบัติงานในห้องเรียนของครูผู้สอน เช่นเดียวกับที่ กรีนฟิลด์ (Davis and Thomus. 1989 : 21 ; citing Greenfield. 1987) ได้สรุปว่า ผู้นำทางวิชาการเป็นการกระทำอย่างตั้งใจมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาสภาพการปฏิบัติงานให้เป็นที่น่าพอใจและมีประสิทธิภาพต่อครูผู้สอน ขณะที่ เดอเบวอย (DeBevoise. 1984 : 14) กล่าวว่า ผู้นำทางวิชาการ คือ การกระทำที่ผู้บริหารแสดงออกหรือมอบหมายให้ผู้อื่นกระทำในสิ่งที่จะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร หมายถึง ความสามารถในการบริหาร การจัดการและการนำบุคคลให้บรรลุผลและจะมีผลต่อการจัดการเรียนการสอนสำหรับครูและนักเรียน

เกี่ยวกับบทบาทและหน้าที่ของผู้บริหารในฐานะผู้นำทางวิชาการนั้น ทรัสตี (Trusty. 1986 : 116 - 117) แอนเดอร์สัน และพิกฟอร์ด (Anderson and Pigford. 1987 : 67 - 68) ได้สรุปไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ครูพัฒนาเป้าหมายและวัตถุประสงค์ทางวิชาการของโรงเรียนได้
2. ส่งเสริมให้ครูนำเป้าหมายและวัตถุประสงค์ทางวิชาการของโรงเรียนไปปฏิบัติได้
3. สร้างความเชื่อมั่นให้กับครูว่ากิจกรรมของโรงเรียนและห้องเรียนจะสอดคล้องกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโรงเรียน
4. สร้างความเชื่อมั่นให้กับครูว่าโครงการทางวิชาการของโรงเรียนเป็นผลมาจากการวิจัย และการปฏิบัติทางการศึกษา

5. มีการวางแผนร่วมกับครูเกี่ยวกับโครงการต่าง ๆ ทางวิชาการเพื่อให้บรรลุความต้องการของนักเรียน

6. ส่งเสริมให้ครูได้นำโครงการทางวิชาการของโรงเรียนไปปฏิบัติ

7. ปฏิบัติงานร่วมกับครูในการประเมินผลโครงการวิชาการของโรงเรียน

8. ให้การสนับสนุนการจัดกิจกรรมทางสังคมของนักเรียน

9. มีการจัดเวลาเพื่องานวิชาการร่วมกับครูไว้อย่างชัดเจน

10. ให้การสนับสนุนการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมเชาวน์ปัญญาของนักเรียน

11. ให้ความร่วมมือกับนักเรียนในการกำหนดระเบียบเพื่อแก้ไขปัญหาด้านวินัยของนักเรียน

12. ร่วมมือกับนักเรียนให้มีการนำระเบียบกฎเกณฑ์ที่สร้างขึ้นมาใช้ในการแก้ปัญหาด้านวินัย

13. ร่วมมือกับคณะครูให้มีการนำระเบียบกฎเกณฑ์มาใช้ในการแก้ปัญหาด้านวินัยของนักเรียน

14. มีการปฐมนิเทศคณะครูเกี่ยวกับโครงการของโรงเรียน

15. มีการประเมินผลการปฏิบัติงานของครูอย่างยุติธรรม

16. ช่วยเหลือคณะครูในการพัฒนาระบบงานเพื่อให้มีความก้าวหน้าทางวิชาชีพ

ในการศึกษาความสัมพันธ์ของการเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารกับประสิทธิผลของโรงเรียนนั้น สมิท (Smith. 1984 : 716 - A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นผู้นำทางวิชาการกับระบบการจัดองค์กรของโรงเรียนโดยใช้แบบสอบถามการเป็นผู้นำทางวิชาการของแพตเตอร์สัน พบว่า ระดับความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จของการจัดระบบองค์กรของโรงเรียนและประสิทธิภาพการสอนของครู

จากเอกสารและงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้นอาจกล่าวได้ว่า ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียน จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิผลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู

ในระบบการบริหารโรงเรียนโดยเฉพาะโรงเรียนมัธยมศึกษา จะมีผู้ที่ทำหน้าที่เป็นฝ่ายบริหารของโรงเรียนซึ่งประกอบด้วย ผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่หรือครูใหญ่หนึ่งคน และอาจมีผู้ช่วยผู้อำนวยการ ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ หรือผู้ช่วยครูใหญ่อีก 2 - 4 คน ตามขนาดของโรงเรียน ทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครูขึ้นมาในโรงเรียน ความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่อยู่ภายในโรงเรียนทั่ว ๆ ไป ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหารมีลักษณะสร้างสรรค์ ก่อให้เกิดประโยชน์ สนับสนุนส่งเสริมซึ่งกันและกันแล้ว ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับครู ครูกับนักเรียน ครูกับผู้ปกครอง และนักเรียนกับนักเรียนเป็นไปในลักษณะเดียวกันด้วย (Boyd. 1997 - A) โดยทั่วไป ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครูมีความเครียดเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของอำนาจการต่อรองของครู ผู้บริหารจึงพยายามที่จะลดอำนาจของครูลงเพื่อสามารถควบคุมการบริหาร และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียนได้ (Barth. 1990) อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้บริหารกับครูถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่ทำให้เกิดการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายในโรงเรียนได้ (Goodlad. 1984 : 9)

การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของโรงเรียนเกิดขึ้นไม่ได้หรือเกิดปัญหาและอุปสรรคขึ้น ถ้าผู้บริหารและครูมีความคิดเห็นและความต้องการที่ไม่สอดคล้องกัน ลิฟทิก (Liftig. 1990) ได้ให้ข้อเสนอไว้ว่า ครูและผู้บริหารควรทำความเข้าใจ ศึกษาความต้องการ และบทบาทในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโรงเรียนของแต่ละฝ่ายให้ชัดเจน

ความสำเร็จของผู้บริหารโรงเรียนในการบริหารงาน การปกครองผู้ใต้บังคับบัญชามิใช่อยู่ที่การใช้อำนาจตามกฎหมาย ระเบียบหรือคำสั่งที่มีอยู่แต่เพียงด้านเดียว แต่ยังขึ้นกับปัจจัยอื่น ๆ อีกมากมาย เช่น ความรักใคร่นับถือ ความเชื่อถือศรัทธา และความจงรักภักดี เป็นต้น การดำเนินชีวิตของบุคคลในสังคมจำเป็นต้องมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่เป็นผู้บริหารสถานศึกษานอกจากต้องมีความสัมพันธ์กับครู นักเรียน ผู้ใต้บังคับบัญชาและบุคลากรอื่น ๆ ของโรงเรียนแล้วยังต้องสร้างความสัมพันธ์กับผู้ปกครองของนักเรียนและบุคคลอื่น ๆ ของโรงเรียนอีกด้วย ดังนั้น ผู้บริหารที่มีความสามารถสร้างสัมพันธภาพอันดีกับบุคคลฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ก็จะเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการบริหารโรงเรียน(สุเมธ เตียวอิศเรศ. 2525 : 139)

ความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้บริหารกับครูเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงระดับขวัญและกำลังใจของครูได้ดียิ่งกว่าความสัมพันธ์ระหว่างครูกับครูด้วยกันเอง (Ellenberg. 1972 : 45) ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อขวัญและกำลังใจของครูอีกหลายประการ เช่น การบริหารงานทั่วไป การอำนวยความสะดวก และการจัดหาวัสดุอุปกรณ์การสอน การเป็นผู้นำทางวิชาการของ

ผู้บริหารสถานศึกษา (Redefer. 1959 : 59 - 62) ภาระในการสอน นโยบายในการลาป่วย การจัดครูเข้าสอนแทน การวางแผน รวมถึงปัจจัยการเลื่อนขั้นเงินเดือน การพิจารณาความดีความชอบ รวมถึงการให้บำเหน็จบำนาญ (Knezevich. 1975 : 456) ผลการวิจัยแสดงว่า ครูในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีขวัญและกำลังใจสูงกว่าครูในโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ (Anderson. 1953 : 693 - 698) และครูที่มีขวัญและกำลังใจดีช่วยทำให้การปฏิบัติงานของโรงเรียนเป็นไปด้วยความราบรื่นและทำให้โรงเรียนมีประสิทธิผลสูงกว่าโรงเรียนที่ครูมีขวัญและกำลังใจต่ำ (Ellenberg. 1972 : 37 - 45)

การสร้างสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้บริหารกับครูในโรงเรียนทำได้ง่ายขึ้นหากโรงเรียนมีขนาดเล็ก เพราะทำให้มีโอกาสสร้างความรู้จักคุ้นเคย เข้าใจถึงปัญหาและความต้องการของกันและกันได้ง่ายขึ้น หากโรงเรียนมีขนาดใหญ่โอกาสที่สร้างความคุ้นเคยมีน้อยลง โดยเฉพาะในโรงเรียนมัธยมศึกษา ดังนั้น ผู้บริหารที่ดีจึงต้องสร้างความสัมพันธ์กับครูอยู่เสมอด้วยวิธีการต่าง ๆ (Fiedler and Garcia. 1987 : 63 - 65)

จากเอกสารและงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้น เห็นได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครูเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียน จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้เลือกตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครูเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

4.2.10 ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน

การวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอน เป็นผลจากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ - ผลผลิต (Process - Product Research) เพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอนของครู (Slavin. 1996) มีความพยายามที่จะกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้พิจารณาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนทั้งในระดับชั้นเรียนและโรงเรียน รวมถึงการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นด้วยรูปแบบที่ใช้ในการกำหนดองค์ประกอบทางการศึกษา เรียกว่า รูปแบบของคาร์รอล (Carroll 's Model) (Carroll. 1989) ซึ่งประกอบด้วย

1. คุณภาพของการเรียนการสอน (Quality of Instruction) เป็นหัวข้อที่ต้องพิจารณาเป็นอันดับแรกเมื่อครูต้องการสอน บรรยาย อภิปราย สนทนากับนักเรียน และต้องพิจารณาหลักสูตร คู่มือประกอบหลักสูตร ซอฟท์แวร์และสื่อวัสดุอื่น ๆ เมื่อการเรียนการสอนมีคุณภาพสูงข้อมูลข่าวสารที่นำเสนอจะต้องทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ น่าสนใจ ง่ายต่อการ

จดจำและนำไปใช้ (Slavin. 1996)

ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ บทเรียนต้องทำให้นักเรียนเกิดความสนใจเป็นประการแรก โดยครูผู้สอนต้องนำเสนอข้อมูลข่าวสารที่ได้รับการรวบรวมอย่างเป็นระบบ (Kallison. 1986) จัดทำบันทึกการเปลี่ยนแปลงเรื่องที่ทันสมัย (Smith and Cotton. 1980) ใช้ภาษาที่เข้าใจได้ง่ายและมีความชัดเจน (Land. 1987) มีการนำเสนอตัวอย่างและภาพที่มีสีสดใสประกอบ (Hiebert Wearne and Taber. 1991 ; Mayer and Gallini. 1990) และมีการทบทวนกฎเกณฑ์ที่สำคัญเสมอ ๆ (Maddox and Hoole. 1975) เนื้อหาของบทเรียนจะต้องง่ายต่อการทำความเข้าใจมีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของนักเรียนและสามารถหาสื่อประกอบการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียนได้ง่าย (Pressley and others. 1992) ความกระตือรือร้นของครู (Abrami , Leventhal and Perry. 1982) และอารมณ์ของครู (Kaplan and Pascoe. 1977) มีส่วนช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพได้ ความชัดเจนในข้อกำหนดของวัตถุประสงค์ของบทเรียนของนักเรียน (Melton. 1978) และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่สอนและสิ่งที่นักเรียนจะได้รับ (Cooley and Lrinhardt. 1980) มีส่วนส่งเสริมให้การเรียนการสอนเกิดคุณภาพทั้งสิ้น

2. รูปแบบที่เหมาะสมของการเรียนการสอน (Appropriate Level of Instruction) เป็นปัญหาหนึ่งที่สร้างความยุ่งยากให้กับการจัดโครงสร้างของโรงเรียน และห้องเรียน กล่าวคือ การทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามความต้องการของนักเรียนที่มีระดับความรู้เดิม และอัตราการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เช่น ถ้าครูนำเสนอบทเรียนยากกับนักเรียนในห้องเรียนที่มีความแตกต่างกัน อาจทำให้นักเรียนบางคนเกิดความล้มเหลวต่อการเรียนได้ เพราะว่านักเรียนเหล่านั้นขาดทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ หรือการหาร ในขณะที่มีนักเรียนอีกจำนวนหนึ่งมีความรู้เกี่ยวกับ การบวก การลบ การคูณ หรือการหารเป็นอย่างดีหรือสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ถ้าครูสามารถจัดรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของและความสามารถของนักเรียนที่ขาดทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้แล้ว จะเป็นการช่วยให้นักเรียนเหล่านั้นสามารถเรียนรู้ได้ทันกับคนอื่น ๆ (Slavin. 1996)

มีวิธีการหลายอย่างที่จะนำมาแก้ไขปัญหาความยุ่งยากในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งแต่ละวิธีมีอุปสรรคและข้อได้เปรียบเสียเปรียบแตกต่างกันไป รูปแบบของวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลายจะช่วยลดความแตกต่างของความสามารถที่เกิดจากกลุ่มที่มีลักษณะเป็นวิวิธพันธ์ลงได้ การจัดการศึกษาพิเศษ แผนการที่ใช้สำหรับการปรับปรุงแก้ไขการเรียนของนักเรียนจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นไปอย่างมีคุณภาพ เพิ่มระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและลดปัญหาที่เกิดขึ้นได้ (Slavin. 1996) อย่างไรก็ตาม ระหว่างชั้นเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน รูปแบบและวิธีการที่หลากหลายจะไม่สามารถทำให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพได้ถ้าครูมีความสามารถไม่เพียงพอ มีความคาดหวังในผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนของนักเรียนต่ำและไม่ชอบสอน (Good and Marshall. 1984 ; Oakes. 1987 ; Rowan and Miracle. 1983 ; Slavin. 1990) หรืออาจแก้ไขได้โดยการจัดให้นักเรียนที่มีความสามารถในระดับเดียวกันอยู่รวมในห้องเดียวกัน สามารถจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการอ่าน และวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่า ด้วยวิธีการจัดแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ตามหัวข้อที่สอนแล้วใช้คำอธิบายประกอบการสอนให้นักเรียนแต่ละคน รวมทั้งให้นักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการค้นคว้า วิธีการดังกล่าวจะทำให้ครูสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดกับนักเรียนแต่ละคนได้ (Anderson , Evertson and Brophy. 1979 ; Barr. 1992)

จากการวิจัยเกี่ยวกับการจัดให้นักเรียนที่มีความสามารถเท่าเทียมกันเรียนอยู่ในห้องเดียวกัน พบว่าวิธีการดังกล่าวไม่มีประโยชน์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อนำไปใช้กับนักเรียนในระดับประถมศึกษาหรือระดับมัธยมศึกษา (Slavin. 1990 ; Oakes. 1987) อย่างไรก็ตาม การจัดกลุ่มนักเรียนในระดับประถมศึกษายังคงยึดความเป็นวิวิธพันธ์ของกลุ่มให้มีมากที่สุด แต่สามารถเปลี่ยนเป็นแบบเอกพันธ์ได้ ในกรณีที่จัดสอนวิชาคณิตศาสตร์หรือการอ่าน สามารถทำให้เกิดประสิทธิภาพขึ้นมาได้ถ้าครูปรับรูปแบบการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของการจัดกลุ่มใหม่ที่จัดขึ้น (Gutierrez and Slavin. 1992)

การจัดกลุ่มโดยยึดหลักการเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) เป็นวิธีการที่จัดรูปแบบการเรียนการสอนที่ไม่ใช้กลุ่มที่มีระดับความสามารถคงที่แต่เหมาะกับกลุ่มที่ต้องการพัฒนาทักษะความสามารถเฉพาะด้านมากกว่า จากการศึกษาถึงผลที่เกิดจากการจัดกลุ่มโดยยึดหลักการเรียนเพื่อรอบรู้ที่นำมาใช้กับการจัดกลุ่มนักเรียนในชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า วิธีการดังกล่าวมีประโยชน์เพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีวัตถุประสงค์ สื่ออุปกรณ์การสอนและเวลาเท่าเทียมกัน (Slavin. 1987)

3. ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน (Incentive) การเรียนเป็นงานที่ไม่ได้เป็นงานที่มีแต่ความน่าเบื่อหน่าย แต่เป็นงานที่ผู้เรียนจะต้องเอาใจใส่อย่างตั้งใจ ต้องเรียน และมีความสำนึกในหน้าที่ในงานที่ถูกกำหนดโดยผู้เรียนเอง และผู้เรียนจะมีวิธีสร้างแรงจูงใจที่ปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนดไว้ แรงจูงใจที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลมาจากความต้องการภายในตัวของนักเรียนที่แสดงออกถึงความสนใจในคุณค่าของวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการสอน หรืออาจเกิดจากแรงจูงใจภายนอกที่เกี่ยวกับคำชมเชย ผลการเรียน และความเป็นที่รู้จักของกลุ่มเพื่อน (Stipek. 1993) การเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ ของนักเรียนจำเป็นต้องใช้ความพยายามในการเรียนรู้สิ่งเหล่านั้น ครูสามารถสร้างความสนใจที่เกิดจากแรงจูงใจภายในให้เกิดกับสื่อการเรียนการสอนที่ครูนำมาสาธิต โดยอุปกรณ์จะต้องมีความสัมพันธ์กับเรื่องที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนเพื่อจะทำให้นักเรียนสามารถค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเอง (Malone and Lepper. 1988)

อย่างไรก็ตาม เนื้อหารายวิชาทั้งหลายไม่สามารถทำให้เกิดแรงจูงใจกับนักเรียนได้ทุกรายวิชา ดังนั้น นักเรียนส่วนมากต้องอาศัยแรงจูงใจจากภายนอกมาช่วยสนับสนุนให้เกิดความพยายามที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมาย ในระดับประถมศึกษา การสนับสนุนส่งเสริมที่ไม่เป็นระบบอาจมีความสำคัญมากกว่าการจัดการเรียนที่เป็นระบบ (Brophy. 1987) หลักเกณฑ์ที่ครูใหญ่ของโรงเรียนที่มีการจัดห้องเรียนอย่างมีประสิทธิภาพใช้ในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียนขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนที่ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ประสบผลสำเร็จ (Cooper. 1989) ดังนั้น วิธีการตั้งคำถามเพื่อทำให้เกิดการสื่อความหมายตามที่คาดหวังไว้สำหรับนักเรียนนั้น ครูจะต้องคอยคำตอบจากนักเรียน (Rowe. 1974) และต้องติดตามการโต้ตอบจากนักเรียนที่ไม่สามารถทำได้อย่างสมบูรณ์ สามารถพบได้ในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง (Good. 1987)

วิธีการที่ใช้สร้างแรงจูงใจอย่างมีระบบสำหรับการเรียนมีส่วนสำคัญต่อประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน การปฏิบัติ และการใช้วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการให้รางวัลแก่นักเรียนเพื่อให้พฤติกรรมที่มุ่งไปที่การสอนนั้นจะต้องมีพื้นฐานของการเสริมแรงจากทางบ้านและการรายงานผลที่เกิดจากพฤติกรรมของนักเรียนให้กับผู้ปกครอง (Barth. 1979)

การสอนแบบการมีส่วนร่วม (Cooperative Learning) มีความเกี่ยวข้องกับการสอนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาทั้งหมดได้ รูปแบบการสอนแบบมีส่วนร่วมเน้นไปที่การทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจะใช้ได้ผลดีกับกลุ่มที่มีลักษณะหลากหลาย โดยให้สมาชิกของกลุ่มช่วยเหลือกันในด้านวิชาการ วิธีการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียนทำให้นักเรียนอื่น ๆ มีผลสัมฤทธิ์ และความสามารถเพิ่มสูงขึ้นได้ถ้าใช้รางวัลในการเสริมแรงส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเรียนการสอน (Natriello. 1987)

4. เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน (Time) การเรียนการสอนต้องใช้เวลา โดยเวลาที่ครูใช้ในการสอนจะไม่แปรเปลี่ยนไปเป็นการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งหมด แต่คุณภาพการเรียนการสอนจะมีความสอดคล้องกับการเรียนการสอน และแรงจูงใจสำหรับการเรียนในระดับสูง ดังนั้น เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนจะสูญเสียไปกับการเรียน (Slavin. 1996)

ระยะเวลาที่ใช้ทั้งหมดสำหรับการสอนขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ

1. เวลาที่ครูใช้จัดเตรียมความพร้อมในการสอน เป็นเวลาที่อยู่ภายใต้การควบคุมของโรงเรียนและครู

2. เวลาที่นักเรียนใช้ในการเตรียมความพร้อมในการเรียน เป็นเวลาที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การควบคุมของโรงเรียนหรือครูโดยตรง การใช้เวลามีส่วนสำคัญต่อคุณภาพของการเรียนการสอน การสร้างแรงจูงใจของนักเรียน และเวลาที่ครูใช้จัดเตรียมการสอน ดังนั้น การอุทิศเวลาของนักเรียนต่อการเรียนจึงเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Slavin. 1996)

จากเอกสารงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้นจะเห็นว่า ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียน จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายอิทธิพลที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน

5. งานวิจัยเกี่ยวกับผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน

การศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนที่มีการศึกษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศที่ผ่านมา เป็นการศึกษาถึงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของกระบวนการในโรงเรียนที่มีต่อผลลัพธ์ของนักเรียน สำเริง บุญเรืองรัตน์ (Boonruangrutana. 1978 : 96 - 102) ได้ศึกษารูปแบบผลของโรงเรียน (A Model of School Effects) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมปีที่ 7 ที่อยู่ในจังหวัดอ่างทอง 2 อำเภอทั้งชายและหญิงจำนวน 464 คนจาก 22 โรงเรียน โดยเลือกมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นโดยสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบการแก้ปัญหา และแบบทดสอบความเป็นเหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ 2 ครั้ง คือ ทดสอบในสัปดาห์แรก และทดสอบกลางภาคเรียนของปีการศึกษา 2521

รูปแบบผลของโรงเรียนที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยตัวแปร 9 ตัว ประกอบด้วย ความรู้เดิม ความถนัด ความสนใจ ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน คุณภาพการเรียนการสอน บรรยากาศในห้องเรียน การจัดโครงสร้างของห้องเรียน การจัดโครงสร้างและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้การหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ และการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ผลการศึกษาสรุปว่า รูปแบบผลของโรงเรียนเป็นฟังก์ชันของความรู้เดิมของนักเรียน ความสนใจของนักเรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน คุณภาพการเรียนการสอน ประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์และอาชีพของบิดามารดา และพบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ของนักเรียน และคุณภาพการเรียนการสอนจะมีผลมากที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ลักษณะของนักเรียนไม่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์แต่มีส่วนทำให้การเรียนการสอนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ นอกจากนั้น การเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์มากกว่าการเรียนการสอนที่เน้นความเป็นเหตุผล

ธรรมพงษ์ (Dhompongsa. 1985) ได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมของคณะกรรมการการศึกษาคณิตศาสตร์แห่งชาติ (The National Mathematics Study Committee) ที่

รวบรวมไว้ระหว่างปี พ.ศ. 2523 - 2524 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,910 คน จาก 45 ห้องเรียน เลือกมาจาก 23 โรงเรียน ซึ่งอยู่ใน 10 จังหวัด และเลือกมาโรงเรียนละ 2 ห้องเรียน ข้อมูลที่รวบรวมได้ประกอบด้วยผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ภูมิหลังของนักเรียน และการจัดชั้นเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบของคณะกรรมการการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างประเทศ (SIMs) สมาคมการประเมินผลสัมฤทธิ์การศึกษาระหว่างประเทศ รูปแบบผลของโรงเรียนประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ จำนวน 8 ตัวแปร ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์เดิมวิชาคณิตศาสตร์ สภาพแวดล้อมทางบ้าน การจัดการภายในบ้าน กระบวนการของห้องเรียน ระดับของการฝึกอบรมครูคณิตศาสตร์ จำนวนครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียน และสภาพแวดล้อมของชุมชน

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์เดิมวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ไม่เฉพาะองค์ประกอบในกระบวนการของห้องเรียน และการจัดการภายในบ้านเท่านั้นที่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ แต่ผลสัมฤทธิ์เดิมวิชาคณิตศาสตร์จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าภูมิหลังทางบ้านของนักเรียนและกระบวนการของห้องเรียน สภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียนมีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ และยังแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงกับผลสัมฤทธิ์เดิมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระดับของการฝึกอบรมครูคณิตศาสตร์ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สถานที่ตั้งของโรงเรียนและจำนวนครูคณิตศาสตร์มีผลเพียงเล็กน้อยต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์

จะเห็นว่า ผลการศึกษาไม่สอดคล้องกับข้อสรุปของคอมเบอร์และคีฟส์ และข้อสรุปของเฮย์แมน (Kanjanawasee. 1989 : 35 ; citting Comber and Keeves. 1973 ; Heyman. 1980) ข้อขัดแย้งนี้ทำให้การแปลผลจากการศึกษาต้องทำอย่างระมัดระวัง ความผิดพลาดจากการวิจัยที่พบว่า กระบวนการในห้องเรียนมีผลอย่างมีนัยสำคัญอาจต้องกำหนดขอบเขตการนำเสนอผลสัมฤทธิ์ก่อนหน้านี้รวมถึงข้อกำหนดของความคลาดเคลื่อนของรูปแบบอาจต้องปรับปรุงข้อกำหนดเกี่ยวกับคำนิยามและการวัดที่เกี่ยวกับห้องเรียนขึ้นมาใหม่

วัฒนวหะ (Wattanawaha. 1986) ได้ประเมินผลการปฏิบัติการสอนของครูตามหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์และได้ศึกษาถึงความเปลี่ยนแปลงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์จากเขตการศึกษาต่าง ๆ ของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลของคณะกรรมการการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างประเทศของไทย ที่รวบรวมไว้ในระหว่างปีการศึกษา 2524 - 2525 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

และครูที่อยู่ในโรงเรียนจำนวน 99 แห่ง จาก 63 จังหวัด ใน 13 เขตการศึกษา โดยโรงเรียนแต่ละแห่งจะถูกเลือกแห่งละหนึ่งห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ครู 99 คน และนักเรียน 4,015 คน ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้มาจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 180 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาวิชาเลขคณิต พีชคณิต เรขาคณิต สถิติและการวัดผล ผู้วิจัยใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ของห้องเรียนเป็นเกณฑ์เบื้องต้นในการวิเคราะห์ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และดัชนีจีนี (Gini Index) เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่าง และความไม่เท่าเทียมกันของค่าเฉลี่ยในเขตการศึกษาต่าง ๆ ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้อยู่ในประเทศไทยมีความคล้ายคลึงกับเกณฑ์มาตรฐานระหว่างประเทศที่มีใช้อยู่ในประเทศต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม สำหรับประเทศไทยดูเหมือนว่าจะมีการนำไปใช้ในลักษณะที่กว้างขวางและครอบคลุมกว่าเกณฑ์มาตรฐานระหว่างประเทศในทุก ๆ เนื้อหาวิชาโดยเฉพาะเนื้อหาวิชาทางสถิติ ครูไทยมีความร่วมมือในการนำหลักสูตรของประเทศไปใช้ คือ ทุกโรงเรียนมีการสอนเนื้อหาที่เหมือนกันทำให้ไม่พบความแตกต่างในการสอนของครูระหว่างเขตการศึกษาในทุกเนื้อหาวิชา ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ครูในทุกเขตการศึกษามีความคล้ายคลึงกันในการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ในเนื้อหาต่าง ๆ

นอกจากนั้น ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของห้องเรียนระหว่างโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ต่างกัน ได้แก่ ในตัวเมือง ชนบท และกรุงเทพมหานครพบว่าไม่มีความแตกต่างถึงแม้ว่าไม่มีการควบคุมภูมิหลังและความรู้เดิมของนักเรียน การค้นพบนี้อาจทำให้มีความผิดพลาดในการสรุปผลระหว่างระดับ ความผิดพลาดในการสรุปผลเกิดขึ้นเมื่อผลลัพธ์ระดับนักเรียนเกิดจากค่าเฉลี่ยระดับห้องเรียน และหน่วยการวิเคราะห์ในการสรุปผลระดับห้องเรียนหรือระดับที่สูงกว่าไม่ได้นำมาพิจารณาความแปรปรวนภายในห้องเรียน ความแตกต่างเหล่านี้อาจมีผลต่อความแตกต่างระหว่างโรงเรียนและเขตการศึกษา (Kanjanawasee. 1989 : 36)

/ การวิจัยทางการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนที่ผ่านมาเป็นการศึกษาที่ไม่มีการจัดแบ่งตัวแปรออกเป็นระดับตามแหล่งที่มาของข้อมูล การวิเคราะห์ตัวแปรทั้งหมดจึงถือเสมือนว่า ตัวแปรเหล่านั้นอยู่ในระดับเดียวกันทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการสรุปผลระหว่างระดับของตัวแปร ตลอดจนความไม่สอดคล้องระหว่างวิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางการศึกษาที่มีลักษณะเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก การศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนในเวลาต่อมาจึงให้ความสนใจเกี่ยวกับความเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกของข้อมูลทางการศึกษาเพิ่มมากขึ้น

/จิเมเนส และลอคฮีด (Jimemez and Lockheed. 1987) ได้ใช้ข้อมูลของคณะกรรมการการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างประเทศของไทย มาใช้เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน โดยเขาได้ทำการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของความสามารถของนักเรียนที่เรียน

ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่อยู่ในโรงเรียนแบบสหศึกษากับโรงเรียนที่มีเฉพาะชายหรือหญิงเพียงอย่างเดียว และได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนสอนและคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังสอนเรียบร้อยแล้วคะแนนทั้งสองครั้งได้มาจากแบบทดสอบที่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของข้อสอบทั้งความยาวของข้อสอบ (จำนวนข้อสอบ) และความยากของข้อสอบ โดยจัดแบ่งตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาออกเป็น

1. ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

1.1 ลักษณะของนักเรียน ได้แก่ เพศ อายุ จำนวนญาติพี่น้อง ระดับการศึกษาของมารดา อาชีพของบิดามารดา ความมุ่งหวังในการศึกษา การใช้ภาษาที่บ้านและที่โรงเรียน จำนวนชั่วโมงที่ใช้เรียนพิเศษ การให้การสนับสนุนของบิดามารดา และการใช้เครื่องคำนวณที่บ้าน

1.2 ลักษณะของกลุ่มเพื่อน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยก่อนทดสอบ สัดส่วนของเพื่อนร่วมชั้นเรียนที่มารดามีระดับการศึกษาสูงกว่าประถมศึกษา สัดส่วนของเพื่อนร่วมชั้นเรียนที่บิดาประกอบอาชีพเป็นผู้เชี่ยวชาญ

2. ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนและครู ประกอบด้วย ลักษณะของครูและห้องเรียน ขนาดของห้องเรียน รูปแบบของหลักสูตร เพศของครู การได้รับการฝึกอบรม การทำบันทึกการสอน การให้บริการทางวิชาการ และการจัดการทดสอบ

3. ตัวแปรอิสระระดับโรงเรียน ประกอบด้วย การได้รับเงินสนับสนุน ขนาดของโรงเรียน สัดส่วนของครูคณิตศาสตร์ต่อครูทั้งหมด สังกัดของโรงเรียน และสัดส่วนของครูสตรีต่อครูทั้งหมด

การศึกษาใช้รูปแบบมูลค่าเพิ่ม (Value Added Model) และวิเคราะห์ประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนชายโรงเรียนหญิงกับโรงเรียนสหศึกษาด้วยวิธีการถดถอยแบบกำลังสองน้อยที่สุดและแบ่งระดับของตัวแปรที่ศึกษาออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับนักเรียน ระดับชั้นเรียน และระดับโรงเรียน ผลการศึกษาสรุปว่า โรงเรียนหญิงล้วนมีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าโรงเรียนชาย ขณะที่โรงเรียนสหศึกษามีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในนักเรียนชายสูงกว่า อย่างไรก็ตาม ผลของกลุ่มเพื่อนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนสหศึกษามีสูงกว่าในโรงเรียนหญิงหรือโรงเรียนชาย

จิเมเนส ลอคฮีด และวัฒนวหะ (Jimemez , Lockheed and Wattanawaha. 1988) ได้ใช้ตัวแปรและวิธีการวิเคราะห์เช่นเดียวกับที่ จิเมเนส และลอคฮีดใช้ในการศึกษาตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ทำการศึกษาประมาณค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนและโรงเรียนรัฐบาลในประเทศไทย

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนในโรงเรียนเอกชนมีความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในโรงเรียนรัฐบาล และยังพบว่าค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนหนึ่งคนในโรงเรียนเอกชนต่ำกว่าโรงเรียนรัฐบาลอีกด้วย

ลอคฮีด และลองฟอร์ด (Lockheed and Longford. 1988) ได้ประยุกต์รูปแบบองค์ประกอบความแปรปรวน (Variance Component Models) โดยใช้ข้อมูลที่คณะกรรมการการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างประเทศของไทยรวบรวมไว้ เพื่อนำมาใช้อธิบายผลของครูและลักษณะของโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในการศึกษาเขาใช้คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ปรับแล้วเป็นตัวแปรตามตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบโดยใช้ ตัวแปรระดับนักเรียน 13 ตัวแปร และตัวแปรระดับโรงเรียน 19 ตัวแปร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียน 60 โรงเรียน จำนวน 2,076 คน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ พบว่า รูปแบบที่ได้ประกอบด้วยตัวแปรระดับนักเรียน 9 กลุ่มตัวแปร ได้แก่ คะแนนผลการทดสอบก่อนสอน เพศ อายุ อาชีพของบิดามารดา ความคาดหวังในการศึกษาของนักเรียน การให้การสนับสนุนของบิดามารดา การยอมรับในวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ถึงประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจที่จะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรระดับโรงเรียน 5 ตัวแปร ได้แก่ จำนวนครูคณิตศาสตร์ รูปแบบของชั้นเรียน การใช้หนังสือคู่มือ การใช้หนังสือแบบฝึกหัด และการสนับสนุนการจัดชั้นเรียน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ลักษณะของครูและโรงเรียนร่วมกันส่งผลทางบวกต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในขณะเดียวกันความถี่ของการใช้หนังสือคู่มือ และระยะเวลาที่ใช้ในชั้นเรียนมีความสัมพันธ์ทางลบกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

การใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียนได้รับความสนใจจากนักวิจัยและนักการศึกษาเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ สหราชอาณาจักรได้นำไปใช้ในการวิเคราะห์จัดอันดับของโรงเรียนในแต่ละเขตการศึกษาของประเทศ โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากแบบทดสอบมาตรฐานเมื่อตอนสิ้นปีของแต่ละปีการศึกษา วิธีการนี้เรียกว่า การจัดตารางอันดับ (League Tables) (Draper. 1995 : 130 ; citing Goldstein. 1992) โดยรัฐบาลของประเทศอังกฤษได้เสนอแนวความคิดที่จะไม่พิจารณาระดับของผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแต่ละคนที่เข้ามาในโรงเรียนแต่มีความตั้งใจที่จะวัดมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ของแต่ละโรงเรียนที่ได้จากการเปรียบเทียบระดับผลสัมฤทธิ์เมื่อตอนเข้าเรียนกับผลสัมฤทธิ์ในตอนสิ้นปีการศึกษาแต่ละปีที่เปลี่ยนแปลงไป นักวิจัยจำนวนมากได้แสดงให้เห็นว่ารูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าเพิ่ม ดราเปอร์ (Draper.

1995 : 130) ได้อธิบายว่าการใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นในการวิเคราะห์มูลค่าเพิ่มเพื่อศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนมีเพิ่มมากขึ้น มีความพยายามที่จะอธิบายถึงความเป็นเหตุผลเกี่ยวกับผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ด้วยรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น กับทางเลือกในการกำหนดนโยบายและการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานแบบกลุ่ม (Cohort Standardization) ความคิดรวบยอดทางชีวสถิติอื่น ๆ ที่ใช้เพื่อการศึกษาประสิทธิผลของโรงพยาบาล (Hospital Effectiveness Studies)

ถึงแม้ว่า การศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียนจะมีจำนวนมากขึ้น แต่ผลของการศึกษายังคงไม่สามารถสรุปออกมาให้ชัดเจนได้และยังคงมีปัญหาในการยอมรับหลักเกณฑ์ของการใช้ทรัพยากรของโรงเรียนที่มีส่วนสนับสนุนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ความเข้าใจที่ไม่ชัดเจนเกี่ยวกับผลของโรงเรียนว่ามีส่วนเสริมสร้างบริบทของวัฒนธรรมสังคมได้อย่างไร และนักวิจัยยังมีความเห็นที่ไม่สอดคล้องกันเกี่ยวกับความเหมาะสมในการค้นหาผลของโรงเรียน (Kanjanawasee. 1989 : 12) จึงมีความเห็นร่วมกันว่า

1. ผลของโรงเรียนอาจมีผลเพียงเล็กน้อย แต่มีความสำคัญมากพอต่อการนำไปปฏิบัติ

2. ผลของโรงเรียนอาจมีวิธีการประมาณค่าที่ยุ่งยากและซับซ้อน หรือเป็นเพราะการประมาณค่าด้วยวิธีการต่าง ๆ ทำให้ได้ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

3. การใช้การวิเคราะห์พหุระดับ อาจเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมสำหรับการวิจัยประสิทธิผลของโรงเรียน

จะเห็นได้ว่า การศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ของนักเรียนและประสิทธิผลของโรงเรียน ในช่วงเวลาที่ผ่านมาต้องการหาคำตอบเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทั้งหลายที่เกิดขึ้นในตัวของนักเรียนอันเนื่องมาจากกระบวนการต่าง ๆ ของโรงเรียน บริบทของสังคมและภูมิหลังของนักเรียน เพื่อที่จะได้ใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายเพื่อการจัดการศึกษาและการพัฒนาโรงเรียนต่อไป อาจสรุปได้ว่า วิธีการที่นำมาใช้เพื่อการศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียนนั้นควรมีรูปแบบในการศึกษาเป็นดังนี้

1. การศึกษาควรใช้ทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

2. การศึกษาควรเป็นแบบระยะยาวตลอดระยะเวลาที่นักเรียนศึกษาจนสำเร็จ

3. การศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลควรใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบพหุระดับหรือการวิเคราะห์แบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น

4. การศึกษาควรเป็นแบบหลายลักษณะ คือ วัดทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ด้านพฤติกรรมและด้านเจตคติ

อย่างไรก็ตาม การศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนเป็นเพียงหัวข้อหนึ่งของการวิจัยทางการศึกษาในด้านการศึกษาประสิทธิผลขององค์การ (Instructional Effectiveness) (Brophy and Good. 1986 : 328) มีการพัฒนารูปแบบของการวิจัยอยู่ตลอดเวลา โครงสร้างขององค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรทางการศึกษามีตัวแปรที่เกี่ยวข้องมากมาย โดยตัวแปรที่ผู้วิจัยนำมาศึกษา เป็นตัวแปรที่ครอบคลุมทั้งระบบการศึกษาที่มีทั้งปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ ทั้งในระดับโรงเรียน ระดับห้องเรียน และระดับนักเรียน ตัวแปรในแต่ละระดับที่นำมาศึกษาต้องมีความสัมพันธ์และอยู่ร่วมกันภายในองค์การ (Scheerens and Creemers. 1989 : 702 ; citing Fraser and others. 1987 ; Walberg. 1984)

6. รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น (Hierarchical Linear Models)

การประยุกต์วิธีการทางสถิติเพื่อนำไปใช้กับการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรหลาย ๆ ตัวแปรสามารถทำได้โดยการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหลายเหล่านั้นกับโครงสร้างของปัญหาที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา โดยอาจเป็นรูปแบบมหภาค (Macro Model) หรือรูปแบบจุลภาค (Micro Model) ขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวแปรที่นักวิจัยต้องการศึกษาว่าเป็นตัวแปรในระดับกลุ่ม หรือระดับบุคคล รูปแบบที่ใช้ในการศึกษาวิจัยอาจเป็นรูปแบบสโตคาสติก หรือรูปแบบของความน่าจะเป็น (Stochastic or Probabilistic Models) หรืออาจเป็นรูปแบบฟังก์ชัน (Functional or Deterministic Models) ก็ได้ คุณสมบัติของตัวแปรในรูปแบบสโตคาสติกจะต้องเป็นตัวแปรสุ่ม (Random Variables) ในขณะที่ตัวแปรในรูปแบบฟังก์ชันจะต้องเป็นตัวแปรกำหนด (Fixed Variables) รูปแบบที่นำไปใช้กับตัวแปรต่าง ๆ จะต้องแสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรกับสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา (Gelman and others. 1995 : 119 , นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2535 : 3) รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นจึงเป็นเครื่องมือทางสถิติอีกวิธีหนึ่งที่เป็นความหวังของนักวิจัยสำหรับใช้ในการวิจัยทางการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจและวิเคราะห์ข้อมูลในสาขาวิชาต่าง ๆ ได้แก่ ทางด้านการศึกษา แพทยศาสตร์และสาธารณสุข การประกันคุณภาพทางการศึกษา สังคมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ (Morris. 1995 : 190)

การวิจัยทางด้านพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การวิจัยทางการศึกษาจะเป็นการศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ ของนักเรียน ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าคุณลักษณะและประสบการณ์ในการศึกษาของแต่ละบุคคลจะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างไร โครงสร้างขององค์การ องค์ประกอบขององค์การ รวมถึงสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกองค์การจะมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนในลักษณะใด ผู้วิจัยต้องการศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่มีต่อ

หลักสูตรและระบบการเรียนการสอน ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนเกิดขึ้นทั้งในและนอกห้องเรียน (Raudenbush and Bryk. 1986 : 1 - 2 ; Bryk and Raudenbush. 1989 : 159 ; Gelman and others. 1995 : 366 - 367)

ทฤษฎีทางสถิติเกี่ยวกับรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นที่ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Anthony Bryk และ Stephen Raudenbush เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก หรือหลายระดับ ที่มีชื่อเรียกใช้แตกต่างกันตามลักษณะของงานวิจัย ได้แก่ งานวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์และการศึกษาซึ่งเรียกการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะนี้ว่า รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพหุระดับ (Multilevel Linear Models Analysis) (Kreft. 1996 ; Bryk and Raudenbush. 1992 : 3 ; citing Goldstein. 1987 ; Mason , Wong and Entwisle. 1984 : 72 - 103) รูปแบบเชิงเส้นแบบผสม (Mixed Linear Models) (Goldstein. 1986 : 43 - 56) รูปแบบสัมประสิทธิ์เชิงสุ่ม (Random Coefficient Models) (Longford. 1995 ; Rosenberg. 1973 : 61 - 75) และรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น (Hierarchical Linear Models) (Raudenbush. 1988 : 2) และใช้ตัวย่อเป็น **HLM** (Strenio , Weisberg and Bryk. 1983 71 - 86) เมื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยทางด้านชีวมิติ (Biometric) เรียกว่า รูปแบบผลแบบผสม (Mixed - effect Models) และรูปแบบผลเชิงสุ่ม (Random - effect Models) (Bryk and Raudenbush. 1992 : 3 ; citing Laird and Ware. 1982) เมื่อนำไปใช้กับการวิจัยทางด้านเศรษฐมิติ (Econometric) เรียกว่า รูปแบบสัมประสิทธิ์ถดถอยแบบสุ่ม (Random-coefficient Regression Models) (Bryk and Raudenbush. 1992 : 3 ; citing Rosenberg. 1973) การใช้อ้างอิงในเอกสารการวิจัยทางสถิติทั่ว ๆ ไป เรียกว่า รูปแบบส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม (Covariance Components Models) (Bryk and Raudenbush. 1992 : 3 ; citing Longford. 1987)

รูปแบบการวิเคราะห์ระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นเป็นผลมาจากการผสมผสานความคิดเกี่ยวกับรูปแบบการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบผสม (Mixed - model ANOVA) สัมประสิทธิ์การถดถอยแบบสุ่ม (Regression Random Coefficient) การประมาณค่าแบบ James - Stein รูปแบบส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม (Covariance Component Models) การประมาณค่าแบบเบส์ (Bayes Estimation) และการประมาณค่าแบบความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Estimation) และรูปแบบการประมาณค่าแบบเชิงเส้น (Raudenbush and Bryk. 1986 : 3) เพื่อใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก โดยสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ที่ได้จากการประมาณค่าในระดับที่ 1 จะเป็นผลลัพธ์ของการประมาณค่าในระดับที่ 2 และสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ที่ได้จากการประมาณค่าในระดับที่ 2 จะเป็นผลลัพธ์ของการประมาณ

ค่าในระดับที่ 3

รัชนี ศิลปบรรเลง (2535 : 25 - 26 ; อ้างอิงมาจาก ศิริชัย กาญจนวาสี. ม.ป.ป.) ได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลหลายระดับชั้นไว้ว่า เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ การทำนายหรืออธิบายตัวแปรเกณฑ์ (ตัวแปรตาม) จากชุดของตัวแปรพยากรณ์ (ตัวแปรอิสระ) ซึ่งเป็นตัวแปรหลายระดับ ตัวแปรทั้งหลายจะถือว่าต่างระดับกันก็ต่อเมื่อข้อมูลจากตัวแปรเหล่านั้น ถูกรวบรวมมาจากระบบโครงสร้างของสิ่งที่สนใจศึกษา ซึ่งมีการจัดตั้งอย่างเป็นระดับชั้นโดยที่สมาชิกสอดแทรก (Nested) ที่อยู่ในหน่วยเดียวกันต่างมีความสัมพันธ์กันและได้รับผลร่วมกันจากหน่วยบนต่อ ๆ ไปตามลำดับชั้น การวิเคราะห์หลายระดับจะให้ความสำคัญต่อโครงสร้างของระดับตัวแปร ทำให้สามารถใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับเดียวกันและปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรต่างระดับกันได้ลึกซึ้งกว่าการวิเคราะห์ข้อมูลเพียงระดับเดียว เช่นเดียวกับการให้ความหมายของเบอร์สไตน์ และคนอื่น ๆ (Burstein and others. 1978) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์ข้อมูลหลายระดับชั้นนั้น ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตจากระดับชั้นต่ำกว่าจะต้องอยู่ภายในขอบเขตของระดับชั้นที่สูงกว่า และข้อมูลเหล่านั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กันภายในแต่ระดับชั้นและระหว่างระดับชั้น

เครฟท์ และลีอูฟ์ (Kreft and Leeuw. 1991) กล่าวว่า การวิเคราะห์ข้อมูลหลายระดับต้องเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีมากกว่าหนึ่งระดับ โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้นมีลักษณะเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนอยู่ภายในโครงสร้างของห้องเรียนและข้อมูลเกี่ยวกับห้องเรียนอยู่ภายในโครงสร้างของโรงเรียน เป็นต้น การวัดหรือสังเกตตัวแปรที่นำมาศึกษานั้น ประกอบด้วย ตัวแปรระดับนักเรียน ตัวแปรระดับห้องเรียน และตัวแปรเกี่ยวกับโรงเรียน

เครฟท์ (Kreft. 1995) ได้กล่าวถึงความจำเป็นของการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นไว้ว่า เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ที่มีความสอดคล้องกับโครงสร้างของข้อมูลทางการศึกษา และสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ทั้งที่อยู่ในระดับเดียวกันและต่างระดับกันที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยตัวแปรทั้งหลายเหล่านั้นอาจเป็นตัวแปรที่เกี่ยวกับคุณลักษณะของนักเรียน ห้องเรียน ครู และโรงเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะนี้มีความสอดคล้องกับธรรมชาติของความเป็นพลวัตของตัวแปรทางการศึกษา เพราะใช้เทคนิควิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การประมาณค่าแบบเบส์ (Bayes - Estimation) การประมาณค่าด้วยวิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood) หรือการใช้การประมาณทั้งสองวิธีร่วมกัน การวิเคราะห์ข้อมูลเพียงระดับเดียวไม่สามารถวิเคราะห์ทำการวิเคราะ์ความสัมพันธ์ของตัวแปรทางการศึกษาในลักษณะที่อยู่ต่างระดับกันได้

นอกจากนั้น มอร์ริสัน (Morrison. 1996) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นไว้ว่า เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะแยกความแปรปรวนทั้งหมดที่มีอยู่ในตัวแปรตาม โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตามเหล่านั้นตามระดับชั้นโครงสร้างของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ นั่นคือ ผู้วิจัยจะสามารถดึงผลที่เกิดขึ้นบนตัวแปรตามที่เป็นผลมาจากตัวแปรอิสระที่ทำการวัดตามระดับชั้นที่ศึกษาออกมาจากผลที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระในระดับชั้นต่าง ๆ เป็นการลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความซับซ้อนของระดับชั้นของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ดังนั้น ถ้าโครงสร้างของข้อมูลที่นำมาศึกษามีความซับซ้อนหลายระดับชั้น และต้องการศึกษาถึงผลที่เกิดจากตัวแปรตามระดับชั้น ผู้วิจัยควรใช้เทคนิคการวิเคราะห์ระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ลักษณะของข้อมูลที่สอดคล้องกับรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น

จากการประชุมของนักวิจัยขององค์กรเพื่อการวิจัยและพัฒนา (An Acronym for Research and Development : RAND) ได้ให้ข้อสรุปที่น่าสนใจอย่างยิ่งในด้านทฤษฎีและการประยุกต์ใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น (Hierarchical Linear Models) โดยเฉพาะลักษณะของรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกนั้นมีความเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางการศึกษา การแปลผลการวิเคราะห์และการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกหรือพหุระดับ (Morris. 1995 : 190)

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์ระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จะเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก (Hierarchical Nested Data) หรือข้อมูลพหุระดับ (Multilevel data) (Draper. 1995 : 115 ; Goldstein. 1991 : 98 ; Bryk and Raudenbush. 1989 : 159 ; Raudenbush and Bryk. 1986 : 6 - 12 ; นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2538 : 23 ; ศิริชัย กาญจนวาสี. 2535 : 4) ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัยทางการศึกษาจะมีลักษณะเป็นข้อมูลระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก เช่น ข้อมูลระดับนักเรียนซึ่งเป็นข้อมูลระดับบุคคลที่เป็นหน่วยการวัดเล็กที่สุดจะได้รับอิทธิพลจากคุณลักษณะของตัวแปรในระดับชั้นเรียนซึ่งเป็นระดับชั้นข้อมูลที่สูงกว่าและเป็นหน่วยการวัดที่ใหญ่กว่า ขณะเดียวกันข้อมูลระดับชั้นเรียนจะได้รับอิทธิพลจากคุณลักษณะของตัวแปรที่เกี่ยวกับโรงเรียนซึ่งเป็นระดับชั้นข้อมูลที่สูงกว่าห้องเรียน ข้อมูลระดับโรงเรียนจะได้รับอิทธิพลจากคุณลักษณะของตัวแปรระดับกลุ่มโรงเรียน หรือเขตการศึกษา เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ผลการเรียนของนักเรียนซึ่งเป็นตัวแปรระดับนักเรียน จะได้รับอิทธิพลจากตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในระดับสูงกว่า คือ ตัวแปรระดับชั้นเรียน ได้แก่ บรรยากาศในชั้นเรียน สภาพการเรียนการสอน ตัวแปรระดับ

โรงเรียนได้แก่ นโยบายในด้านการจัดการเรียนการสอน คุณลักษณะของผู้บริหาร และสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ปราณี จำนงเจริญ. 2535 : 16) นอกจากนั้น ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับระบบการศึกษาทั้งที่อยู่ในระดับเดียวกันและต่างระดับกันจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันด้วย (สำเริง บุญเรืองรัตน์. 2538 ; ศิริชัย กาญจนวาสี. 2532 : 4) โดยที่โครงสร้างของข้อมูลในระดับชั้นใดจะเป็นของระดับชั้นนั้นและรูปแบบย่อย ๆ ในแต่ละระดับชั้นจะแทนโครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ในระดับชั้นนั้น (Bryk , Raudenbush and Congdon. 1996 : 1) ลักษณะของข้อมูลระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกหรือข้อมูลพหุระดับกลุ่มตัวอย่างแต่ละระดับต้องได้จากการสุ่มจากประชากรที่ทราบค่าความน่าจะเป็น หน่วยตัวอย่างที่ใช้อาจเป็นหน่วยทางภูมิศาสตร์ เช่น หมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด เขตและภาค หรืออาจเป็นหน่วยทางการจัดองค์กรทางการศึกษา เช่น นักเรียน ห้องเรียน โรงเรียน กลุ่มโรงเรียน หรือเป็นหน่วยที่เกิดจากการวัดซ้ำ (Repeated Measures) (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2538 : 23 - 24)

เราเดนบูช (Raudenbush. 1988 : 87) ได้สรุปประเด็นปัญหาที่แตกต่างกันที่นำไปสู่การพัฒนารูปแบบไว้ 2 ประการ คือ

1. ความซัดเจนของตัวพารามิเตอร์ในระดับจุลภาค (Micro Parameters) หรือผลเชิงสุ่ม (Random Effects) ของนักเรียน โดยศึกษาถึงผลของโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของระบบการศึกษา โดยผลดังกล่าวสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการการถดถอยตามระดับโครงสร้างของข้อมูล ซึ่งมีมากกว่าหนึ่งสมการ และการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการถดถอยใช้วิธีการประมาณค่าแบบเบส์

2. ความซัดเจนของตัวพารามิเตอร์ในระดับมหภาค (Macro Parameters) หรือผลคงที่ (Fixed Effects) เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลของโรงเรียนแต่ละแห่ง โดยพิจารณาจากความลาดชันของเส้นตรงจากสมการการถดถอย

จากลักษณะของข้อมูลที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับดังกล่าว โบเวน (Bowen. 1996) กล่าวว่ารูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามในระดับนักเรียนและตัวแปรอิสระได้ 2 ระดับ คือ

1. ระดับจุลภาค สามารถวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรพยากรณ์ต่าง ๆ กับตัวแปรตามในระดับบุคคล

2. ระดับมหภาค สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ในระดับองค์การ เช่น ห้องเรียน หรือโรงเรียนกับตัวแปรพยากรณ์ในระดับบุคคลได้

จากลักษณะของข้อมูลดังกล่าว เลวิส และแลงฟอร์ด (Lewis and Langford. 1995) ได้สรุปรูปแบบของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ด้วยรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกไว้ว่า ต้องเป็นข้อมูลที่มีลักษณะโครงสร้างเป็นแบบระดับชั้น ข้อมูลในลักษณะดังกล่าว ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวกับ

ระบบการศึกษา โดยข้อมูลในระดับชั้นล่างจะได้รับอิทธิพลจากข้อมูลในระดับชั้นที่อยู่เหนือกว่า อาจกล่าวได้ว่า ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ด้วยรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นนั้นจะต้องเป็นข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นระดับชั้นหรือสามารถแบ่งออกได้เป็นระดับชั้นมากกว่าหนึ่งระดับ โดยข้อมูลเหล่านั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กันตามโครงสร้างของการจัดองค์กรตามระบบทางการศึกษาหรืออาจจัดแบ่งได้ตามโครงสร้างของหน่วยงาน หรือมีความสัมพันธ์กันตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

6.2 จุดมุ่งหมายและความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2538 : 24) ได้สรุปจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลหลายระดับหรือระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกไว้ 4 ประการ คือ

1. เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลง (Change) หรือพัฒนาการหรือการเจริญเติบโต (Growth) ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ

2. เพื่อประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวนของตัวแปรแต่ละตัว และวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรในแต่ละระดับว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์เพื่อศึกษาความเสมอภาคในการจัดการศึกษา

3. เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต้นที่มีผลต่อตัวแปรตามในแต่ละระดับ

4. เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตาม ในระดับของหน่วยการวัดที่เล็กที่สุด และศึกษาว่าอิทธิพลจากความแตกต่างแต่ละระดับมีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามอย่างไร

มอร์ริส (Morris. 1995 : 191) ได้สรุปถึงวัตถุประสงค์ของการใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นเชิงเส้นในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนไว้ 2 ประการ คือ

1. เพื่ออ้างอิงความเกี่ยวข้องของตัวพารามิเตอร์ของโครงสร้างซึ่งมีตั้งแต่ 2 ระดับขึ้นไป โดยตัวพารามิเตอร์เหล่านั้นอาจมีลักษณะเป็นตัวแปรผลเชิงสุ่ม (Random Effect) ตัวแปรการกระจายแบบผสม (Mixing Distribution) ตัวแปรสัมประสิทธิ์เชิงสุ่ม (Random Coefficient) หรือตัวพารามิเตอร์ระดับสูง (Hyper - parameters)

2. เพื่ออ้างอิงความเกี่ยวข้องกับตัวพารามิเตอร์ของแต่ละบุคคล ตัวพารามิเตอร์ส่วนบุคคลนี้ต้องเป็นเชิงปริมาณที่สามารถใช้ได้กับการประมาณค่าแบบเบส์

เช่นเดียวกับที่ไบรค์ และเราเดนบูช (Bryk and Raudenbush. 1992 : 5) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ทั่ว ๆ ไปของการประยุกต์ใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นเพื่องานวิจัยไว้ 3 ประการ คือ

1. เพื่อปรับปรุงการประมาณค่าผลที่เกิดจากหน่วยการวิเคราะห์ระดับบุคคล

2. เพื่อการคำนวณและการทดสอบสมมติฐานที่เกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นระหว่างระดับ

3. เพื่อแยกองค์ประกอบของความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมออกตามระดับชั้นของข้อมูล

นอกจากนั้น รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นมีความชัดเจนในด้านความคิดรวบยอด และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก หรือการวิเคราะห์ข้อมูลพหุระดับทางด้านสังคมศาสตร์ สามารถสรุปได้ 3 ประการ คือ

1. รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลแบบหลายระดับ มีความสอดคล้องกับธรรมชาติและสภาพแวดล้อมที่ต้องการความเข้าใจและการเปรียบเทียบทางทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหลายทั้งที่อยู่ในระดับเดียวกันและต่างระดับกัน ทั้งที่เป็นตัวแปรในระดับองค์การและตัวแปรตามโครงสร้างของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก (Draper. 1995 : 117 ; citing Goldstein. 1987 ; Burstein and others. 1989)

2. รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกจะให้ผลการคำนวณที่ดีกว่าในการประเมินผลเพื่อแสดงค่าขนาดของสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นของตัวแปรทางด้านสังคมศาสตร์ (Draper. 1995 : 117 ; citing Scott and Holt. 1982)

3. รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก ต้องการกรอบความคิดในการวิเคราะห์เมื่อข้อมูลมีความคาบเกี่ยวกันหรือมีความสัมพันธ์กันจะทำให้สามารถทำนายผลของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตามได้อย่างชัดเจน (Draper. 1995 : 117 ; citing Draper and others. 1993)

อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อได้เปรียบและข้อดีมากมายเกี่ยวกับระเบียบ วิธีการ และการสรุปผลการวิเคราะห์แบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก ได้แก่ (Draper. 1995 : 117 - 118)

1. ความชัดเจนในการแปลผลที่ได้จากการวิเคราะห์พหุระดับที่เกี่ยวกับข้อมูลทางการศึกษามักมีข้อโต้แย้งถึงความชัดเจนในขอบเขตของการสรุปอ้างอิง ทำให้มีความต้องการในการนำรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกมาใช้มีมากขึ้น

2. สามารถอธิบายความเป็นเหตุผลของการใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนและการวิเคราะห์อภิมาน

3. สามารถสรุปข้อสังเกตจากการศึกษาเปรียบเทียบด้วยวิธีการเหมาะสมได้หลายวิธี ซึ่งแสดงให้เห็นศักยภาพของการใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก

เช่นเดียวกับที่ ศิริชัย กาญจนวาสี. (2535 : 7 - 8) ได้กล่าวถึงจุดเด่นที่สำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูลแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกว่ามี 2 ประการ คือ

1. สามารถตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ (Adequacy of a Model)

2. สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้อย่างคงเส้นคงวาและน่าเชื่อถือ

นอกจากนั้น ศิริชัย กาญจนวาสี (2532 : 4) ยังได้กล่าวว่า การวิเคราะห์ข้อมูลระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกมีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. โครงสร้างลำดับชั้นลดหลั่นของข้อมูล จะถูกนำมาพิจารณาเพื่อให้ความสำคัญต่อข้อมูลต่างระดับ โดยศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่อยู่ในระดับเดียวกันและปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ต่างระดับ

2. หลักการของตัวแปรสุ่ม ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม โดยถือว่าตัวแปรที่เกี่ยวกับชั้นเรียน และโรงเรียนน่าจะมีอิทธิพลแตกต่างกันต่อตัวแปรที่เกี่ยวกับนักเรียน

3. เลือกใช้สถิติที่เหมาะสมในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย โดยใช้หลักการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood) และการประมาณค่าตามวิธีของเบส์ (Bayes Estimation) ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์จะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความแม่นตรงสูงและมีความคลาดเคลื่อนต่ำ

6.3 การนำรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นไปใช้ในการวิจัย

รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นมีประโยชน์ต่อการวิจัย และการสังเคราะห์งานวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ การศึกษา จิตวิทยาและมนุษยศาสตร์เป็นอย่างมาก เพราะว่ารูปแบบของการวิเคราะห์จะมีลักษณะสอดคล้องกับโครงสร้างข้อมูลทางด้านพฤติกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ การศึกษาและมนุษยศาสตร์ (Goldstein. 1991 : 89 ; Raudenbush and Bryk. 1986 : 3 ; นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2538 : 25) ซึ่งบางครั้งได้นำไปใช้พัฒนางานที่ข้อมูลมีความสัมพันธ์กับรูปแบบลอกลิเนียร์พหุระดับ (Multilevel Loglinear Models) รูปแบบอนุกรมเวลาพหุระดับ (Multilevel Time Series Models) รูปแบบโครงสร้างสมการพหุระดับ (Multilevel Structural Equation Models) และการจัดจำแนกกลุ่มแบบสุ่ม (Random Cross Classifications) (Goldstein. 1991 : 89) การนำรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลทางการศึกษา สามารถทำได้จากการศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

1. ใช้เพื่อการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียน
2. การศึกษามูลค่าเพิ่ม (Value Added Study)
3. ใช้ในการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการสังเคราะห์อภิมาณ
4. ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาระยะยาว
5. ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ และการสังเกตเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์
6. ใช้ในการศึกษาพัฒนาการทางความรู้ของบุคคล ได้แก่ การวัดการเปลี่ยนแปลง

(Yang , Goldstein and Rasbash. 1996 ; Rogosa and Saner. 1995 ; Draper. 1995 : 130 ; citing Goldstein and others 1992 ; Goldstein. 1995 : 1 - 11 ; Raudenbush and Willms. 1995 ; Lewis and Langford. 1995 ; Rasbash and Goldstein. 1994 : 337 - 350 ; Raudenbush and Bryk. 1985 ; Bryk and Raudenbush. 1984)

6.4 การใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นเพื่อการศึกษาผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลระดับลดหลั่นเชิงเส้นเป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรอิสระหลายตัว และตัวแปรอิสระเหล่านั้นสามารถจัดเป็นระดับชั้นได้อย่างน้อย 2 ระดับขึ้นไปโดยตัวแปรในระดับเดียวกันจะมีความสัมพันธ์กัน และได้รับผลร่วมกันจากตัวแปรระดับอื่น (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2535 : 3) ดังนั้น รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นสามารถแบ่งได้ดังนี้

6.4.1 รูปแบบการวิเคราะห์ 2 ระดับ

ในการวิจัยทางการศึกษาถ้าผู้วิจัยต้องการศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนอยู่ภายในโรงเรียนแห่งหนึ่ง โครงสร้างของข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์จะแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ข้อมูลระดับนักเรียน

ระดับที่ 2 ข้อมูลระดับโรงเรียน

ความสัมพันธ์ของตัวแปรเกี่ยวกับข้อมูลในแต่ละระดับ สามารถแสดงได้ในรูปสมการต่อไปนี้ (Bryk , Raudenbush and Congdon. 1996 : 2 - 4 ; Bryk and Raudenbush. 1992 : 84 - 86)

ระดับที่ 1 รูปแบบการถดถอยระดับนักเรียนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ระดับนักเรียนกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน (Student Outcomes) แสดงได้ดังนี้

สำหรับ Fully Unconditional Model หรือ Null Model ระดับที่ 1 จะเป็น

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \varepsilon_{ij} \quad \ldots \quad (1)$$

สำหรับ Conditional Model หรือ Simple Model ระดับที่ 1 จะเป็น

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{q=1}^{Q} \beta_{qj} X_{qij} + \varepsilon_{ij} \quad \ldots \quad (2)$$

เมื่อ

Y_{ij} คือ คะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนคนที่ i และโรงเรียน j

β_{0j} คือ ค่าตัดแกน (intercept) สำหรับนักเรียนคนที่ i ที่อยู่ในโรงเรียน j

β_{qj} คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ระดับนักเรียนซึ่งเป็นขนาดความสัมพันธ์ระหว่าง X_{qij} กับ Y_{ij}

X_{qij} คือ ตัวแปรคุณลักษณะของนักเรียนที่ใช้ในการพยากรณ์คะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียน Y_{ij} ตัวที่ q สำหรับนักเรียนคนที่ i โรงเรียน j

ε_{ij} คือ ผลเชิงสุ่ม (Random Effects) ระดับนักเรียน

โดยที่

$q = 1,2,3,\ldots,Q_{ij}$ เป็นลำดับที่ของตัวแปรในระดับนักเรียน

$i = 1,2,3,\ldots,N_k$ เป็นลำดับที่ของนักเรียน

$j = 1,2,3,\ldots,J$ เป็นลำดับที่ของโรงเรียน

และ $\varepsilon_{ij} \sim N(0 , \sigma^2)$

เมื่อ σ^2 เป็นความแปรปรวนของ ε_{ij}

ระดับที่ 2 รูปแบบการถดถอยระดับห้องเรียน ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ระดับโรงเรียน Z_{qjk} กับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ระดับนักเรียน β_{qjk} ที่ได้จากสมการ (2) ซึ่งจะกลายมาเป็นตัวแปรเกณฑ์ของรูปแบบการถดถอยระดับโรงเรียน แสดงได้ดังนี้

สำหรับ Fully Unconditional Model หรือ Null Model ระดับที่ 2 จะเป็น

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \phi_{0j} \quad \ldots \quad (3)$$

สำหรับ Conditional Model หรือ Simple Model ระดับที่ 2 จะเป็น

$$\beta_{qj} = \gamma_{q0} + \sum_{q=1}^{S_q} \gamma_{qs} Z_{sj} + \phi_{qj} \quad \ldots \quad (4)$$

เมื่อ

γ_{00} คือ ค่าเฉลี่ย (Grand Mean) ของโรงเรียน

γ_{q0} คือ ค่าตัดแกน (Intercept) ของรูปแบบระดับโรงเรียน

γ_{qs} คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ระดับโรงเรียนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Z_{sj} กับ β_{qj}

Z_{sj} คือ ตัวแปรคุณลักษณะของห้องเรียนที่ใช้ในการพยากรณ์ผลของโรงเรียน (School Effects)

ϕ_{qj} คือ ผลเชิงสุ่ม (Random Effects) ระดับห้องเรียน

โดยที่

$q = 1,2,3,\ldots,S_q$

เรากำหนดว่า สำหรับแต่ละหน่วยการวัดระดับห้องเรียน ทรานสโพสเวคเตอร์เมทริกซ์ ϕ_{qj} มีการแจงแจงเป็นโค้งปรกติมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์และค่าความแปรปรวนจะเป็น

$$\mathrm{VAR}(\phi_{qj}) = \tau_{qq} \quad \ldots \quad (5)$$

และค่าความแปรปรวนร่วมระหว่าง q กับ q' จะเป็น

$$\mathrm{COV}(\phi_{qj}, \phi_{q'j}) = \tau_{q\,q'} \quad \ldots \quad (6)$$

ซึ่งมิติของเวคเตอร์เมตริกซ์ขององค์ประกอบความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม T จะมีขนาดสูงสุดเท่ากับ (Q + 1) x (Q + 1)

ดังนั้น สัมประสิทธิ์ β_{qj} จากระดับที่ 1 จะมาเป็นตัวแปรเกณฑ์ของระดับที่ 2 ซึ่งอาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งต่อไปนี้

1. สัมประสิทธิ์ในระดับที่ 1 จะมีค่าคงที่ในทุกค่าของระดับที่ 2 คือ

$$\beta_{qj} = \gamma_{q0} \quad \ldots \quad (7)$$

2. สัมประสิทธิ์ในระดับที่ 1 จะเปลี่ยนแปลงไปทุก ๆ ค่าในระดับที่ 2 อย่างไม่มีการสุ่ม คือ

$$\beta_{qj} = \gamma_{q0} + \sum_{q=1}^{S_q} \gamma_{qs} Z_{sj} \quad \ldots \quad (8)$$

3. สัมประสิทธิ์ในระดับที่ 1 จะเปลี่ยนแปลงไปทุก ๆ ค่าในระดับที่ 2 อย่างมีการสุ่ม คือ

$$\beta_{qj} = \gamma_{q0} + \phi_{qj} \quad \ldots \quad (9)$$

หรือ

$$\beta_{qj} = \gamma_{q0} + \sum_{q=1}^{S_q} \gamma_{qs} Z_{sj} + \phi_{qj} \quad \ldots \quad (10)$$

6.4.2. รูปแบบการวิเคราะห์ 3 ระดับ

ตามลักษณะของระบบการศึกษา ถ้าผู้วิจัยต้องการศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งเป็นสมาชิกของห้องเรียนห้องหนึ่ง และห้องเรียนถูกจัดอยู่ภายในโรงเรียนแห่งหนึ่ง จะเห็นว่า โครงสร้างของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จะแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ข้อมูลระดับนักเรียน

ระดับที่ 2 ข้อมูลระดับห้องเรียน

ระดับที่ 3 ข้อมูลระดับโรงเรียน

ความสัมพันธ์ของตัวแปรเกี่ยวกับข้อมูลในแต่ละระดับสามารถแสดงได้ในรูปสมการต่อไปนี้ (Bryk , Raudenbush and Congdon. 1996 : 78 - 81 ; Bryk and Raudenbush. 1992 : 178 - 180)

ระดับที่ 1 รูปแบบการถดถอยระดับนักเรียนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ระดับนักเรียนกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน (Student Outcomes) แสดงได้ดังนี้

สำหรับ Fully Unconditional Model หรือ Null Model ระดับที่ 1 จะเป็น

$$Y_{ijk} = \pi_{0jk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots \quad (11)$$

สำหรับ Conditional Model หรือ Simple Model ระดับที่ 1 จะเป็น

$$Y_{ijk} = \pi_{0jk} + \sum_{p=1}^{P} \pi_{pjk} W_{pijk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots \quad (12)$$

เมื่อ

Y_{ijk} คือ คะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนคนที่ i ห้องเรียน j และโรงเรียน k

π_{0jk} คือ ค่าตัดแกน (intercept) ของคะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียน j และโรงเรียน k

π_{pjk} คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ระดับนักเรียนซึ่งเป็นขนาดความสัมพันธ์ระหว่าง W_{pijk} กับ Y_{ijk}

W_{pijk} คือ ตัวแปรคุณลักษณะของนักเรียนที่ใช้ในการพยากรณ์คะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียน Y_{ijk} ตัวที่ p สำหรับนักเรียนคนที่ i ห้องเรียน j และอยู่ในโรงเรียน k

ε_{ijk} คือ ผลเชิงสุ่ม (Random Effects) ระดับนักเรียน

โดยที่

p = 1,2,3,...,P_{ijk} เป็นลำดับที่ของตัวแปรในระดับนักเรียน

i = 1,2,3,...,N_{jk} เป็นลำดับที่ของนักเรียน

j = 1,2,3,...,J_k เป็นลำดับที่ของห้องเรียน

k = 1,2,3,...,K เป็นลำดับที่ของโรงเรียน

และ $\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2)$

เมื่อ σ^2 เป็นความแปรปรวนในระดับที่ 1

ระดับที่ 2 รูปแบบการถดถอยระดับห้องเรียน แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ระดับห้องเรียน $\mathbf{X_{qjk}}$ กับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ระดับนักเรียน π_{pjk} ที่ได้จากสมการ (12) ซึ่งเป็นตัวแปรเกณฑ์ของรูปแบบการถดถอยระดับห้องเรียน แสดงได้ดังนี้

สำหรับ Fully Unconditional Model หรือ Null Model ระดับที่ 2 จะเป็น

$$\pi_{0jk} = \beta_{00k} + \delta_{pjk} \quad \ldots \quad (13)$$

125

สำหรับ Conditional Model หรือ Simple Model ระดับที่ 2 จะเป็น

$$\pi_{pjk} = \beta_{p0k} + \sum_{q=1}^{Q_p} \beta_{pqk} X_{qjk} + \delta_{pjk} \quad \ldots \quad (14)$$

เมื่อ

β_{00k} คือ ค่าเฉลี่ยของโรงเรียน k

β_{p0k} คือ ค่าตัดแกน (intercept) ของคะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียน j โรงเรียน k

β_{pqk} คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ระดับห้องเรียนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $\mathbf{X_{qjk}}$ กับ π_{pjk} ของห้องเรียนที่อยู่ในโรงเรียน k

$\mathbf{X_{qjk}}$ คือ ตัวแปรคุณลักษณะของห้องเรียนที่ใช้ในการพยากรณ์ผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับห้องเรียน (Classroom Effect) ตัวที่ q ห้องเรียนที่ j โรงเรียน k

δ_{pjk} คือ ผลเชิงสุ่ม (Random Effects) ระดับห้องเรียน

โดยที่

$q = 1,2,3,\ldots,Q_p$

เรากำหนดว่า สำหรับแต่ละหน่วยการวัดระดับห้องเรียน ทรานสโพสเวคเตอร์เมตริกซ์ δ_{pjk} มีการแจงแจงเป็นโค้งปรกติมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ ดังนั้น ค่าความแปรปรวนจะเป็น

$$\mathbf{Var}\left(\delta_{pjk}\right) = \tau_{\pi pp} \quad \ldots \quad (15)$$

และค่าความแปรปรวนร่วมระหว่าง p กับ p' เป็น

$$\mathbf{Cov}\left(\delta_{pjk}, \delta_{p'jk}\right) = \tau_{\pi pp'} \quad \ldots \quad (16)$$

ซึ่งมิติของเวคเตอร์เมตริกซ์ขององค์ประกอบความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม T_{π} จะมีขนาดสูงสุดเท่ากับ (P + 1) x (P + 1)

ดังนั้น สัมประสิทธิ์ π_{pjk} จากระดับที่ 1 กลายมาเป็นตัวแปรเกณฑ์ของระดับที่ 2 อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งต่อไปนี้

1. สัมประสิทธิ์ในระดับที่ 1 จะมีค่าคงที่ในทุกค่าของระดับที่ 2 คือ

$$\pi_{pjk} = \beta_{p0k} \quad \ldots \quad (17)$$

2. สัมประสิทธิ์ในระดับที่ 1 จะเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นระบบตามค่าของตัวแปรในระดับที่ 2 คือ

$$\pi_{pjk} = \beta_{p0k} + \sum_{q=1}^{Q_p} \beta_{pqk} X_{qjk} \quad \ldots \quad (18)$$

3. สัมประสิทธิ์ในระดับที่ 1 จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างสุ่มในระดับที่ 2 คือ

$$\pi_{pjk} = \beta_{p0k} + \delta_{pjk} \quad \ldots \quad (19)$$

หรือ

$$\pi_{pjk} = \beta_{p0k} + \sum_{q=1}^{Q_p} \beta_{pqk} X_{qjk} + \delta_{pjk} \quad \ldots \quad (20)$$

ระดับที่ 3 รูปแบบการถดถอยระดับโรงเรียนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ระดับโรงเรียน $\mathbf{Z}_{sk}$ กับตัวแปรพยากรณ์ระดับห้องเรียน β_{pqk} ที่ได้จากสมการ (14) ซึ่งกลายมาเป็นตัวแปรเกณฑ์ของรูปแบบการถดถอยระดับโรงเรียน แสดงได้ดังนี้

สำหรับ Fully Unconditional Model หรือ Null Model ระดับที่ 3 จะเป็น

$$\beta_{00k} = \gamma_{000} + \xi_{00k} \quad \ldots \quad (21)$$

สำหรับ Conditional Model หรือ Simple Model ระดับที่ 3 จะเป็น

$$\beta_{pqk} = \gamma_{pq0} + \sum_{s=1}^{S_{pq}} \gamma_{pqs} \mathbf{Z}_{sk} + \xi_{pqk} \quad \ldots \quad (22)$$

เมื่อ

γ_{000} คือ ค่าเฉลี่ยของโรงเรียน (Grand Mean)

γ_{pq0} คือ ค่าค่าตัดแกน (Intercept) ของรูปแบบระดับโรงเรียนสำหรับ β_{pqk}

γ_{pqs} คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ระดับโรงเรียนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $\mathbf{Z}_{sk}$ กับ β_{pqk} ในโรงเรียน k

$\mathbf{Z}_{sk}$ คือ ตัวแปรคุณลักษณะของโรงเรียนที่ใช้พยากรณ์ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับโรงเรียน (School Effect)

ξ_{pqk} คือ ผลเชิงสุ่ม (Random Effects) ระดับโรงเรียน

โดยที่

$\mathbf{S}$ = $1,2,3,\ldots,S_{pq}$

เรากำหนดว่า สำหรับแต่ละหน่วยการวัดระดับโรงเรียน เวคเตอร์เมตริก ξ_{pqk} มีการแจงแจงเป็นโค้งปรกติ มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์และเวคเตอร์เมตริกความแปรปรวนร่วม T_β จะมีมิติสูงสุดเท่ากับ

$$\sum_{p=0}^{P}(Q_p+1) \times \sum_{p=0}^{P}(Q_p+1)$$

ดังนั้น สัมประสิทธิ์ β_{pqk} จากระดับที่ 2 ซึ่งกลายมาเป็นตัวแปรเกณฑ์ในระดับที่ 3 ซึ่งอาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งต่อไปนี้

1.. สัมประสิทธิ์ในระดับที่ 2 จะมีค่าคงที่ในทุกค่าของระดับที่ 3 คือ

$$\beta_{p0k} = \gamma_{pqs} \quad \ldots \quad (23)$$

2. สัมประสิทธิ์ในระดับที่ 2 จะเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นระบบตามค่าของตัวแปรในระดับที่ 3 คือ

$$\beta_{pqk} = \gamma_{pq0} + \sum_{s=1}^{S_{pq}} \gamma_{pqs} Z_{sk} \quad \ldots \quad (24)$$

3. สัมประสิทธิ์ในระดับที่ 2 จะเปลี่ยนแปลงอย่างสุ่มในระดับที่ 3 คือ

$$\beta_{pqk} = \gamma_{pq0} + \xi_{pqk} \quad \ldots \quad (25)$$

หรือ

$$\beta_{pqk} = \gamma_{pq0} + \sum_{s=1}^{S_{pq}} \gamma_{pqs} Z_{sk} + \xi_{pqk} \quad \ldots \quad (26)$$

6.5 วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น

รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 ระดับ ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. ใช้วิธีของเบส์เชิงประจักษ์ (Empirical Bayesian) สำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์อย่างสุ่มในระดับที่ 1 และระดับที่ 2

2. ใช้วิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood) หรือใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดตามนัยทั่วไป (Generalized Least Squares) สำหรับการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ในระดับที่ 3

3. ใช้วิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood) ประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วม (Variance - Covariance Component) (Bryk , Raudenbush and Congdon. 1996 : 81 - 82)

วิธีการประมาณค่าทั้งสามวิธีดังกล่าว Anthony S. Bryk และ Stephen W. Raudenbush ได้นำไปใช้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ **HLM** ซึ่งเขาทั้งสองได้ร่วมกันพัฒนาขึ้น การประมาณค่าพารามิเตอร์แต่ละวิธีมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.5.1. การประมาณค่าสัมประสิทธิ์อย่างสุ่ม

6.5.1.1 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์อย่างสุ่มด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดตามนัยทั่วไป (Bryk and Raudenbush. 1992 : 37 - 39) รูปแบบโดยทั่วไปของการประมาณค่าแบบจุด (General Models : Point Estimation) ตามสมการ (2) ถ้าเขียนในรูปของเมทริกซ์ จะได้เป็น

$$Y_j = X_j\beta_j + \varepsilon_j \qquad \ldots \quad (27)$$

โดยที่ $\varepsilon_j \sim N(0 , \sigma^2 I)$

เมื่อ

Y_j คือ เมทริกซ์ผลลัพธ์ ที่มีมิติ n_j x 1

X_j คือ เมทริกซ์ตัวแปรพยากรณ์ ที่มีมิติ (Q + 1) x 1

β_j คือ เมทริกซ์สัมประสิทธิ์ของ X_j ที่มีมิติ (Q + 1) x 1

I คือ เมทริกซ์เอกลักษณ์ ที่มีมิติ n_j x n_j

ε_j คือ เมทริกซ์ของความคลาดเคลื่อนชิงสุ่มในระดับที่ 1 มีมิติ n_j x 1 ซึ่งมีการกระจายเป็นโค้งปกติ และมีเวคเตอร์ค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ มีเมทริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมในแนวเส้นทแยงมุมเท่ากับ σ^2

สมมุติว่า X_j มีอันดับของคอลัมน์เท่ากับ Q + 1 ตัวประมาณค่าของ β_j จะเป็น

$$\beta_j = (X_j' X_j)^{-1} X_j' Y_j \qquad \ldots \quad (28)$$

โดยเมทริกซ์ความแปรปรวนของการกระจายหาได้จาก

$$\mathbf{Var}(\beta_j) = \mathbf{V}_j = \sigma^2(X_j' X_j)^{-1} \quad \ldots \quad (29)$$

ถ้าคูณสมการ (28) ด้วย $(X_j' X_j)^{-1} X_j'$ ค่าของ β_j จะเป็น

$$\beta_j = \beta_j + \varepsilon_j \quad \ldots \quad (30)$$

โดยที่ $\varepsilon_j \sim N(0, V_j)$

เมื่อ V_j คือ เมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนของความแปรปรวนที่แสดงค่าความคลาดเคลื่อนในการกระจายของ β_j ที่ได้จากการประมาณค่า β_j จากสมการ (4) ถ้าเขียนในรูปของเมทริกซ์ จะได้ว่า

$$\beta_j = Z_j \gamma + \phi_j \quad \ldots \quad (31)$$

โดยที่ $\phi_j \sim N(0, T)$

เมื่อ

Z_j คือ เมทริกซ์ของตัวแปรพยากรณ์ มีมิติ (Q + 1) x S

γ คือ เมทริกซ์สัมประสิทธิ์ของ Z_j ที่มีมิติ S x 1

ϕ_j คือ เมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนในระดับที่ 2 หรือเมทริกซ์ผลการสุ่ม (Random Effects) มีมิติ (Q + 1) x 1

T คือ เมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมซึ่งมีมิติ (Q + 1) x (Q + 1)

แทนค่า β_j จากสมการ (31) ลงในสมการ (30) จะได้ว่า

$$\beta_j = \mathbf{Z}_j \gamma + \phi_j + \varepsilon_j \quad \ldots \quad (32)$$

เมื่อการกระจายของ β_j สามารถหาได้จาก

$$\mathbf{Var}\left(\beta_j\right) = \mathbf{Var}\left(\phi_j + \varepsilon_j\right) = \mathbf{T} + \mathbf{V}_j = \Delta_j \qquad \ldots \quad (33)$$

= ความแปรปรวนของค่าพารามิเตอร์ + ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

ถ้าข้อมูลมีความสมดุลอย่างสมบูรณ์ ซึ่งในแต่ละกลุ่มมีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันและค่าของเมทริกซ์ตัวแปรพยากรณ์ X ของ β_j มีลักษณะของการกระจายเหมือนกัน ดังนั้น ค่าความแปรปรวนทั้งหมด จะเป็น

$$\begin{aligned} \Delta &= \mathbf{T} + \mathbf{v} \\ &= \mathbf{T} + \sigma^2\left(X'X\right)^{-1} \end{aligned} \qquad \ldots \quad (34)$$

ในกรณีนี้ ค่าเฉพาะและค่าความแปรปรวนที่น้อยที่สุดสำหรับตัวประมาณค่าที่ไม่ลำเอียง γ จะเป็นตัวประมาณค่าถดถอยแบบกำลังสองน้อยที่สุดธรรมดา (Ordinary Least Square) โดยที่

$$\tilde{\gamma} = \left(\sum \mathbf{Z}_j' \mathbf{Z}_j\right)^{-1} \sum \mathbf{Z}_j' \beta_j \qquad \ldots \quad (35)$$

อย่างไรก็ตาม ถ้าข้อมูลไม่มีความสมดุลอย่างสมบูรณ์ ค่า Δ_j จะแตกต่างไปจากกลุ่มหนึ่งถึงอีกกลุ่มหนึ่ง และถ้าทราบค่า Δ_j แล้ว ค่าเฉพาะและค่าความแปรปรวนที่น้อยที่สุดสำหรับตัวประมาณค่าที่ไม่ลำเอียงของ γ จะเป็นตัวประมาณค่าถดถอยแบบกำลังสองน้อยที่สุดตามนัยทั่วไป (Generalized Least Square) โดยที่

$$\gamma = \left(\sum \mathbf{Z}_j' \Delta_j^{-1} \mathbf{Z}_j\right)^{-1} \sum \mathbf{Z}_j' \Delta_j^{-1} \beta_j \qquad \ldots \quad (36)$$

6.5.1.2 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์อย่างสุ่มด้วยวิธีของเบส์เชิงประจักษ์ (Bryk and Raudenbush. 1992 : 39 - 44) มีวิธีดังนี้

จากสมการที่แสดงรูปแบบ 2 ระดับ การวิเคราะห์ในระดับที่ 1 ซึ่งผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยจะมาเป็นผลลัพธ์ของรูปแบบการวิเคราะห์ในระดับที่ 2 ถ้าพิจารณาการประมาณค่าแบบจุด (Point Estimation) ในกรณีของการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว สมการ (2) และ (4) เขียนได้เป็น

$$\mathbf{Y_j} = \beta_{0j} + \varepsilon_j \qquad \ldots \quad (37)$$

เมื่อ $\varepsilon_{.j} \sim N(0 , V_j)$

และ

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \phi_{0j} \qquad \ldots \quad (38)$$

เมื่อ $\phi_{0j} \sim N(0 , \tau_{00})$

รูปแบบนี้มีวิธีการที่แตกต่างกันอยู่ 2 วิธีในการประมาณค่า β_{0j} คือ

วิธีที่ 1 อยู่บนพื้นฐานของรูปแบบการประมาณค่าในระดับที่ 1 ซึ่งจะพบว่า $Y_{.j}$ คือตัวประมาณค่าที่ไม่มีความลำเอียงของ β_{0j} ซึ่งมีค่าความแปรปรวนเท่ากับ V_j

วิธีที่ 2 เมื่อ $\gamma_{00} = \dfrac{\sum \Delta_j^{-1} \mathbf{Y}_{.j}}{\sum \Delta_j^{-1}}$ ทำให้เห็นส่วนที่ร่วมกันของ β_{0j} แต่ละค่าซึ่งเบส์เรียกว่า β_{0j}^{*} (Bryk and Raudenbush. 1992 : 39 ; citing Lindley and Smith. 1972) โดยที่

$$\beta_{0j}^{*} = \lambda_j \mathbf{Y}_{.j} + (1 - \lambda_j)\gamma_{00} \qquad \ldots \quad (39)$$

โดยที่น้ำหนัก λ_j คือ ค่าความเชื่อมั่นของ $Y_{.j}$ ที่ได้จากการประมาณค่า β_{0j} นั่นคือ

$$\lambda_j = \frac{\mathbf{Var}\left(\beta_{0j}\right)}{\mathbf{Var}\,\mathbf{Y}_{.j}}$$

$$= \frac{\tau_{00}}{\tau_{00} + \mathbf{V}_j} \qquad \ldots \quad (40)$$

ซึ่ง λ_j คือ อัตราส่วนระหว่างค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์กับค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์รวมกับค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

การประมาณค่า β_{0j} ตามสมการ (39) จะใช้เมื่อไม่ทราบค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าด้วยวิธีการนี้เรียกว่า การประมาณค่าด้วยวิธีเชิงประจักษ์ของเบส์ (Empirical Bayesian Estimation) ถ้าเป็นการประมาณค่าแบบจุดโดยใช้การถดถอยเป็นผลลัพธ์แล้ว β_{0j} จะหาได้จาก

$$\beta^*_{0j} = \lambda_j \mathbf{Y}_{.j} + \left(1 - \lambda_j\right)\left(\gamma_{00} + \gamma_{01}\mathbf{Z}_j\right) \qquad \ldots \quad (41)$$

6.5.2. การประมาณค่าความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วม

วิธีที่ใช้ในการประมาณค่าความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกมี 3 วิธี คือ (Bryk and Raudenbush. 1992 : 44-48 , 230-257)

6.5.2.1 วิธีความเป็นไปได้สูงสุดสมบูรณ์ (Full Maximum Likelihood) สำหรับค่าพารามิเตอร์ γ , T และ σ^2 ในสมการ (27) และ (31) มีค่าสังเกตบางค่าจากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง Y โดยที่ Y คือ เมทริกซ์ผลลัพธ์ N x 1 สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาด N ของรูปแบบระดับที่ 1 ซึ่ง $\mathrm{N} = \Sigma \mathbf{n}_j$ เมื่อ $\mathbf{n}_j$ คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละหน่วยในระดับที่ 2 ดังนั้น ความคิดพื้นฐานของความเป็นไปได้สูงสุด คือ การประมาณค่าพารามิเตอร์ γ , T และ σ^2 ที่จะทำให้ความเป็นไปได้ของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต Y มีค่าสูงสุด จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียวที่ไม่สมดุล จะได้ว่า

$$\gamma_{00} = \frac{\sum \Delta_j^{-1} \mathbf{Y}_{.j}}{\sum \Delta_j^{-1}}$$

ภายใต้ข้อตกลงว่าทราบค่า Δ_j ถ้าไม่ทราบค่าของ Δ_j แต่ตัวประมาค่าความเป็นไปได้สูงสุด

สามารถแทนค่าได้ ผลที่ได้จากการประมาณค่าจะเป็น γ_{00}

การประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุดจะมีประโยชน์เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเพิ่มขึ้น การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติและสามารถหาค่าความแปรปรวนของประชากรได้ ดังนั้น ถ้าต้องการประมาณค่าด้วยวิธีความเป็นไปได้สูงสุดสมบูรณ์ ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ จึงต้องมีการกำหนดนิยามการแจกแจงประชากรให้ชัดเจน

6.5.2.2 วิธีความเป็นไปได้สูงสุดแบบจำกัด (Restrict Maximum Likelihood) จากข้อสรุปของการใช้วิธีความเป็นไปได้สูงสุดสมบูรณ์ในการประมาณค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม เป็นการประมาณค่าแบบจุด ซึ่งถ้าพิจารณารูปแบบการถดถอยธรรมดาจากสมการ (30) จะได้ว่า

$$\mathbf{Y}_i=\beta_{0_i}+\beta_1\mathbf{X}_{1i}+\beta_2\mathbf{X}_{2i}+\ldots+\beta_Q\mathbf{X}_{Qi}+\varepsilon_i \quad \ldots \quad (42)$$

เมื่อความคลาดเคลื่อน ε_j มีการกระจายเป็นโค้งปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์และค่าความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 และจะมีสัมประสิทธิ์การถดถอย β_0 , β_1 , β_2 , . . . ,β_Q จำนวน Q + 1 ค่าและทราบค่า ดังนั้น ตัวประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด σ^2 สามารถหาได้จากสมการ (43) คือ

$$\sigma^2=\frac{\sum\varepsilon^2}{\mathbf{n}} \quad \ldots \quad (43)$$

ถ้าไม่ทราบค่าพารามิเตอร์ของการถดถอยที่ต้องการประมาณค่า ค่าส่วนเหลืออยู่จะเป็น

$$\varepsilon_i=\mathbf{Y}-\beta_{0_i}-\beta_1\mathbf{X}_{1i}-\beta_2\mathbf{X}_{2i}-\ldots-\beta_Q\mathbf{X}_{Qi} \quad \ldots \quad (44)$$

เมื่อ β_j เป็นการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดธรรมดา (Ordinary Least Squares) ในกรณีเช่นนี้ตัวประมาณค่าของ σ^2 ที่ไม่ลำเอียงจะเป็น

$$\sigma^2=\frac{\sum\varepsilon_i^2}{(\mathbf{n}-\mathbf{Q}-1)} \quad \ldots \quad (45)$$

จะเห็นว่า (n - Q - 1) เป็นระดับของความเป็นอิสระที่ถูกต้องที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์การถดถอย (Q + 1) ค่า ถ้าจำนวนตัวพารามิเตอร์ที่นำใช้ในการประมาณค่ามีไม่มากผลการแก้ไขความถูกต้องนี้จะมีผลเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าจำนวนตัวพารามิเตอร์ที่นำมาใช้ในการประมาณค่ามีมาก การประมาณค่า σ^2 ตามสมการ (44) จะมีความลำเอียงเกิดขึ้น และจะทำให้ได้ค่า σ^2 ที่น้อยกว่าความเป็นจริงซึ่งจะมีผลต่อการทดสอบสมมติฐานในการวิจัย ดังนั้น การประมาณค่า σ^2 ตามสมการ (45) จึงมีความถูกต้องมากกว่า และเรียกการประมาณค่าแบบนี้ว่า วิธีความเป็นไปได้สูงสุดจำกัด

6.5.3 การประมาณค่าสัดส่วนความแปรปรวนและความเชื่อมั่น

จากรูปแบบของการวิเคราะห์ระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกแบบ 3 ระดับ ความผันแปรทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตามที่ศึกษา สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 องค์ประกอบ ดังนี้

ระดับที่ 1 เป็นความผันแปรระหว่างนักเรียนที่อยู่รวมกันภายในห้องเรียน (σ^2)

ระดับที่ 2 เป็นความผันแปรระหว่างห้องเรียนที่อยู่ในโรงเรียนเดียวกัน (τ_π)

ระดับที่ 3 เป็นความผันแปรระหว่างโรงเรียน (τ_β)

ดังนั้น สัดส่วนของความผันแปรระหว่างนักเรียนภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียนในโรงเรียนเดียวกัน และระหว่างโรงเรียน เป็นดังนี้

$$\text{สัดส่วนของความผันแปรระหว่างนักเรียนภายในห้องเรียน} = \frac{\sigma^2}{\sigma^2 + \tau_\pi + \tau_\beta} \quad \ldots \quad (46)$$

$$\text{สัดส่วนของความผันแปรระหว่างห้องเรียนภายในโรงเรียน} = \frac{\tau_\pi}{\sigma^2 + \tau_\pi + \tau_\beta} \quad \ldots \quad (47)$$

$$\text{สัดส่วนของความแปรปรวนระหว่างโรงเรียน} = \frac{\tau_\beta}{\sigma^2 + \tau_\pi + \tau_\beta} \quad \ldots \quad (48)$$

การประมาณค่าความเชื่อมั่น (Reliability) สำหรับการวิเคราะห์แบบ 3 ระดับ นั้น ค่าความเชื่อมั่นสามารถหาได้ 2 ค่า คือ ค่าความเชื่อมั่นระดับห้องเรียน (π_{0jk}) และระดับโรงเรียน (β_{00k}) หาได้ดังนี้

$$\text{Reliability } (\pi_{0jk}) = \frac{\tau_{\pi}}{\tau_{\pi} + \frac{\sigma^2}{n_{jk}}} \quad \ldots \quad (49)$$

เมื่อ n_{jk} คือ จำนวนนักเรียนในห้องเรียน j ของโรงเรียน k โดยค่า π_{0jk} ที่คำนวณได้ เป็นค่าความเชื่อมั่นของการประมาณค่าพารามิเตอร์ระดับห้องเรียนที่อยู่ในโรงเรียนเดียวกัน และค่าความเชื่อมั่นระดับโรงเรียนจะเป็น

$$\text{Reliability } (\beta_{00k}) = \frac{\tau_{\beta}}{\tau_{\beta} + \left\{ \sum \left[\tau_{\beta} + \frac{\sigma^2}{n_{jk}} \right]^{-1} \right\}^{-1}} \quad \ldots \quad (50)$$

โดยค่า β_{00k} เป็นค่าความเชื่อมั่นของการประมาณค่าพารามิเตอร์ระดับโรงเรียน

6.9 การทดสอบสมมติฐานในรูปแบบ 3 ระดับ

การทดสอบสมมติฐานในรูปแบบ 3 ระดับมีความคล้ายคลึงกับรูปแบบ 2 ระดับ (Bryk and Raudenbush. 1992 : 49 , 181 - 182) ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ชนิดของการทดสอบสมมติฐานของรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก

ชนิดของสมมติฐาน (Type of Hypothesis)	ผลคงที่ (Fixed Effect)	ผลเชิงสุ่ม (Random Coefficient)	องค์ประกอบความแปรปรวน (Variance Component)
พารามิเตอร์ 1 ตัว (Single - Parameter)			
H_0	$\gamma_{pqs} = 0$	$\beta_{pqk} = 0$	$\tau_{qq} = 0$
H_1	$\gamma_{pqs} \neq 0$	$\beta_{pqk} \neq 0$	$\tau_{qq} > 0$
พารามิเตอร์หลายตัว (Multiparameter)			
H_0	$C\gamma = 0$	$C\beta = 0$	$T = T_0$
H_1	$C\gamma \neq 0$	$C\beta \neq 0$	$T = T_1$

จากตาราง 1 ซึ่งเป็นตารางที่แสดงการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับ ผลคงที่ (Fixed Effects) สัมประสิทธิ์ผลเชิงสุ่ม (Random Cofficients) และองค์ประกอบความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วม (Variance - Covariance Components) ของการวิเคราะห์ 3 ระดับ สมมติฐานแต่ละชนิดจะทดสอบได้ทั้งกรณีที่ใช้พารามิเตอร์ 1 ตัว และหลายตัว สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานจะใช้ t - ratio ทดสอบสมมติฐานเมื่อใช้พารามิเตอร์ 1 ตัว ของผลคงที่ และผลเชิงสุ่ม และใช้ Univariate χ^2 หรือ Z - ratio ทดสอบสมมติฐานขององค์ประกอบของความแปรปรวน สำหนรับกรณีที่ใช้ตัวพารามิเตอร์หลายตัว จะใช้ General Linear Hypothesis Test ในการทดสอบผลคงที่และผลเชิงสุ่ม และใช้ Likelihood - ratio Test (χ^2 - test) ทดสอบองค์ประกอบความแปรปรวน

7. งานวิจัยที่ใช้รูปแบบวิเคราะห์ข้อมูลระดับลดหลั่นเชิงเส้น

งานวิจัยทางการศึกษามีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลและตัวแปรหลายระดับ โดยในแต่ละระดับจะประกอบด้วยตัวแปรมากมาย ดังนั้น การวิจัยเพื่อศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนจึงมีนักการศึกษาและนักวิจัยหลายท่านได้นำรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นไปใช้

ดังตัวอย่างงานวิจัยที่นำเสนอต่อไปนี้

เราเดนบูช ภูมิรัตน์ และคามาลี (Raudenbush , Bhumirat and Kamali. 1992 : 165 - 198) ได้ศึกษา การพยากรณ์และความสำคัญของสภาพที่เกิดขึ้นของครูประถมศึกษาและการรับรู้ของนักเรียนของคุณภาพการสอนในประเทศไทย (Predictors and Consequences of Primary Teacher's Sense of Efficacy and Students' Perceptions of Teaching Quality in Thailand) เพื่อต้องการศึกษาถึงผลและความสัมพันธ์ของสภาพที่เกิดขึ้นของครูประถมศึกษาและการรับรู้ของนักเรียนของคุณภาพการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น 2 ระดับ คือ ระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน และใช้ข้อมูลที่รวบรวมจากโรงเรียน 411 โรงเรียน ครูที่สอนในโรงเรียนที่ถูกสุ่มเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างและสอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3,808 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากทุกโรงเรียนที่ถูกสุ่มเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9,768 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพที่เกิดขึ้นกับครูประถมศึกษาเป็นแบบมาตราส่วนจำนวน 17 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.90 และเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้ของนักเรียนในเรื่องคุณภาพการเรียนการสอน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 14 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.78

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ถ้าควบคุมตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบภูมิหลังของโรงเรียน องค์ประกอบภูมิหลังของนักเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวกทางกายภาพที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่าสภาพที่เกิดขึ้นกับครูในระดับโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย 0.11 สำหรับการรับรู้ของนักเรียนในเรื่องคุณภาพการเรียนการสอนซึ่งทดสอบในระดับบุคคลไม่พบว่ามีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อวิเคราะห์ในระดับโรงเรียน แต่เมื่อทำการวิเคราะห์ในระดับนักเรียน พบว่า มีผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

เราเดนบูช และภูมิรัตน์ (Raudenbush and Bhumirat. 1992 : 143 - 164) ได้ศึกษาการจัดสรรทรัพยากรสำหรับการศึกษาในระดับประถมศึกษาและความสำคัญของทรัพยากรทางการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในประเทศไทย (The Distribution of Resources for Primary Education and Its Consequences for Educational Achievement in Thailand) เพื่อศึกษาถึงผลของตัวแปรที่เกี่ยวกับทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์ระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น 2 ระดับ คือ ระดับโรงเรียน และระดับนักเรียน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเกิดจากการสุ่มแบบหลายระดับ คือ จาก 12 เขตการศึกษารวมกับกรุงเทพมหานคร สุ่มเลือกจังหวัด สุ่มเลือกอำเภอ และเลือกโรงเรียนที่อยู่ในอำเภอที่ถูกเลือก

จากนั้น จึงทำการสุ่มเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นโรงเรียน 417 โรงเรียน ครูใหญ่ 417 คน ครู 3,808 คน และนักเรียน 9,768 คน

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สร้างเสริมทักษะปฏิบัติและวิชาพัฒนาคุณลักษณะ มีค่าความเชื่อมั่น 0.89 โดยได้เพิ่มตัวแปรเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียน ภูมิหลังของชุมชนเข้าไปในตัวแปรระดับโรงเรียน และเพิ่มตัวแปรเกี่ยวกับเพศ ภูมิหลังทางภาษา สถานภาพทางเศรษฐกิจสังคม โภชนาหาร เวลาที่ใช้ในการเดินทางมาโรงเรียนเข้าไปในตัวแปรระดับนักเรียน ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ตัวแปรในระดับนักเรียนที่สามารถใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประกอบด้วย สถานภาพทางเศรษฐกิจสังคม ภูมิหลังทางภาษา โภชนาการ และเวลาที่ใช้ในการเดินทางมาโรงเรียน สำหรับตัวแปรในระดับโรงเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประกอบด้วย ภูมิหลังของโรงเรียน ภูมิหลังทางสังคม ขนาดของโรงเรียน และสถานที่ตั้งของโรงเรียน

ประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิมนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถและประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาที่มีในโรงเรียน

งานวิจัยต่างประเทศที่ใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น เช่น งานวิจัยเรื่องการประเมินผลกระทบที่เกิดจากผลรวมทั้งหมดในระดับกลุ่มที่มีต่อความก้าวหน้าในการศึกษา (Assessing the Impact of Aggregated Group - Level Contextual Effects on Progress in Education) ของฮัทชินสัน (Hutchinson. 1995) โดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์ระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น 2 ระดับ คือ ข้อมูลระดับโรงเรียน และข้อมูลระดับนักเรียน ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลเกี่ยวกับความก้าวหน้าในการอ่านและเขียนของนักเรียนจากโรงเรียน ที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 โรงเรียน ที่อยู่ในการควบคุมขององค์การเพื่อการศึกษาส่วนท้องถิ่นซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของประเทศอังกฤษ (Local Education Authority in the South of England) ผู้วิจัยได้จัดแบ่งนักเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่มีอายุระหว่าง 6 - 8 ปี และ 2) กลุ่มที่มีอายุระหว่าง 8 - 10 ปี ตัวแปรผลลัพธ์ที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ คะแนนมาตรฐานซึ่งได้จากแบบทดสอบการอ่านของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ความคลาดเคลื่อนในการวัดผลกระทบต่อความก้าวหน้าทางการศึกษาของนักเรียน เป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของสัมประสิทธิ์ที่เกิดจากตัวแปรภายใน โรงเรียน และระหว่างโรงเรียน จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าผลที่เกิดจากตัวแปรในระดับนักเรียนต่อความคลาดเคลื่อนในการวัดผลกระทบต่อความก้าวหน้าทางการศึกษาของนักเรียนนั้นจะมีมากกว่าตัวแปรในระดับโรงเรียน แสดงว่า ผลลัพธ์

ของนักเรียนขึ้นอยู่กับตัวแปรระดับนักเรียนมากกว่าตัวแปรระดับโรงเรียน

ฮิลล์ โรวี และ โฮลเมส - สมิธ (Hill , Rowe and Holmes - Smith. 1996) ได้ศึกษา รูปแบบความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน (Modelling Student Progress) เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของภูมิหลังของนักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น 3 ระดับ คือ ระดับนักเรียน ระดับชั้นเรียน และระดับโรงเรียน คณะผู้วิจัยได้ใช้การเก็บข้อมูลแบบระยะยาว (Longitudinal data) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนในระดับประถมศึกษาจำนวน 6,678 คน และครู จำนวน 365 คนจาก 59 โรงเรียน เป็นโรงเรียนของรัฐ 41 โรงเรียน โรงเรียนสอนศาสนา 12 โรงเรียน และโรงเรียนที่ไม่มีสังกัด 6 โรงเรียน ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยเป็นคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษของที่สัมพันธ์กับลักษณะภูมิหลังของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมและเจตคติของนักเรียน การเรียนการสอนในชั้นเรียน ผลกระทบต่องานและการรับรู้ของครู ผลการวิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนมี 4 แบบ คือ

1. รูปแบบความก้าวหน้าของนักเรียนที่ทำนายได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6

2. รูปแบบความก้าวหน้าของนักเรียนที่ทำนายได้จากระดับการศึกษา โดยพิจารณาจากลักษณะภูมิหลังของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นก่อน

3. รูปแบบความก้าวหน้าของนักเรียนที่ประมาณค่าจากตัวแปรที่ใช้ในการทำนาย 8 ตัวแปร

4. รูปแบบความก้าวหน้าของนักเรียนที่ทำนายได้จากเพศของนักเรียน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

จากการรวบรวมแนวคิด ทฤษฎีและผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้มี 25 ตัวแปร ได้แก่

1. ตัวแปรระดับนักเรียน ประกอบด้วย
   - 1.1 ภูมิหลังของนักเรียน (BOS)
   - 1.2 ความรู้เดิมของนักเรียน (POS)
   - 1.3 ลักษณะของครอบครัวของนักเรียน (AOF)
   - 1.4 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH)
   - 1.5 เพศของนักเรียน (SEX)
   - 1.6 สถานภาพทางเศรษฐานะ (SES)

2. ตัวแปรระดับห้องเรียน ประกอบด้วย

2.1 ขนาดของชั้นเรียน (CRS)

2.2 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียน (EAC)

2.3 เจตคติของครูต่อนักเรียน (ATS)

2.4 ประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT)

2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS)

2.6 คุณวุฒิของครู (DOT)

2.7 ประสบการณ์ในการสอนของครู (XOT)

2.8 บุคลิกลักษณะของครู (COT)

2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS)

3. ตัวแปรระดับโรงเรียน ประกอบด้วย

3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู (RAT)

3.2 ทรัพยากรทางการศึกษา (EIR)

3.3 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ECS)

3.4 ขนาดของโรงเรียน (SHS)

3.5 การบริหารโรงเรียน (SAM)

3.6 ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร (ALA)

3.7 ค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของโรงเรียน (CFE)

3.8 เทคโนโลยีทางการศึกษา (TIE)

3.9 ประสิทธิภาพของการใช้หลักสูตร (QOC)

3.10 ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน (EIT)

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้วิจัยจึงได้ใช้ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการ ประกอบด้วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (AACHSCI) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ใช่วิชาการ ประกอบด้วย การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น (NACHSOWP) เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยศาสตร์ (NACHAPSC) เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (NACHAPMA) และบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (NACHPLED) เป็นตัวแปรตามเพื่อการศึกษาในครั้งนี้

7. ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยตามรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นกับประสิทธิผลของโรงเรียน

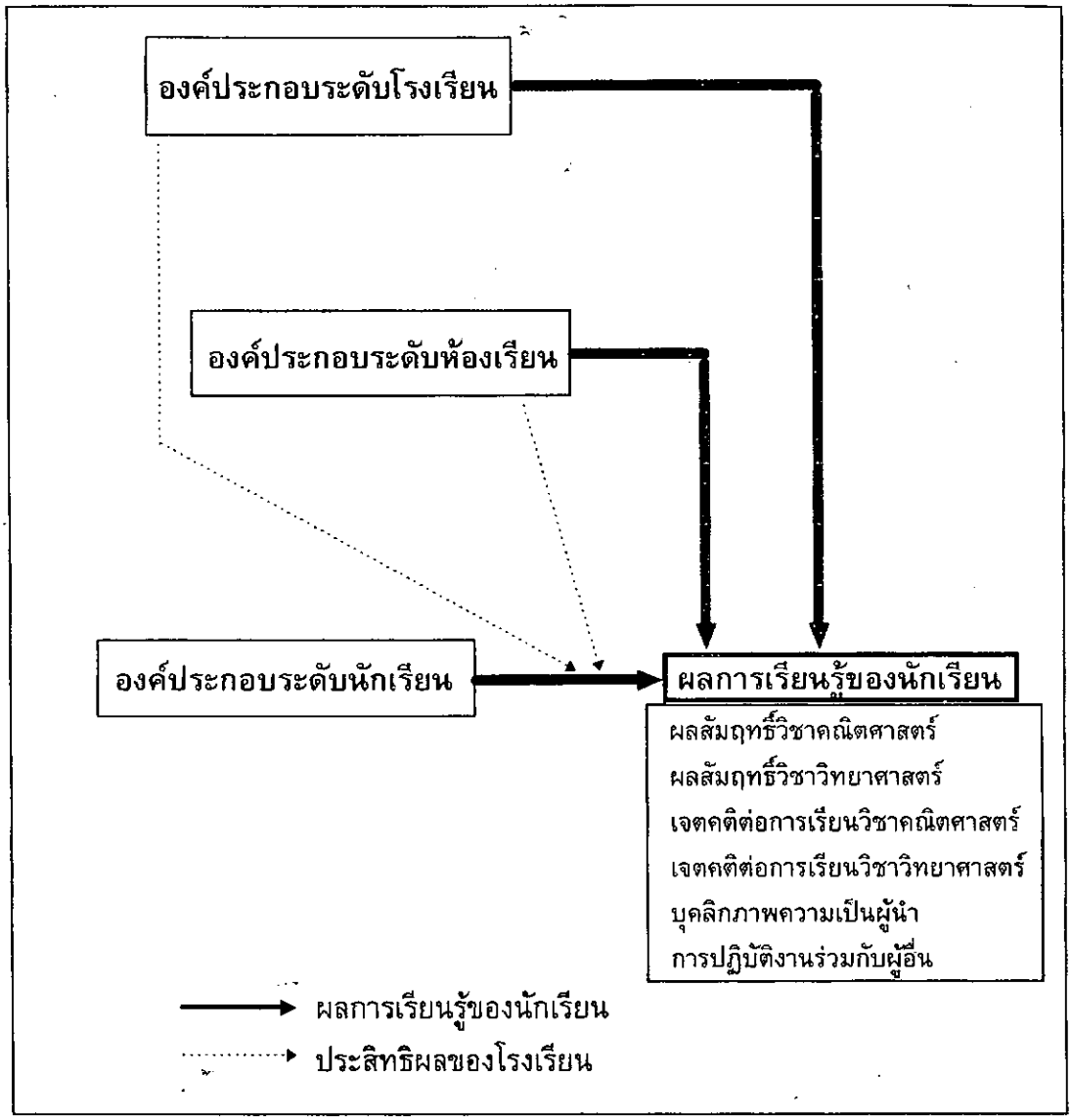
จากกรอบความคิดของการศึกษาที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ในภาพประกอบ 5 ที่แสดงให้เห็นรูปแบบของความสัมพันธ์ที่เป็นพหุระดับระหว่างองค์ประกอบระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน กับผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิผลของโรงเรียน โดยเกณฑ์ความสัมพันธ์ที่อยู่ในรูปแบบของประสิทธิผลของโรงเรียนที่แสดงในภาพประกอบ 5 นั้น เป็นความสัมพันธ์ระหว่างระดับที่มีมากกว่าหนึ่งระดับ โดยเป็นความสัมพันธ์ระหว่างระดับองค์การ ได้แก่ ระดับโรงเรียนกับระดับห้องเรียน หรือความสัมพันธ์ระหว่างบริบทขององค์ประกอบในระดับนั้นกับคุณลักษณะของความเป็นองค์การ โดยความสัมพันธ์ระหว่างระดับดังกล่าว เป็นไปในลักษณะที่ตัวแปรในหน่วยที่เล็กกว่าได้รับผลจากตัวแปรของหน่วยที่ใหญ่กว่า เช่น องค์ประกอบระดับโรงเรียนส่งผลต่อองค์ประกอบระดับห้องเรียนซึ่งเป็นองค์ประกอบในระดับที่เล็กกว่า หรือองค์ประกอบในระดับห้องเรียนส่งผลต่อองค์ประกอบในระดับนักเรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบระดับบุคคลซึ่งอยู่ภายในห้องเรียน เช่น ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่อยู่รวมกันภายในห้องเรียน ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการสอนของครู การอุทิศเวลาของครูให้กับการเรียนการสอน จากการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของการเรียนการสอน และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอน พบว่า เงื่อนไขสำคัญที่ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ คือ การติดตามความก้าวหน้าในด้านการเรียนของนักเรียนเสมอ ๆ การใช้การเสริมแรง และการทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการทำงานเป็นหมู่คณะ (Creemers and Scheerens. 1989 : 701 - 702) ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียน

การประเมินศักยภาพของโรงเรียน โดยพิจารณาจากการวางแผนการดำเนินงาน การกำหนดเป้าหมาย การบริหาร และการจัดการโรงเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำทฤษฎีความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ (Contigency Theory) มาใช้เป็นกรอบเพื่อเชื่อมโยงความคิดที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและสภาวะแวดล้อมที่มีอยู่ในโรงเรียน หรือองค์การทางการศึกษากับหน่วยย่อย ๆ ในส่วนประกอบของโรงเรียน ผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับหน่วยย่อย ๆ ของโรงเรียนย่อมจะส่งผลถึงคุณภาพของผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งเป็นสมาชิกหน่วยที่เล็กที่สุดของโรงเรียน (Scheerens and Creemers. 1989 : 702 ; citing Walberg. 1984) ตามทฤษฎีความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ ได้ให้ข้อแนะนำว่า ลักษณะของสภาพแวดล้อมบางประการในองค์การมีความสอดคล้องกับระบบย่อย ๆ ขององค์การ และทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบย่อย ๆ เหล่านั้นกับระบบที่ใหญ่กว่าซึ่งจะส่งผลต่อองค์ประกอบอื่น ๆ ที่อยู่ในองค์กร ดังนั้น ระบบย่อย ๆ ของโรงเรียนจึงประกอบด้วย 1) ระบบการแนะแนว 2) ระบบการสอน 3) ระบบนักเรียน และ 4)

ระบบการให้บริการ และภายในระบบย่อยเหล่านั้น ยังประกอบด้วยระบบย่อย ๆ ได้แก่ งาน โครงสร้าง บุคคล และเทคโนโลยี (Hanson. 1996 : 140 - 141)

โครงสร้างของระบบดังกล่าวมีประโยชน์ต่อการศึกษาองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมในโรงเรียนที่มีผลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน งานวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนที่มีการศึกษากันมา ให้ความสนใจที่จะศึกษาถึงผลที่เกิดจากองค์ประกอบในระดับโรงเรียนที่มีต่อคุณลักษณะของห้องเรียน ซึ่งจะส่งผลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยองค์ประกอบในระดับโรงเรียน ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ องค์ประกอบเกี่ยวกับการเรียนรู้ขององค์กร บรรยากาศและสภาพแวดล้อมขององค์กร ความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในองค์กร เจตคติของบุคคลต่อการปฏิบัติหน้าที่ภายในองค์กร ระบบการบริหารและการจัดการ สำหรับองค์ประกอบในระดับนักเรียน ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน กลุ่มเพื่อน ปัจจัยสนับสนุนอื่น ๆ ตลอดทั้งจะพิจารณาคุณสมบัติ และคุณลักษณะอื่น ๆ ของครูที่ทำการสอนอยู่ในห้องเรียนนั้นด้วย (Loup. 1997 : 321 - 322)

จากกรอบความคิดตามภาพประกอบ 5 ที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยตามรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น และจากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรซึ่งมีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน ผู้วิจัยจึงนำตัวแปรที่รวบรวมได้ในระดับโรงเรียน ระดับห้องเรียน และระดับนักเรียน มาใช้ในการวิเคราะห์พหุระดับโดยใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น เพื่อศึกษาอิทธิพลที่ตัวแปรเหล่านั้นมีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน รูปแบบของการวิเคราะห์แสดงในภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 10 รูปแบบพหุระดับที่แสดงความสัมพันธ์และอิทธิพลขององค์ประกอบทางการศึกษาที่มีต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน

คำนิยามตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ภูมิหลังของนักเรียน หมายถึง ลักษณะและสภาพของนักเรียนในขณะที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พิจารณาจาก จำนวนชั่วโมงที่นักเรียนเรียนพิเศษ รายได้ของนักเรียน ความรู้เดิมของนักเรียน ลักษณะของครอบครัวของนักเรียน สถานภาพทางเศรษฐานะ

ความรู้เดิมของนักเรียน หมายถึง ความรู้ที่พิจารณาจากระดับผลการเรียนเฉลี่ย (GPA.) รวมทุกวิชา ตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 2

ลักษณะของครอบครัวของนักเรียน หมายถึง สภาพครอบครัวของนักเรียนพิจารณาจาก ครอบครัวที่บิดา - มารดาอยู่ร่วมกัน ครอบครัวที่มีการหย่าร้าง

บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบิดา - มาดา และบุคคลอื่น ๆ กับนักเรียนที่เกิดขึ้นภายในบ้าน

สถานภาพทางเศรษฐานะ หมายถึง อาชีพ ระดับการศึกษา และรายได้ของผู้ปกครองของนักเรียน

ขนาดของชั้นเรียน หมายถึง จำนวนของนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ใช้ชั้นเรียนนั้น ๆ ของโรงเรียน

บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียน หมายถึง สภาพและ/หรือคุณลักษณะทางกายภาพและมโนภาพที่เกิดขึ้นภายในชั้นเรียนเนื่องมาจากพฤติกรรมของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนในขณะที่มีการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์รวมถึงสภาพแวดล้อมทางกายภาพของชั้นเรียนได้แก่ ขนาดของชั้นเรียน การจัดโต๊ะ แสงสว่างและอุณหภูมิของห้องเรียน

ค่าใช้จ่ายทางการศึกษา หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่โรงเรียนได้ใช้ไปเพื่อทำให้กระบวนการการเรียนการสอนของโรงเรียนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิผล ได้แก่ ค่าใช้จ่ายด้านครุภัณฑ์ ค่าใช้จ่ายด้านการดำเนินงาน และค่าวัสดุที่ใช้ในการเรียนการสอนของโรงเรียน โดยคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยต่อนักเรียน 1 คน / ภาคเรียน

ขนาดของโรงเรียน หมายถึง ขนาดของโรงเรียนที่พิจารณาจากจำนวนนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนนั้น แบ่งออกได้เป็น 4 ระดับ คือ 1) โรงเรียนขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียนไม่เกิน 449 คน 2) โรงเรียนขนาดกลางมีนักเรียน 500 - 1,499 คน 3) โรงเรียนขนาดใหญ่มีนักเรียน 1,500 - 2,499 และ 4) โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีนักเรียน 2,500 คนขึ้นไป โดยผู้วิจัยใช้จำนวนนักเรียนที่มีอยู่จริงในการวิเคราะห์

การบริหารโรงเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้บริหารโรงเรียนที่ทำให้กิจกรรมต่าง ๆ ของโรงเรียนดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและเกิดประสิทธิผลสูงสุดตามศักยภาพของ

โรงเรียน พิจารณาจาก 1) เทคนิคการบริหารงาน 2) เทคนิคการสั่งการ 3) เทคนิคการรับฟังความคิดเห็น 4) เทคนิคการติชม 5) เทคนิคการก่อให้เกิดความเป็นระเบียบ 6) เทคนิคการวางตน 7) เทคนิคการสร้างมนุษยสัมพันธ์ และ 8) เทคนิคการเพิ่มสมรรถภาพให้กับผู้ใต้บังคับบัญชา

ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร หมายถึง การที่ผู้บริหารโรงเรียนมีความสามารถในการนำความรู้ วิธีการ เทคโนโลยีและเทคนิคใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการศึกษามาใช้ในการบริหารและการจัดการการเรียนการสอนและพัฒนาวิชาชีพในกับนักเรียนในโรงเรียน เช่น การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโรงเรียน การวางแผนและการนำแผนไปปฏิบัติ การนำผลการวิจัยมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน รวมถึงการส่งเสริมกิจกรรมทางวิชาการต่าง ๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่ภายในโรงเรียน โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวมีลักษณะของผู้บังคับบัญชากับผู้ใต้บังคับบัญชาตามบทบาทและหน้าที่ทั้งสองฝ่ายที่พึงมีและแสดงออกต่อกัน ทั้งในด้านส่งเสริมและขัดแย้ง

ทรัพยากรทางการศึกษา หมายถึง องค์ประกอบทางกายภาพของโรงเรียนที่นำมาใช้เพื่อการจัดการศึกษา ได้แก่ ลักษณะของโรงเรียน จำนวนนักเรียน/ห้อง อัตราส่วนของนักเรียน/ครู จำนวนห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายได้ของโรงเรียน จำนวนห้องปฏิบัติการทางภาษา จำนวนอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการทางภาษา จำนวนห้องเรียนคอมพิวเตอร์ จำนวนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน และการใช้บริการอินเทอร์เนตในโรงเรียน

บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน หมายถึง สภาพและ/หรือคุณลักษณะที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียนมัธยมศึกษาเป็นผลเนื่องมาจาก 1) สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ สิ่งแวดล้อมที่เป็นวัตถุ เช่น บริเวณโรงเรียนอาคารเรียน ห้องเรียน ครุภัณฑ์และวัสดุครุภัณฑ์ 2) สิ่งแวดล้อมทางวิชาการ ได้แก่ การจัดบรรยากาศการเรียนการสอนทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน ตลอดจนการจัดบริการเพื่อส่งเสริมสนับสนุนทางวิชาการ และ 3) สิ่งแวดล้อมทางการบริหารและการจัดการ ได้แก่ การดำเนินการภายในโรงเรียนให้การปฏิบัติงานสำเร็จด้วยความร่วมมือและความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารโรงเรียนกับบุคลากร

ประสิทธิภาพการการสอนของครู หมายถึง ผลของการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533) โดยพิจารณาจาก 1) มีการตั้งจุดมุ่งหมายการสอนที่ชัดเจน 2) คำนึงถึงระดับความสามารถของผู้เรียน 3) มีการวางแผนการสอน 4) มีการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกในการสอน 5) มีการใช้แหล่งความรู้ที่มีอยู่ทุกอย่าง 6) เน้นการค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ 7) มีระบบการ

ประเมินผล

ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่อยู่ภายในโรงเรียน โดยฝ่ายหนึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ให้และอีกฝ่ายหนึ่งเป็นผู้รับ

ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่อยู่ภายในโรงเรียน โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวเกิดจากการค้นหาความรู้และการช่วยเหลือซึ่งกันและกันของผู้ที่เข้ามาหาความรู้จากโรงเรียน

คุณวุฒิของครู หมายถึง วุฒิทางการศึกษาของครผู้สอนที่สำเร็จการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ วุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี วุฒิปริญญาตรี และวุฒิสูงกว่าปริญญาตรี

ประสบการณ์ในการสอนของครู หมายถึง จำนวนปีที่ครูผู้สอนปฏิบัติการสอนในโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

บุคลิกลักษณะของครู หมายถึง ท่าทาง อารมณ์ ลักษณะนิสัย ทัศนะคติของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

เจตคติของครูต่อนักเรียน หมายถึง ท่าทีความรู้สึก ความคิดเห็น ความนิยมชมชอบของครูผู้สอนที่มีต่อนักเรียน เมื่อครูผู้สอนได้พบเห็นการประพฤติของนักเรียนทั้งขณะที่อยู่ในโรงเรียน ห้องเรียนและนอกห้องเรียน ความรู้สึกของครูที่มีต่อนักเรียนแสดงออกได้ 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะทางบวก (Positive) เป็นลักษณะที่แสดงออกถึงความพอใจ เห็นด้วย นิยมชมชอบ ส่งเสริมและสนับสนุนพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกและ 2) ลักษณะทางลบ (Negative) เป็นลักษณะที่แสดงออกถึงความเบื่อหน่าย ไม่พอใจ ไม่สนใจ ไม่เห็นด้วย และไม่สนับสนุนส่งเสริมต่อการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียน

เทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง ผลที่เกิดจากการใช้ วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ วิดีทัศน์ เครื่องบันทึกเสียง ห้องปฏิบัติการทางภาษา ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ การใช้อินเทอร์เนต ทำให้การเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์

ประสิทธิภาพของการใช้หลักสูตร หมายถึง ความสามารถ สภาพ และองค์ประกอบของการนำหลักสูตรไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน โดยพิจารณาจาก ความเข้าใจจุดมุ่งหมายของหลักสูตรของครูและผู้บริหาร ความพอเพียงของสื่อและวัสดุประกอบหลักสูตร

ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน หมายถึง ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน โดยพิจารณาได้จาก 1) คุณภาพของการเรียนการสอน 2) รูปแบบที่เหมาะสมของการเรียนการสอน 3) ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน 4) ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน

ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการเรียนที่ต้องอาศัยทักษะ ความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ และเป็นความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่เจริญขึ้นจากการเรียนวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ที่ไม่ใช่วิชาการ หมายถึง ความสำเร็จและ/หรือความสามารถที่เกิดขึ้นตามความมุ่งหมายทางการศึกษา ในด้านการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น ด้านเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

รูปแบบการวิเคราะห์

เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิเคราะห์แบบ 3 ระดับ คือ ระดับที่ 1 เป็นระดับนักเรียน ระดับที่ 2 เป็นระดับห้องเรียน และ ระดับที่ 3 เป็นระดับโรงเรียน ดังนั้น รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้นของการวิเคราะห์ สามารถแบ่งรูปแบบการวิเคราะห์ออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. Null Model หรือ Fully Unconditional Model เป็นรูปแบบการวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาถึงความแปรปรวนของตัวแปรตามในรูปแบบการวิเคราะห์ ลักษณะที่สำคัญ คือ ไม่ต้องกำหนดตัวแปรต้นลงในรูปแบบของการวิเคราะห์ ดังนั้น จากสมการ (9) ซึ่งเป็นสมการที่แสดงผลที่เกิดขึ้นระหว่างองค์ประกอบระดับนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ใช่วิชาการในระดับที่ 1 สามารถเขียนได้เป็น

$$Y_{ijk} = \pi_{0jk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots \quad (51)$$

เมื่อแทนตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบระดับนักเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ใช่วิชาการ ประกอบด้วย ตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (NACHSOWP) เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยศาสตร์ (NACHAPSC) เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (NACHAPMA) และบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (NACHPLED) ตามสมการ (51) รูปแบบการวิเคราะห์ระดับนักเรียนเขียนได้เป็น

$$NACHSOWP_{ijk} = \pi_{0jk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots \quad (52)$$

$$NACHAPSC_{ijk} = \pi_{0jk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots \quad (53)$$

$$NACHAPMA_{ijk} = \pi_{0jk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots \quad (54)$$

$$NACHPLED_{ijk} = \pi_{0jk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots \quad (55)$$

จากสมการ (13) ซึ่งเป็นสมการที่แสดงรูปแบบการถดถอยระดับห้องเรียนที่แสดงผลที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรพยากรณ์ระดับห้องเรียนกับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ระดับนักเรียนที่ได้จากสมการ (52) - (55) กลายมาเป็นตัวแปรเกณฑ์ของรูปแบบการถดถอยระดับห้องเรียน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ในระดับที่ 2 ดังนั้น การวิเคาะห์แบบ Null Model สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\pi_{pjk} = \beta_{p0k} + \delta_{pjk} \quad \ldots \quad (56)$$

เมื่อ π_{pjk} เป็นค่าแฉลี่ยของห้องเรียนของตัวแปรตาม $NACHSOWP_{ijk}$, $NACHAPSC_{ijk}$, $NACHAPMA_{ijk}$ และ $NACHPLED_{ijk}$

จากสมการ (21) เป็นสมการรูปแบบการถดถอยระดับโรงเรียนที่แสดงผลที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรพยากรณ์ระดับโรงเรียนกับตัวแปรพยากรณ์ระดับชั้นเรียน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ในระดับที่ 3 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์แบบ Null Model สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\beta_{pqk} = \gamma_{pq0} + \xi_{pqk} \quad \ldots \quad (57)$$

ในทำนองเดียวกัน รูปแบบการวิเคราะห์ในระดับที่ 1 แบบ Null Model เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการของนักเรียนซึ่งประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (AACHSCI) ตามสมการ (9) สมการ (13) และ (21) เขียนได้เป็น

$$AACHMAT_{ijk} = \pi_{0jk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots \quad (58)$$

$$AACHSCI_{ijk} = \pi_{0jk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots \quad (59)$$

รูปแบบการวิเคราะห์แบบ Null Model ระดับห้องเรียน มีรูปแบบดังนี้

$$\pi_{pjk} = \beta_{p0k} + \delta_{pjk} \quad \ldots \quad (60)$$

และ รูปแบบการวิเคราะห์แบบ Null Model ระดับโรงเรียน เขียนได้ดังนี้

$$\beta_{pqk} = \gamma_{pq0} + \xi_{pq\,k} \quad \ldots \quad (61)$$

2. Simple Model หรือ Conditional Model เป็นรูปแบบการวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาถึงผลของตัวแปรต้นทุกตัวว่ามีผลต่อความแปรปรวนของตัวแปรตามในแต่ละระดับหรือไม่และมีค่ามากน้อยเพียงใด และเป็นรูปแบบที่ใช้เพื่อการทดสอบสมมติฐานการการวิจัยด้วย รูปแบบการวิเคราะห์แบบนี้มีลักษณะที่สำคัญคือ ต้องมีการระบุตัวแปรต้นที่ผู้วิจัยสนใจลงในรูปแบบการวิเคราะห์ทั้งหมด ดังนั้น ในระดับนักเรียนซึ่งเป็นหน่วยเล็กที่สุดของระบบการศึกษาถูกจัดอยู่ภายในชั้นเรียนและชั้นเรียนถูกจัดอยู่ภายในโรงเรียนในลักษณะที่เป็นระดับชั้นลดหลั่นเชิงเส้น สมการ (12) เป็นสมการที่แสดงผลที่เกิดขึ้นระหว่างองค์ประกอบระดับนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ใช่วิชาการในระดับที่ 1 สามารถเขียนได้เป็น

$$Y_{ijk} = \pi_{0jk} + \pi_{1jk}\, W_{1ijk} + \pi_{2jk}\, W_{2ijk} + \ldots + \pi_{pjk}\, W_{pijk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots \quad (62)$$

เมื่อแทนตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบระดับนักเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ใช่วิชาการ ได้แก่ การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น (NACHSOWP) เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (NACHAPSC) เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (NACHAPMA) และบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (NACHPLED) ตามสมการ (62) รูปแบบการวิเคราะห์ระดับนักเรียน เขียนได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{NACHSOWP}_{ijk} = {} & \pi_{0jk} + \pi_{1j\,k}\,\text{POS}_{1j\,k} + \pi_{2jk}\,\text{BOS}_{2j\,k} + \pi_{3j\,k}\,\text{SES}_{3j\,k} \\ & + \pi_{4j\,k}\,\text{AOF}_{4j\,k} + \pi_{5j\,k}\,\text{SEX}_{5j\,k} + \pi_{6jk}\,\text{EIH}_{6jk} + \varepsilon_{ijk} \end{aligned} \quad \ldots \quad (63)$$

$$\begin{aligned} \text{NACHAPSC}_{ijk} = {} & \pi_{0jk} + \pi_{1j\,k}\,\text{POS}_{1j\,k} + \pi_{2j\,k}\,\text{BOS}_{2j\,k} + \pi_{3j\,k}\,\text{SES}_{3j\,k} \\ & + \pi_{4j\,k}\,\text{AOF}_{4j\,k} + \pi_{5j\,k}\,\text{SEX}_{5j\,k} + \pi_{6jk}\,\text{EIH}_{6jk} + \varepsilon_{ijk} \end{aligned} \quad \ldots \quad (64)$$

$$NACHAPMA_{ijk} = \pi_{0jk} + \pi_{1j\,k}\,POS_{1j\,k} + \pi_{2jk}\,BOS_{2j\,k} + \pi_{3j\,k}\,SES_{3j\,k} + \pi_{4j\,k}\,AOF_{4j\,k} + \pi_{5j\,k}\,SEX_{5j\,k} + \pi_{6jk}\,EIH_{6jk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots \quad (65)$$

$$NACHPLED_{ijk} = \pi_{0jk} + \pi_{1j\,k}\,POS_{1j\,k} + \pi_{2jk}\,BOS_{2j\,k} + \pi_{3j\,k}\,SES_{3j\,k} + \pi_{4j\,k}\,AOF_{4j\,k} + \pi_{5j\,k}\,SEX_{5j\,k} + \pi_{6jk}\,EIH_{6jk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots \quad (66)$$

จากสมการ (14) ซึ่งเป็นสมการที่แสดงรูปแบบการถดถอยระดับห้องเรียนที่แสดงผลที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรพยากรณ์ระดับห้องเรียนกับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ระดับนักเรียนที่ได้จากสมการ (63) - (66) กลายมาเป็นตัวแปรเกณฑ์ของรูปแบบการถดถอยระดับห้องเรียน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ในระดับที่ 2 สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\pi_{pjk} = \beta_{p0k} + \beta_{p1k}\,X_{q1k} + \beta_{p2k}\,X_{q2k} + \ldots + \beta_{pQk}\,X_{pQk} + \delta_{pjk} \quad \ldots \quad (67)$$

เมื่อแทนตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบระดับชั้นเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ในระดับนักเรียน กลายเป็นตัวแปรเกณฑ์ของตัวแปรในระดับชั้นเรียน ดังนั้น สัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ในระดับนักเรียนตามสมการ (100) เขียนได้เป็น

$$\pi_{pjk} = \beta_{p0k} + \beta_{p1k}\,CRS_{q1k} + \beta_{p2k}\,EAC_{q2k} + \beta_{p3k}\,EOT_{q3k} + \beta_{p4k}\,RTS_{q4k} + \beta_{p5k}\,RSS_{q5k} + \beta_{p6k}\,COT_{q6k} + \beta_{p7k}\,ATS_{q7k} + \gamma_{pq8}\,DOT_{q8\,k} + \gamma_{pq9}\,XOT_{q9\,k} + \delta_{pjk} \quad \ldots \quad (68)$$

เมื่อ π_{pjk} เป็นค่าดัดแกนของตัวแปรตาม $NACHSOWP_{ijk}$, $NACHAPSC_{ijk}$, $NACHAPMA_{ijk}$ และ $NACHPLED_{ijk}$

จากสมการ (22) เป็นสมการรูปแบบการถดถอยระดับโรงเรียนที่แสดงผลที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรพยากรณ์ระดับโรงเรียนกับตัวแปรพยากรณ์ระดับชั้นเรียน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ในระดับที่ 3 สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\beta_{pqk} = \gamma_{pq0} + \gamma_{pq1} Z_{1k} + \gamma_{pq2} Z_{2k} + \ldots + \gamma_{pqS} Z_{Sk} + \xi_{pqk} \quad \ldots \quad (69)$$

เมื่อแทนตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบระดับโรงเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ในระดับชั้นเรียน กลายเป็นตัวแปรเกณฑ์ของตัวแปรในระดับโรงเรียน ดังนั้น สัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ในระดับชั้นเรียนตามสมการ (102) เขียนได้เป็น

$$\begin{aligned}\beta_{pqk} = {} & \gamma_{pq0} + \gamma_{pq1} SHS_{1k} + \gamma_{pq2} CFE_{2k} + \gamma_{pq3} SAM_{3k} \\ & + \gamma_{pq4} ALA_{4k} + \gamma_{pq5} RAT_{5k} + \gamma_{pq6} EIR_{6k} \\ & + \gamma_{pq7} ECS_{7k} + \gamma_{pq8} TIE_{8k} + \gamma_{pq9} QOC_{9k} \\ & + \gamma_{pq10} EIT_{10k} + \xi_{pqk}\end{aligned} \quad \ldots \quad (70)$$

ในทำนองเดียวกัน รูปแบบการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการของนักเรียนซึ่งประกอบด้วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (AACHSCI) ตามสมการ (12) สมการ (14) และ (22) เขียนได้เป็น

$$\begin{aligned}AACHMAT_{ijk} = {} & \pi_{0jk} + \pi_{1jk} POS_{1jk} + \pi_{2jk} BOS_{2jk} + \pi_{3jk} SES_{3jk} \\ & + \pi_{4jk} AOF_{4jk} + \pi_{5jk} SEX_{5jk} + \pi_{6jk} EIH_{6jk} + \varepsilon_{ijk}\end{aligned} \quad \ldots \quad (71)$$

$$\begin{aligned}AACHSCI_{ijk} = {} & \pi_{0jk} + \pi_{1jk} POS_{1jk} + \pi_{2jk} BOS_{2jk} + \pi_{3jk} SES_{3jk} \\ & + \pi_{4jk} AOF_{4jk} + \pi_{5jk} SEX_{5jk} + \pi_{6jk} EIH_{6jk} + \varepsilon_{ijk}\end{aligned} \quad \ldots \quad (72)$$

$$\begin{aligned}\pi_{pjk} = {} & \beta_{p0k} + \beta_{p1k} CRS_{q1k} + \beta_{p2k} EAC_{q2k} + \beta_{p3k} EOT_{q3k} \\ & + \beta_{p4k} RTS_{q4k} + \beta_{p5k} RSS_{q5k} + \beta_{p6k} COT_{q6k} \\ & + \beta_{p7k} ATS_{q7k} + \gamma_{pq8} DOT_{q8k} + \gamma_{pq9} XOT_{q9k} + \delta_{pjk}\end{aligned} \quad \ldots \quad (73)$$

และ

$$\beta_{pqk} = \gamma_{pq0} + \gamma_{pq1}\,SHS_{1\,k} + \gamma_{pq2}\,CFE_{2\,k} + \gamma_{pq3}\,SAM_{3\,k} + \gamma_{pq4}\,ALA_{4\,k} + \gamma_{pq5}\,RAT_{5\,k} + \gamma_{pq6}\,EIR_{6\,k} + \gamma_{pq7}\,ECS_{7\,k} + \gamma_{pq8}\,TIE_{8\,k} + \gamma_{pq9}\,QOC_{9\,k} + \gamma_{pq10}\,EIT_{10\,k} + \xi_{pq\,k} \quad \ldots \quad (74)$$

สมมติฐานการวิจัย

การวิจัยเรื่อง องค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียนโดยใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น ผู้วิจัยมีสมมติฐานในการศึกษา ดังนี้

1. มีความความผันแปรที่เกิดกับตัวแปรผลการเรียนรู้ของนักเรียน ภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน อันเนื่องมาจากองค์ประกอบทางการศึกษาระดับนักเรียน ได้แก่ ภูมิหลังของนักเรียน ความรู้เดิมของนักเรียน ลักษณะของครอบครัวของนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน เพศของนักเรียน และสถานภาพทางเศรษฐานะของผู้ปกครอง

2. สมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ และอิทธิพลของตัวแปรอิสระทั้ง 3 ระดับที่มีต่อตัวแปรตาม มีดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน

2.1.1 ภูมิหลังของนักเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.1.2 ความรู้เดิมของนักเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.1.3 ลักษณะของครอบครัวของนักเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.1.4 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.1.5 เพศของนักเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.1.6 สถานภาพทางเศรษฐานะ มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.2 ตัวแปรระดับห้องเรียน

2.2.1 ขนาดของชั้นเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.2.2 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.2.3 ประสิทธิภาพการสอนของครู มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อ

การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.2.6 บุคลิกลักษณะของครู มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น ความสัมพันธ์และมี

2.2.7 เจตคติของครูต่อนักเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.2.8 คุณวุฒิของครู มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.2.9 ประสบการณ์ในการสอนของครู มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.3 ตัวแปรระดับโรงเรียน

2.3.1 ค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของโรงเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.3.2 ขนาดของโรงเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.3.3 การบริหารโรงเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.3.4 ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.3.6 ทรัพยากรทางการศึกษา มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.3.7 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.3.8 เทคโนโลยีทางการศึกษา มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.3.9 ประสิทธิภาพของการใช้หลักสูตร มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.3.10 ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียน โดยคัดเลือกตัวแปรต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียน เพื่อนำตัวแปรที่สำคัญ ๆ ที่รวบรวมได้เหล่านั้นมาใช้อธิบายความแปรปรวนของประสิทธิผลของโรงเรียน และได้นำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียนที่รวบรวมได้ ประกอบด้วยตัวแปรระดับนักเรียน ระดับชั้นเรียน และระดับโรงเรียน มาสร้างเป็นรูปแบบความสัมพันธ์ระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 แล้วนั้น ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากร

เนื่องจากหน่วยของการวิเคราะห์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย นักเรียน ชั้นเรียน และโรงเรียน ดังนั้น ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ จึงประกอบด้วย โรงเรียน ชั้นเรียน และนักเรียนสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ส่วนกลาง ปีการศึกษา 2541 ที่งานวิชาการและแผนงาน สำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร ได้รวบรวมไว้ มีดังนี้

1. โรงเรียนจำนวน 139 โรงเรียน
2. ชั้นเรียนจำนวน 1,520 ห้อง
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 68,150 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย โรงเรียน ชั้นเรียน และนักเรียนสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ส่วนกลาง ปีการศึกษา 2541 มีดังนี้

1. โรงเรียน เนื่องจากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดส่วนกลาง มีตั้งแต่ขนาดกลางซึ่งมีนักเรียนตั้งแต่ 500 คน ถึงโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษที่มีนักเรียนมากกว่า 2,500 คน และมีจำนวนห้องเรียน (เฉพาะระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) อยู่ระหว่าง 6 - 18 ห้องเรียน ผู้วิจัยได้ใช้โรงเรียนที่มีห้องเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่ 7 ห้องเรียนขึ้นไปที่

ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง จากบัญชีรายชื่อโรงเรียนที่ผู้วิจัยได้รับจากงานวิชาการและแผนงาน สำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร มีทั้งหมด 121 โรงเรียน

1.1 แบ่งกลุ่มโรงเรียน โดยแบ่งโรงเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มโรงเรียนขนาดกลาง กลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่ และกลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ

1.2 ใช้วิธีการใช้สุ่มอย่างง่ายเพื่อเลือกโรงเรียนแต่ละกลุ่ม วิธีการสุ่มมีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 ให้หมายเลขประจำโรงเรียนเป็นเลข 3 หลัก และตัวอักษร 1 ตัว ตามขนาดของโรงเรียน คือ โรงเรียนขนาดกลางเป็น A โรงเรียนขนาดใหญ่เป็น B และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษเป็น C และให้หมายเลขประจะโรงเรียน เช่น โรงเรียนพรตพิทยพยัต เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ อันดับที่ 12 ในกลุ่ม 5 จะมีหมายเลขเป็น C512 โรงเรียนชิโนรสวิทยาลัย เป็นโรงเรียนใหญ่อันดับที่ 1 ในกลุ่ม 6 จะมีหมายเลขเป็น B601 จนครบทุกโรงเรียนและทุกกลุ่ม

1.2.2 ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาสร้างเลขสุ่ม ถ้าปรากฏว่าได้เลขสุ่มที่ตรงกับหมายเลขของโรงเรียนใด โรงเรียนนั้นจะถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง

ผลการเลือกปรากฏว่าได้โรงเรียนขนาดกลาง โรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 10 , 21 และ 29 โรงเรียนตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 60 โรงเรียน ในจำนวนนี้เป็นโรงเรียนชายล้วน หญิงล้วน และสหศึกษาจำนวน 7 , 6 และ 47 โรงเรียน ตามลำดับ

เมื่อทำการเก็บข้อมูลจริงตามข้อมูลที่สุ่มเลือกไว้ปรากฏว่าเก็บข้อมูลได้ 54 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 90 ของโรงเรียนที่เป็นเป้าหมาย

2. ห้องเรียน เมื่อใช้เกณฑ์จำนวนห้องเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 7 ห้องเรียนเป็นเกณฑ์ จะใช้ห้องเรียนทั้งหมด 420 ห้องเรียน

จากจำนวนชั้นเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมดจำนวน 1,520 ห้องเรียน เมื่อตัดห้องเรียนของโรงเรียนที่ไม่ได้อยู่ในเกณฑ์ออกไป จะเหลือห้องเรียน 1,374 ห้องเรียน ถูกเลือกใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง 420 ห้อง ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างห้องเรียนของแต่ละกลุ่มโรงเรียน สามารถหาได้จากสูตร

$$n_h = \frac{N_n}{N} n_0$$ (นิยม ปุราคำ. 2527 : 163)

เมื่อ n_h แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่พอดีของห้องเรียนในแต่ละกลุ่มโรงเรียน

N_n แทน จำนวนห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในแต่ละกลุ่มโรงเรียน

n_0 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นห้องเรียนที่พอดีที่ใช้ในการวิจัย ในที่นี้เท่ากับ 420 ห้องเรียน

N แทน จำนวนจำนวนห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของทุกกลุ่มโรงเรียน ในที่นี้เท่ากับ 1,374 ห้องเรียน

จำนวนห้องเรียนในแต่ละกลุ่มโรงเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังตาราง 1

ตาราง 2 รายละเอียดจำนวนโรงเรียนและห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มโรงเรียน

กลุ่มโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน	โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนห้องเรียน	ห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
1	14	7	149	49
2	11	5	100	35
3	12	6	179	42
4	13	7	184	49
5	18	9	204	63
6	14	6	120	42
7	14	7	176	49
8	12	6	150	42
9	13	7	112	49
รวม	121	60	1,374	420

การสุ่มเลือกห้องเรียนเพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งมีวิธีการดังนี้

2.1 ให้หมายเลขประจำห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกห้องเรียน เช่น ชั้นเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนชิโนรสวิทยาลัย มี 10 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องเรียนจะมีหมายเลขดังนี้ ม. 3/1 มีหมายเลขเป็น 60101 ม. 3/2 หมายเลขเป็น 60102 เป็นต้น

2.2 สร้างเลขสุ่มด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ถ้าได้เลขตรงกับห้องเรียนใด ห้องเรียนนั้นจะเป็นห้องเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำอย่างนี้จนครบทั้ง 60 โรงเรียน ๆ ละ 7 ห้อง ซึ่งจะได้ห้องเรียนทั้งหมด 420 ห้องเรียน แต่จากการเก็บข้อมูลจริงปรากฏว่ามีห้องเรียนทั้งสิ้น 378 ห้องเรียน คิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนห้องเรียนทั้งหมดตามเป้าหมาย

3. นักเรียน ใช้นักเรียนทุกคนที่อยู่ในห้องเรียนซึ่งถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยเฉลี่ยห้องละประมาณ 35 คน มีนักเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 14,465 คน

4. ครู - อาจารย์ที่ปรึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 420 คน แต่จากการเก็บข้อมูลจริงปรากฏว่ามีอาจารย์ที่ปรึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งสิ้น 378 คน คิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งหมดตามเป้าหมาย

5. ผู้บริหารโรงเรียนของโรงเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนละ 1 คน รวม 60 คน แต่จากการเก็บข้อมูลจริงปรากฏว่ามีผู้บริหารทั้งสิ้น 54 คน คิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้บริหารทั้งหมดตามเป้าหมาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. แบบสอบถามผู้บริหาร
   - ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน
   - ตอนที่ 2 แบบวัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน
   - ตอนที่ 3 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู
   - ตอนที่ 4 แบบสอบถามความเป็นผู้นำทางวิชาการ
   - ตอนที่ 5 แบบสอบถามการบริหารโรงเรียน
   - ตอนที่ 6 แบบสอบถามการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษา
   - ตอนที่ 7 แบบประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน
   - ตอนที่ 8 แบบประเมินการใช้หลักสูตรของโรงเรียน
2. แบบสอบถามอาจารย์ที่ปรึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
   - ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับภูมิหลังและประสบการณ์ของครู
   - ตอนที่ 2 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน
   - ตอนที่ 3 แบบสอบถามเจตคติของครูต่อนักเรียน
   - ตอนที่ 4 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน
   - ตอนที่ 5 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
   - ตอนที่ 6 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู
   - ตอนที่ 7 แบบสอบถามบุคลิกลักษณะของครู
   - ตอนที่ 8 แบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพการสอนของครู

3. แบบสอบถามนักเรียน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามลักษณะภูมิหลังและความรู้เดิมของนักเรียน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน

ตอนที่ 3 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

ตอนที่ 4 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

ตอนที่ 5 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

ตอนที่ 6 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

ตอนที่ 7 แบบสอบถามบุคลิกลักษณะของครู

ตอนที่ 8 แบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพการสอนของครู

4. แบบทดสอบวัดการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

5. แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

6 แบบทดสอบวัดเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

7 แบบทดสอบวัดเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ตัวอย่างของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามผู้บริหารสถานศึกษา

แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 8 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน ได้แก่ จำนวนนักเรียน จำนวนห้องเรียน จำนวนครู งบประมาณค่าใช้จ่ายด้านต่าง ๆ ของโรงเรียน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายด้านการลงทุน ค่าใช้จ่ายด้านการดำเนินการของโรงเรียน ค่าบำรุงการศึกษาจำนวนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการทางภาษา วิทยาศาสตร์ ห้องคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 2 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

แบบวัดนี้ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบวัดที่ จันทรานี สงวนนาม (2533 : 101) นำมาใช้ในการวิจัยวัดพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของครู และผู้บริหาร ซึ่งได้พัฒนามาจากแบบวัดบรรยากาศของกลุ่มของฟีดเลอร์ (Fiedler. 1967 : 116) แบบวัดนี้ใช้วัดความรู้สึกของนักเรียน ครูผู้สอน และนักเรียน ข้อคำถามอยู่ในรูปของ Semantic Differential Scale มีทั้งหมด 15 ข้อ แต่ละข้อแบ่งคะแนนออกเป็น 7 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.9256

ตัวอย่างแบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

คำแนะนำในการตอบ ข้อความต่อไปนี้ประกอบด้วยคำแสดงคุณลักษณะเป็นคู่ ๆ ที่มีความหมายตรงกันข้าม ให้ท่านวงกลมล้อมรอบตัวเลขตามความเห็นของท่านว่าบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียนของท่านโดยภาพรวมเป็นอย่างไร

ตัวอย่าง ข้อ 0. เป็นกันเอง 7 6 5 4 3 2 1 ถือตัว

ถ้าท่านเห็นว่าบรรยากาศบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในโรงเรียนของท่านมีลักษณะเป็นกลางไม่ชัดเจน ให้วงกลมล้อมรอบเลข 4 แต่ถ้าท่านเห็นว่าบรรยากาศและสภาพแวดล้อมมีความเป็นกันเองให้วงกลมล้อมรอบเลข 5 หรือ 6 หรือ 7 แล้วแต่ระดับของความมากน้อยของความเป็นกันเอง แต่ถ้าเป็นในทางตรงข้าม คือ ค่อนข้างเป็นไปในทางถือตัว ให้วงกลมล้อมรอบเลข 3 หรือ 2 หรือ 1 แล้วแต่ระดับความมากน้อยของการถือตัว

เกณฑ์การให้คะแนน 7 = ดีที่สุด 6 = ดีมาก 5 = ดี 4 = ไม่แน่ใจ
3 = ไม่ค่อยดี 2 = ไม่ดี 1 = ไม่ดีเลย

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจากแบบวัดความสัมพันธ์ในโรงเรียนที่เปรมสุรีย์ เชื่อมทอง (2536 : 273) ใช้ในการศึกษาจิตลักษณะของผู้บริหารและสภาวการณ์ของกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิผลของโรงเรียน เป็นแบบวัดของฟีดเลอร์ซึ่งศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พันธุมนาวิน นำมาแปลเป็นภาษาไทยมีทั้งหมด 8 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่น 0.77 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเพิ่มเติมเป็น 18 ข้อ แต่ละข้อมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วง คะแนนของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีค่าความเชื่อมั่น 0.8633

ตัวอย่างแบบวัดความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู

คำแนะนำในการตอบ แบบวัดชุดนี้มีจุดประสงค์ที่จะสอบถามความเห็นของท่านเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร เมื่อท่านอ่านคำถามแล้วกรุณาขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตรงกับความเห็นของท่าน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
0.	ผู้บริหารกับครูในโรงเรียนกล่าวชื่นชมการปฏิบัติงานของครูเสมอ	.....	.....	.....	.....	.....
00.	ครู-อาจารย์ให้ความเชื่อถือและไว้วางใจผู้บริหาร	.....	.....	.....	.....	.....
000.	มีบรรยากาศของความเป็นมิตรระหว่างบุคลากรที่ปฏิบัติงานอยู่ในโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การพิจารณาของท่าน คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2. หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

ตอนที่ 4 แบบสอบถามความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจากแบบสอบถามความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียนที่บัญชา แสนทวี (2539 : 246) ใช้ในการศึกษารูปแบบเชิงเหตุผลของตัวแปรที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของครูผู้สอนในการจัดประสบการณ์ให้แก่นักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา โดยปรับปรุงมาจากแบบสอบถามที่ จันทนี สงวนนาม (2533 : 101) และกมลวรรณ ชัยวาณิชศิริ (2536 : 96 - 97) ใช้ในการวิจัย มีค่าความเชื่อมั่น 0.88 และ 0.95 ตามลำดับ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงให้มี 24 ข้อ โดยแต่ละข้อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วงคะแนนของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีค่าความเชื่อมั่น 0.9417

ตัวอย่างแบบสอบถามความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียน

คำแนะนำในการตอบ แบบสอบถามชุดนี้มีจุดประสงค์ที่จะสอบถามความเห็นของท่านต่อพฤติกรรมการปฏิบัติงานของผู้บริหารโรงเรียนว่ามีความเป็นผู้นำทางวิชาการมากน้อยเพียงใด ขอให้ท่านพิจารณาข้อความดังกล่าวแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายคำถามที่ตรงกับการปฏิบัติหรือสภาพความเป็นจริง เพียง 1 แห่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
0.	กำกับดูแลให้ครูสอนตามตารางเวลาที่กำหนด	.....	.....	.....	.....	.....
00.	ส่งเสริมให้ครูนำโครงการทางวิชาการของโรงเรียนไปปฏิบัติให้บังเกิดผล	.....	.....	.....	.....	.....
000.	มีการประเมินผลการปฏิบัติงานของครูด้วยความเป็นธรรม	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การพิจารณาของท่าน คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2. หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

ตอนที่ 5 แบบสอบถามการบริหารโรงเรียนของผู้บริหาร

แบบวัดนี้ผู้วิจัยใช้แบบวัดสภาพการบริหารงานในโรงเรียนที่เปรมสุรีย์ เชื่อมทอง (2536 : 300) สร้างขึ้นเพื่อศึกษาจิตลักษณะของผู้บริหารและสภาวการณ์ของกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิผลของโรงเรียน จำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อเป็นประโยคประกอบมาตราประเมินค่า 6 ระดับ จากจริงที่สุดถึงไม่จริงเลย มีค่าอำนาจจำแนก 4.87 - 9.08 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเพิ่มเติมเป็น 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.8472

ตัวอย่างแบบสอบถามการบริหารโรงเรียน

คำแนะนำการตอบ แบบสอบถามชุดนี้มีจุดประสงค์จะสอบถามความรู้สึกของท่านเกี่ยวกับการบริหารงานด้านต่าง ๆ ของโรงเรียนตามความเห็นของท่าน ให้ท่านเลือกทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่สอดคล้องกับความเห็นของท่านมากที่สุดเพียงช่องเดียว

ตัวอย่าง ข้อ 0. ครูจำนวนมากในโรงเรียนของข้าพเจ้ามาสายบ่อยครั้ง

| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| จริงที่สุด | จริง | ค่อนข้างจริง | ค่อนข้างไม่จริง | ไม่จริง | ไม่จริงเลย |

ตอนที่ 6 แบบสอบถามการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมามีจำนวน 23 ข้อ โดยแต่ละข้อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วง คะแนนของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีค่าความเชื่อมั่น 0.8809

คำแนะนำในการตอบ แบบสอบถามชุดนี้มีจุดประสงค์ที่จะสอบถามการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน ขอให้ท่านพิจารณาข้อความดังกล่าวแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายคำถามที่ตรงกับการปฏิบัติหรือสภาพความเป็นจริงเพียง 1 แห่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
0.	โรงเรียนของท่านมีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
00.	โรงเรียนของท่านมีอุปกรณ์ทางการศึกษาเพียงพอสำหรับการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
000.	โรงเรียนของท่านสามารถใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การพิจารณาของท่าน คือ

5 หมายถึง มากที่สุด
4 หมายถึง มาก
3 หมายถึง ปานกลาง
2. หมายถึง น้อย
1 หมายถึง น้อยที่สุด

ตอนที่ 7 แบบประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมามีจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วงคะแนนของลิเคอร์ท

(Likert Scale) มีค่าความเชื่อมั่น 0.9243

คำแนะนำในการตอบ แบบประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนชุดนี้มีจุดประสงค์เพื่อที่จะประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน ให้ท่านพิจารณาข้อความดังกล่าว แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายคำถามที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงเพียง 1 แห่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับของการประเมิน				
		5	4	3	2	1
0.	จัดส่งครู - อาจารย์เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับเทคนิคการสอนแบบใหม่	.....	.....	.....	.....	.....
00.	จัดแผนการเรียนสอดคล้องกับหลักสูตรและความต้องการของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
000.	จัดหาสื่อการเรียนการสอนได้เหมาะสมและเพียงพอกับการสอน	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การพิจารณาของท่าน คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2. หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

ตอนที่ 8 แบบประเมินการใช้หลักสูตรของโรงเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาจากข้อเสนอของ แพรท (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2537 : 231 - 234 ; citing Pratt. 1980) ที่ได้เสนอแนวทางในการประเมินหลักสูตรก่อนการนำไปใช้ไว้ 14 ประการ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงขึ้นมามีจำนวน 21 ข้อ แต่ละข้อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วงคะแนนของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีค่าความเชื่อมั่น 0.9261

คำแนะนำในการตอบ แบบประเมินการใช้หลักสูตรของโรงเรียนชุดนี้มีจุดประสงค์เพื่อที่จะประเมินสภาพการใช้หลักสูตรของโรงเรียน ขอให้ท่านพิจารณาข้อความดังกล่าว แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายคำถามที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงเพียง 1 แห่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับของการประเมิน				
		5	4	3	2	1
0.	มีคู่มือหลักสูตรให้ครู - อาจารย์ได้ศึกษา	.....	.....	.....	.....	.....
00.	ผู้เรียนมีหนังสือแบบเรียนใช้ในการเรียนการสอน .	.....	.....	.....	.....	.....
000.	มีการจัดรายวิชาเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การพิจารณาของท่าน คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2. หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

2. แบบสอบถามอาจารย์ที่ปึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 8 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับภูมิหลังและประสบการณ์ของครู ได้แก่ ระดับการศึกษาของครู ระยะเวลาที่ทำการสอน จำนวนคาบที่สอน และการได้รับการอบรมความรู้ด้านการสอน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

แบบวัดนี้จะเหมือนกับแบบสอบถามที่ใช้กับผู้บริหาร

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเจตคติของครูต่อนักเรียน

แบบวัดนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจากแบบวัดเจตคติของครูต่อนักเรียน ของ บัญชา แสนทวี (2539 : 121) ซึ่งได้ปรับปรุงมาจากแบบวัดเจตคติของครูต่อนักเรียน

ที่ บุญกอบ เกตะวันดี (2505) และ ถนอม โถทอง (2519) โดยอยู่ในรูปของ Semantic Differential Scale มี 20 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่น 0.972 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำไปหาค่าความเชื่อมั่นได้ 0.9676

ตัวอย่างแบบสอบถามเจตคติของครูต่อนักเรียน

คำแนะนำในการตอบ จากข้อความต่อไปนี้ซึ่งประกอบด้วยคำแสดงคุณลักษณะเป็นคู่ ๆ ที่มีความหมายตรงข้ามกัน ขอให้ท่านวงกลมล้อมรอบตัวเลขตามความเห็นของท่านว่า โดยภาพรวมแล้ว ครูผู้สอนมีเจตคติต่อนักเรียนในลักษณะอย่างไร

ตัวอย่าง ข้อ 0. มีระเบียบ 7 6 5 4 3 2 1 ไม่มีระเบียบ

ถ้าท่านเห็นว่าครูผู้สอนมีเจตคติต่อนักเรียนในลักษณะไม่ชัดเจนว่าไปในทิศทางใดก็ให้วงกลมล้อมรอบเลข 4 แต่ถ้าเห็นว่ามีเจตคติไปในทางที่เห็นว่านักเรียนไม่มีระเบียบก็ให้วงกลม
ล้อมรอบเลข 3 หรือ 2 หรือ 1 แล้วแต่ระดับของความไม่มีระเบียบ ในทางตรงกันข้าม ถ้าเห็นว่ามีเจตคติไปในทางที่เห็นว่านักเรียนมีระเบียบก็ให้วงกลมล้อมรอบเลข 5 หรือ 6 หรือ 7 ในแต่ระดับที่เห็นว่ามีระเบียบ

เกณฑ์การให้คะแนน 7 = ดีที่สุด 6 = ดีมาก 5 = ดี 4 = ไม่แน่ใจ
3 = ไม่ค่อยดี 2 = ไม่ดี 1 = ไม่ดีเลย

ตอนที่ 4 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

แบบวัดนี้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจากแบบวัดที่ บัญชา แสนทวี (2539 : 236) ใช้ศึกษารูปแบบเชิงเหตุผลของตัวแปรที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของครูผู้สอนในการจัดประสบการณ์ให้แก่นักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา ซึ่งปรับปรุงมาจากแบบวัดที่ ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล (2532) ใช้ในการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ในวิทยาลัยครู โดยพัฒนามาจากแบบวัดบรรยากาศในชั้นเรียนของ เดอรอค (DeRoche. 1981) ผนวกกับแนวคิดของมูรส์ (Moors. 1978) ซึ่งบุญชม ศรีสะอาด (2524) ได้นำไปใช้ในการวิจัย โดยแต่ละข้อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วงคะแนนของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีค่าความเชื่อมั่น 0.965 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงให้มีจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 34 ข้อ

และมีค่าความเชื่อมั่น 0.9443

ตัวอย่างแบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

คำแนะนำในการตอบ แบบสอบถามชุดนี้มีจุดประสงค์ที่จะสอบถามความเห็นของท่านต่อบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนว่ามีสภาพอย่างไร ขอให้ท่านพิจารณาข้อความ

ดังกล่าวแล้วให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายคำถามที่ตรงกับการปฏิบัติหรือสภาพความเป็นจริงเพียง 1 แห่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
0.	ครูให้ความสนใจนักเรียนในขณะสอนได้อย่างทั่วถึง	.....	.....	.....	.....	.....
00.	ครูจัดกิจกรรมได้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
000.	ครูใช้คำถามที่หลากหลาย กระตุ้น ยั่วยุ ชักจูงนักเรียนให้ได้ตอบคำถาม	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การพิจารณาของท่าน คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2. หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

ตอนที่ 5 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

แบบวัดนี้มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วงคะแนนของลิเคอร์ท (Likert Scale) ประกอบด้วยข้อคำถาม 16 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.9409

ตัวอย่างแบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

คำแนะนำในการตอบ แบบสอบถามชุดนี้มีจุดประสงค์ที่จะสอบถามความเห็นของท่านต่อความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนว่ามีสภาพอย่างไร ขอให้ท่านพิจารณาข้อความดังกล่าวแล้วให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายคำถามที่ตรงกับความรู้สึกหรือสภาพความเป็นจริงเพียง 1 แห่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
0.	มีบรรยากาศของความเป็นประชาธิปไตยและกาลเทศะ	.....	.....	.....	.....	.....
00.	มีการยกย่องชมเชยนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
000.	ครูและนักเรียนยิ้มแย้มแจ่มใสและจริงใจต่อกัน	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การพิจารณาของท่าน คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2. หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

ตอนที่ 6 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู

แบบวัดนี้ จะเหมือนกับแบบสอบถามที่ใช้กับผู้บริหาร

ตอนที่ 7 แบบสอบถามบุคลิกลักษณะของครู

แบบวัดนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากแบบวัดที่บัญชา แสนทวี (2539 : 232) ใช้ศึกษารูปแบบเชิงเหตุผลของตัวแปรที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของครูผู้สอนในการจัดประสบการณ์ให้แก่นักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา ซึ่งปรับปรุงมาจากแบบวัดบุคลิกลักษณะของบุญศรี แสงประเสริฐ (2522) โดยอยู่ในรูปของ Semantic Differential Scale มีทั้งหมด 20 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่น 0.921 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเพิ่มเป็น 27 ข้อ และมีค่า

ความเชื่อมั่น 0.9664

ตัวอย่างแบบสอบถามบุคลิกลักษณะของครู

คำแนะนำในการตอบ ข้อความต่อไปนี้ประกอบด้วยคำแสดงลักษณะเป็นคู่ ๆ ที่มีความหมายตรงกันข้าม ให้ท่านวงกลมล้อมรอบตัวเลขตามความเห็นของท่านเกี่ยวกับตัวครูผู้สอนโดยภาพรวมแล้วมีลักษณะเป็นอย่างไร

ตัวอย่าง ข้อ 0. สุขุม 7 6 5 4 3 2 1 วู่วาม

ถ้าท่านเห็นว่าครูมีบุคลิกลักษณะไม่ชัดเจนไปในทิศทางใดให้วงกลมล้อมรอบเลข 4 แต่ถ้าเห็นว่าครูผู้สอนมีลักษณะค่อนข้างไปในทางวู่วามก็ให้วงกลมล้อมรอบเลข 3 หรือเลข 2 หรือเลข 1 แล้วแต่ระดับของความวู่วาม ในทางตรงกันข้าม ถ้าลักษณะของครูผู้สอนเป็นไปในทางสุขุมก็ให้วงกลมล้อมรอบเลข 5 หรือเลข 6 หรือเลข 7 ตามระดับความมากน้อยของความสุขุม

เกณฑ์การให้คะแนน 7 = ดีที่สุด 6 = ดีมาก 5 = ดี 4 = ไม่แน่ใจ
3 = ไม่ค่อยดี 2 = ไม่ดี 1 = ไม่ดีเลย

ตอนที่ 8 แบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพการสอนของครู

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจากแบบวัดคุณภาพการสอนซึ่ง สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคนอื่น ๆ (2537 : 243 - 244) ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบที่เหมาะสมในการประเมินผลการปฏิบัติงานข้าราชการครูสายงานการสอน ประกอบด้วยคำถาม 29 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.937 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงให้เหลือ 22 ข้อ โดยแต่ละข้อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วงคะแนนของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีค่าความเชื่อมั่น 0.9317

ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพการสอนของครู

คำแนะนำในการตอบ แบบสอบถามชุดนี้มีจุดประสงค์ที่จะประเมินคุณภาพการสอนของครู ขอให้ท่านพิจารณาข้อความดังกล่าวแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายคำถามที่ตรงกับการปฏิบัติหรือสภาพความเป็นจริงเพียง 1 แห่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความสำคัญ				
		5	4	3	2	1
0.	การวางแผนและการเตรียมการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
00.	การใช้ภาษาสื่อความหมาย	.....	.....	.....	.....	.....
000.	การสอนเน้นทักษะกระบวนการ	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การพิจารณาของท่าน คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2. หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

3. แบบสอบถามนักเรียน มีทั้งหมด 6 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามลักษณะภูมิหลัง สถานภาพทางเศรษฐานะ และความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย เพศ นักเรียนอาศัยอยู่กับผู้ใด ระดับการศึกษาของบิดา ระดับการศึกษาของมารดา อาชีพของบิดา อาชีพของมารดา รายได้ของบิดา รายได้ของมารดา ค่าใช้จ่ายของนักเรียน/วัน การเรียนพิเศษของนักเรียน จำนวนพี่ - น้องของนักเรียน ระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ ปีที่ 2 และเกรดเฉลี่ยทุกวิชาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 2

ตอนที่ 2 แบบทดสอบวัดการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามวัดคุณลักษณะทางด้านมนุษยสัมพันธ์ของ อัมพร แต้เกษม (2539) ที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะทางด้านมนุษยสัมพันธ์ จำนวน 72 ข้อ แต่ละข้อให้ตอบ "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" และมีค่าความเชื่อมั่น 0.829 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงให้เหลือ 70 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.9254

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

คำแนะนำในการตอบ แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้สึก ความสนใจ ความเห็น และการกระทำของนักเรียนที่มีต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

การตอบคำถามนี้ไม่มีคำตอบผิดหรือถูก และผลจากการตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะไม่มีผลต่อนักเรียนในด้านการเรียน ดังนั้น ขอให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริงให้มากที่สุด

วิธีการตอบแบบสอบถามให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าตรงกับความรู้สึกหรือการกระทำที่แท้จริงของนักเรียนว่า "ใช่" หรือ "ไม่ใช่"

ข้อที่	ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
0.	ข้าพเจ้าชอบอยู่คนเดียว	.....	.....
00.	ข้าพเจ้ารู้สึกเสียใจที่พูดไม่ดีกับเพื่อน	.....	.....
000.	ข้าพเจ้าเต็มใจทำงานเพื่อส่วนรวม	.....	.....

ตอนที่ 3 แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพความเป็นผู้นำที่ ชมภู พึ่งธรรม (2526 : 149 - 157) สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการศึกษา การสร้างแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพด้านความเป็นผู้นำ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 3 กรุงเทพมหานคร มีจำนวน 144 ข้อ แต่ละข้อให้ตอบ "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" และมีค่าความเชื่อมั่น 0.824 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงให้เหลือ 82 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.9472

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

คำแนะนำในการตอบ แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบทดสอบที่ถามเกี่ยวกับความรู้สึกหรือการกระทำบางอย่างของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องการเรียนและเรื่องทั่ว ๆ โดยมีข้อความให้นักเรียนอ่านแล้วให้พิจารณาว่า นักเรียนมีลักษณะนิสัย ความรู้สึก หรือเคยปฏิบัติเหมือนข้อเท็จจริงในข้อความนั้นหรือไม่เพียงใด ดังนั้น คำตอบของนักเรียนจึงไม่มีถูกหรือผิด ข้อสำคัญขอให้นักเรียนตอบแบบทดสอบให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนให้มากที่สุด และคำตอบที่ได้ไม่มีผลกระทบต่อการเรียนของนักเรียน

วิธีการตอบแบบสอบถามให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าตรงกับความรู้สึกหรือการกระทำที่แท้จริงของนักเรียนว่า "ใช่" หรือ "ไม่ใช่"

ข้อที่	ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
0.	ข้าพเจ้าชอบหลับในห้องเรียนเสมอ ๆ	.....	.....
00.	ข้าพเจ้าชอบคนที่มีนิสัยตรงไปตรงมา	.....	.....
000.	ข้าพเจ้าชอบอ่านหนังสือมาก	.....	.....

ตอนที่ 4 แบบทดสอบวัดเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยปรับปรุงและดัดแปลงมาจากแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ บุญชม ศรีสะอาด (2524 : 265) ใช้ในการศึกษารูปแบบผลของโรงเรียน โดยเป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบวัดด้านอารมณ์ - จิตใจ มีทั้งหมด 20 ข้อ แต่ละข้อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วงคะแนนของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีค่าความเชื่อมั่น 0.9063

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนของนักเรียน

คำแนะนำในการตอบ แบบสอบถามชุดนี้ต้องการสอบถามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนของนักเรียน ขอให้นักเรียนพิจารณาข้อความดังกล่าวแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายคำถามที่ตรงกับความรู้สึกหรือสภาพความเป็นจริงเพียง 1 แห่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
0.	แม้จะมีอุปสรรค์ต่าง ๆ ข้าพเจ้าก็ไม่ย่อท้อเพราะอยากทำให้ผลงานดีเด่น	.....	.....	.....	.....	.....
00.	ข้าพเจ้ามีความภูมิใจเมื่อได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
000.	ข้าพเจ้าอยากมีความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ให้มากกว่าที่เรียนในชั้น ๆ	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การพิจารณาของนักเรียน คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2. หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

ตอนที่ 5 แบบทดสอบวัดเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยปรับปรุงและดัดแปลงมาจากแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ บุญชม ศรีสะอาด (2524 : 265) ใช้ในการศึกษารูปแบบผลของโรงเรียน โดยเป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบวัดด้านอารมณ์ - จิตใจ มีทั้งหมด 20 ข้อ แต่ละข้อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วงคะแนนของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีค่าความเชื่อมั่น 0.9118

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนของนักเรียน

คำแนะนำในการตอบ แบบสอบถามชุดนี้ต้องการสอบถามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนของนักเรียน ขอให้นักเรียนพิจารณาข้อความดังกล่าวแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายคำถามที่ตรงกับความรู้สึกหรือสภาพความเป็นจริงเพียง 1 แห่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
0.	ข้าพเจ้าต้องการเป็นผู้ชนะเลิศในการแข่งขันการตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
00.	ข้าพเจ้ามีความภูมิใจเมื่อได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
000.	ข้าพเจ้าอยากมีความรู้ทางวิยาศาสตร์ให้มากกว่าวิชาที่เรียนในชั้น	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การพิจารณาของนักเรียน คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2. หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

ตอนที่ 6 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับด้านต่าง ๆ ของนักเรียน ประกอบด้วย

6.1 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมามีจำนวน 11 ข้อ โดยแต่ละข้อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วง

คะแนนของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีค่าความเชื่อมั่น 0.8726

คำแนะนำในการตอบ แบบสอบถามชุดนี้มีจุดประสงค์ที่จะสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน ขอให้นักเรียนพิจารณาข้อความดังกล่าวแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายคำถามที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงเพียง 1 แห่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
0.	บุคคลในครอบครัวเชื่อและยอมรับในความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
00.	บุคคลในครอบครัวส่งเสริมและสนับสนุนนักเรียนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
000.	บริเวณบ้านมีสถานที่สำหรับให้นักเรียนทำการบ้านพักผ่อน หรือทำกิจกรรมส่วนตัว	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การพิจารณาของนักเรียน คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2. หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

6.2 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน แบบวัดนี้จะใช้แบบเดียวกับที่ใช้สอบถามผู้บริหาร ครูผู้สอน

6.3 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน แบบวัดนี้ใช้แบบเดียวกับที่ใช้กับอาจารย์ที่ปรึกษา

6.4 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน แบบวัดนี้มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วงคะแนนของลิเคอร์ท (Likert Scale) ประกอบด้วยข้อคำถาม 17 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.8965

ตัวอย่างแบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

คำแนะนำในการตอบ แบบสอบถามชุดนี้มีจุดประสงค์ที่จะสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ขอให้นักเรียนพิจารณาข้อความดังกล่าวแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายคำถามที่ตรงกับความรู้สึกหรือสภาพความเป็นจริงเพียง 1 แห่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
0.	ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นทีม	.....	.....	.....	.....	.....
00.	มีการยกย่องชมเชยซึ่งกันและกัน	.....	.....	.....	.....	.....
000.	มีบรรยากาศของความเป็นประชาธิปไตยตามกาลเทศะ	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การพิจารณาของนักเรียน คือ

5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายถึง เห็นด้วย

3 หมายถึง เฉย ๆ

2. หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

6.5 แบบสอบถามบุคลิกลักษณะของครู แบบวัดนี้จะใช้แบบเดียวกับที่ใช้สอบถามครูผู้สอน

6.6 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน แบบวัดนี้จะใช้แบบเดียวกับที่ใช้สอบถามครูผู้สอน

6.7 แบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพการสอนของครู แบบวัดนี้ใช้แบบเดียวกับที่ใช้สอบถามครูผู้สอน

4. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ประกอบด้วย

4.1 วิชาวิทยาศาสตร์

4.2 วิชาคณิตศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปลายภาคเรียนที่ 1 ที่โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดส่วนกลาง และจัดสอบเมื่อสิ้นภาคเรียน

การตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลตามที่กำหนดไว้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยปรับมาจากเครื่องมือที่ได้มีผู้พัฒนามาก่อนหน้านี้ กรอบในการปรับการปรับ ได้แก่ นิยามตัวแปร และผลจากการสังเคราะห์เอกสารของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา เครื่องมือที่สร้างมี 3 ฉบับ คือ

1.1 เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลระดับโรงเรียน มีทั้งหมด 8 ตอน

1.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลระดับห้องเรียน มีทั้งหมด 8 ตอน

1.3 เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลระดับนักเรียน มีทั้งหมด 12 ตอน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลทั้งหมดแสดงไว้ในภาคผนวก ค

2. นำเครื่องมือที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหาและโครงสร้างของเครื่องมือแต่ละตอน เพื่อทำการปรับปรุงให้ถูกต้อง โดยใช้เทคนิค ICO ในขั้นตอนนี้ใช้ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน ประเมินข้อคำถาม ถ้าคำถามข้อใดผู้เชี่ยวชาญประเมินให้ผ่านน้อยกว่า 3 ท่าน จะตัดคำถามข้อนั้นออกไป

3. นำเครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทำการทดลองหาคุณภาพทางสถิติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือ ประกอบด้วย

3.1 นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 126 คน

3.2 อาจารย์ที่ปรึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 72 คน

3.3 ผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา 62 คน

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา

4. ปรับปรุงเครื่องมือภายหลังการทดลองใช้ตามค่าสถิติ t - test และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นรายข้อ โดยตัดข้อคำถามที่ผลการทดสอบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติออกไป

5. นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประสานงานกับร่วมกับสำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร และศึกษานิเทศก์ประจำกลุ่มโรงเรียนของกรมสามัญศึกษาส่วนกลาง เป็นผู้นำแบบสอบถามไปยังโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียน ครูประจำชั้น และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้องที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถาม เมื่อกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามแล้วจึงนำส่งกลับมายังสำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร จัดส่งคืนให้ผู้วิจัยเพื่อดำเนินการในขั้นตอนการวิเคราะห์ต่อไป ขั้นตอนในการดำเนินการมีดังนี้

1. จัดทำคู่มือแนะนำการทำแบบสอบถามเพื่อให้ครูแนะแนวนำไปแนะนำแก่นักเรียน ครูประจำชั้น และผู้บริหาร ในการทำแบบสอบถาม

2. ทำบันทึกถึงบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อขอหนังสือรับรองการทำปริญญานิพนธ์ของผู้วิจัย ถึงผู้อำนวยการสำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร และอธิบดีกรมสามัญศึกษา

3. ขอหนังสือจากสำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร และกรมสามัญศึกษาถึงผู้บริหารโรงเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความสนับสนุนการเก็บข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์ของผู้วิจัย

4. สำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร เชิญครูแนะแนวจากโรงเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างมารับแบบสอบถามที่สำนักงาน และผู้วิจัยให้คำแนะนำแก่ครูแนะแนวที่มารับแบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

5. นำแบบสอบถามที่ส่งคืนมายังสำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร มาทำการบันทึกลงในแฟ้มข้อมูลด้วยโปรแกรม Text Editor เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการดังนี้

1. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยค่าสถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows version 6.13

2. วิเคราะห์หาค่า Inter-correlation ระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียนกับตัวแปรตามทุกตัว ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows version 6.13

3. วิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน กับตัวแปรตามทุกตัว ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows version 6.13

4. การวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรทางการศึกษาที่มีต่อประสิทธิผลของโรงเรียนตามรูปแบบการวิเคราะห์ระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น (Hierachical Linear Models) ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป HLM for Windows 95 version 4.01 ซึ่งมีรูปแบบการวิเคราะห์ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยเป็น 3 ระดับ คือ ระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความสะดวกและความเข้าใจตรงกันในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ ดังนี้

ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน

BOS	แทน ภูมิหลังของนักเรียน
POS	แทน ความรู้เดิมของนักเรียน
AOF	แทน ลักษณะของครอบครัวของนักเรียน
EIH	แทน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน
SEX	แทน เพศของนักเรียน
SES	แทน สถานภาพทางเศรษฐานะของนักเรียน

ตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียน

CRS	แทน ขนาดของชั้นเรียน
EAC	แทน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของชั้นเรียน
EOT	แทน ประสิทธิภาพการสอนของครู
RTS	แทน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
RSS	แทน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน
DOT	แทน คุณวุฒิของครู
XOT	แทน ประสบการณ์ในการสอนของครู
COT	แทน บุคลิกลักษณะของครู
ATS	แทน เจตคติของครูต่อนักเรียน

ตัวแปรอิสระระดับโรงเรียน

CFE	แทน ค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของโรงเรียน
SHS	แทน ขนาดของโรงเรียน

SAM	แทน การบริหารโรงเรียน
ALA	แทน ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร
RAT	แทน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู
EIR	แทน ทรัพยากรทางการศึกษา
ECS	แทน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน
TIE	แทน เทคโนโลยีทางการศึกษา.
QOC	แทน ประสิทธิภาพของการใช้หลักสูตร
EIT	แทน ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน
i	แทน นักเรียนคนที่ 1, 2, 3, . . . , N
j	แทน ห้องเรียนที่ 1, 2, 3, . . . , J
k	แทน โรงเรียนที่ 1, 2, 3, . . . , K

ตัวแปรตามที่ศึกษา

$NACHSOWP_{ijk}$	แทน คะแนนการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนคนที่ i ที่อยู่ในห้องเรียน j ของโรงเรียน k
$NACHAPSC_{ijk}$	แทน คะแนนเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยศาสตร์ของนักเรียนคนที่ i ที่อยู่ในห้องเรียน j ของโรงเรียน k
$NACHAPMA_{ijk}$	แทน คะแนนเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนคนที่ i ที่อยู่ในห้องเรียน j ของโรงเรียน k
$NACHPLED_{ijk}$	แทน คะแนนบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนของนักเรียนคนที่ i ที่อยู่ในห้องเรียน j ของโรงเรียน k
$AACHMAT_{ijk}$	แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนคนที่ i ที่อยู่ในห้องเรียน j ของโรงเรียน k
$AACHSCI_{ijk}$	แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนคนที่ i ที่อยู่ในห้องเรียน j ของโรงเรียน k

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. คำนวณค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน รวมทั้งค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2. ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน กับตัวแปรตามที่ใช้ในการวิเคราะห์

3. ตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน กับตัวแปรตามที่ใช้ในการวิเคราะห์

4. วิเคราะห์ข้อมูลพหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม HLM for Windows 4.01 แบ่งออกได้เป็น

4.1 วิเคราะห์แบบ Null Model หรือ Fully Unconditional Model

4.2 วิเคราะห์แบบ Simple Model หรือ UnConditional Model

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมี ดังนี้

1. คำนวณค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปร ได้แก่ ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน รวมทั้งค่าความเชื่อมั่น (α - coefficient) ของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ดังแสดงในตาราง 3 - 9

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความโด่ง ความเบ้ พิสัย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด จำนวนนักเรียน และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (α - coefficient) ของตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระ ในระดับนักเรียน

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความโด่ง	ความเบ้	พิสัย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	จำนวนนักเรียน	α-coefficient
ตัวแปรตาม									
AACHSCI	34.559	13.731	-1.365	0.526	47.000	18.000	65.000	12,063	---
AACHMAT	33.628	14.532	-1.137	0.371	46.000	16.000	62.000	14,142	---
NACHAPMA	49.947	10.175	-0.084	-0.293	46.000	17.000	63.000	14,137	0.9063
NACHAPSC	59.954	13.681	-0.293	-0.027	54.000	19.000	73.000	14,159	0.9118
NACHPLED	72.803	14.709	0.338	-0.506	72.000	20.000	92.000	14,208	0.9472
NACHSOWP	72.355	14.941	-0.025	-0.435	78.000	20.000	98.000	14,088	0.9254
ตัวแปรอิสระ									
EIH	42.862	7.532	0.039	-0.541	44.000	11.000	55.000	14,265	0.8376
GPAMATH	2.089	1.027	-0.954	0.387	4.000	0.000	4.000	14,242	---
GPASCI	2.164	0.902	-0.762	0.339	4.000	0.000	4.000	14,336	---

จากตาราง 3 พบว่า

1. ตัวแปรตามในระดับนักเรียน ได้แก่

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 12,063 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.559 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.731 คะแนน ความโด่งเท่ากับ -1.365 ความเบ้เท่ากับ 0.526 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 18 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 65 คะแนน

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 14,142 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.628 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.532 คะแนน ความโด่งเท่ากับ -1.137 ความเบ้เท่ากับ 0.371 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 16 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 62 คะแนน

1.3 เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 14,137 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.947 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.175 คะแนน ความโด่งเท่ากับ -0.084 ความเบ้เท่ากับ -0.293 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 17 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 63 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าเท่ากับ 0.9063

1.4 เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 14,159 คน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 59.954 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.681 คะแนน ความโด่งเท่ากับ -0.293 ความเบ้ เท่ากับ -0.027 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 19 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 73 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9118

1.5 บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนของนักเรียน 14,208 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.803 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.709 คะแนน ความโด่งเท่ากับ 0.338 ความเบ้เท่ากับ -0.506 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 20 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 92 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9472

1.6 การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนของนักเรียน 114,088 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.355 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.941 คะแนน ความโด่งเท่ากับ -0.025 ความเบ้เท่ากับ -0.435 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 20 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 98 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9254

2. ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่

2.1 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน 14,265 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.862 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.532 คะแนน ความโด่งเท่ากับ 0.039 ความเบ้เท่ากับ -0.541 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 11 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 55 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่น 0.8376

2.2 ผลการเรียนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 14,242 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.089 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.027 ความโด่งเท่ากับ -0.954 ความเบ้เท่ากับ 0.387 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.000 ค่าสูงสุดเท่ากับ 4.000

2.3 ผลการเรียนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 14,336 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.164 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.902 ความโด่งเท่ากับ -0.762 ความเบ้เท่ากับ 0.339 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.000 ค่าสูงสุดเท่ากับ 4.000

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความโด่ง ความเบ้ พิสัย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด จำนวนห้องเรียน และค่าความเชื่อมั่น (α - coefficient) ของตัวแปรอิสระ ในระดับห้องเรียน

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความโด่ง	ความเบ้	พิสัย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	จำนวนห้องเรียน	α-coefficient
ตัวแปรอิสระ									
XOT	17.302	6.113	1.193	0.213	39.000	1.000	40.000	378	---
CRS	44.524	6.352	-0.637	0.175	33.000	27.000	60.000	378	---
ATS	95.895	18.141	1.762	-0.762	87.000	48.000	135.000	378	0.9676
EAC	116.253	25.664	1.445	-1.047	111.000	57.000	168.000	378	0.9443
RTS	57.517	10.517	0.369	-0.215	68.000	24.000	92.000	378	0.9409
EOT	97.914	17.246	0.128	-0.327	98.000	43.000	141.000	378	0.9317
COT	84.976	11.984	0.405	-0.188	74.000	41.000	115.000	378	0.9664
RSS	61.725	6.516	5.434	-0.663	70.000	28.000	98.000	378	0.8965

จากตาราง 4 พบว่า ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียน ได้แก่

1. ประสบการณ์ในการสอนของครู 378 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.302 ปี ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.113 ปี ความโด่งเท่ากับ 1.193 ความเบ้เท่ากับ 0.213 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 1 ปี ค่าสูงสุดเท่ากับ 40 ปี

2. ขนาดของห้องเรียน 378 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนเฉลี่ยห้องละ 44.534 คน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.352 คน ความโด่งเท่ากับ -0.637 ความเบ้เท่ากับ 0.175 จำนวนนักเรียนต่ำสุดเท่ากับ 27 คน จำนวนนักเรียนสูงสุดเท่ากับ 60 คน

3. เจตคติของครูต่อนักเรียนของครู 378 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95.895 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18.141 คะแนน ความโด่งเท่ากับ 1.762 ความเบ้เท่ากับ -0.762 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 48 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 135 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9676

4. บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียนจากครู 378 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 116.253 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 25.664 คะแนน ความโด่งเท่ากับ 1.445 ความเบ้เท่ากับ -1.047 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 27 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 168 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9443

5. ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนจากครู 378 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.517 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.517 คะแนน ความโด่งเท่ากับ 0.369 ความเบ้เท่ากับ -0.215 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 24 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 92 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9409

6. ประสิทธิภาพการสอนของครูจากครู 378 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 97.914 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.246 คะแนน ความโด่งเท่ากับ 0.128 ความเบ้เท่ากับ -0.327 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 43 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 141 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9317

7. บุคลิกลักษณะของครูจากครู 378 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84.976 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.984 คะแนน ความโด่งเท่ากับ 0.405 ความเบ้เท่ากับ -0.188 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 41 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 115 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9664

8. ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนจากครู 378 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 61.725 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.516 คะแนน ความโด่งเท่ากับ 5.434 ความเบ้เท่ากับ -0.663 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 28 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 98 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่น 0.8965

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความโด่ง ความเบ้ พิสัย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด จำนวนโรงเรียน และค่าความเชื่อมั่น (α - coefficient) ของตัวแปรอิสระ ในระดับโรงเรียน

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความโด่ง	ความเบ้	พิสัย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	จำนวนโรงเรียน	α-coefficient
ตัวแปรอิสระ									
ECS	95.836	8.336	-0.762	0.267	33.000	81.000	114.000	54	0.9256
RAT	75.852	6.987	-0.994	0.273	27.000	64.000	91.000	54	0.8633
ALA	99.467	10.794	0.067	-0.483	48.000	71.000	119.000	54	0.9417
SAM	128.561	17.345	0.248	-0.258	82.000	86.000	168.000	54	0.8472
TIE	93.029	11.601	-0.603	-0.204	49.000	69.000	118.000	54	0.8809
EIT	82.707	8.857	-0.607	-0.047	36.000	64.000	100.000	54	0.9243
QOC	81.965	7.632	-0.641	0.116	32.000	68.000	100.000	54	0.9261

จากตาราง 5 พบว่า ตัวแปรอิสระระดับโรงเรียน ได้แก่

1. บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน 54 โรงเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95.836 คะแนน ความเบียงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.336 คะแนน ความโด่งเท่ากับ -0.762 ความเบ้เท่ากับ 0.267 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 81 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 114 คะแนน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9256

2. ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร 54 โรงเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.852 คะแนน ความเบียงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.987 คะแนน ความโด่งเท่ากับ -994 ความเบ้เท่ากับ 0.273 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 64 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 91 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่น 0.8633

3. ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร 54 โรงเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 99.467 คะแนน ความเบียงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.336 คะแนน ความโด่งเท่ากับ 0.067 ความเบ้เท่ากับ -0.483 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 71 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 119 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่น 0.9417

4. การบริหารโรงเรียน 54 โรงเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 128.561 คะแนน ความเบียงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.345 คะแนน ความโด่งเท่ากับ 0.248 ความเบ้เท่ากับ -0.258 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 86 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 168 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8472

5. การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาของโรงเรียน 54 โรงเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 93.029 คะแนน ความเบียงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.601 คะแนน ความโด่งเท่ากับ -0.603 ความเบ้เท่ากับ -0.204 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 69 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 118 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่น 0.8809

6. ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน 54 โรงเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.707 คะแนน ความเบียงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.857 คะแนน ความโด่งเท่ากับ -0.607 ความเบ้เท่ากับ -0.047 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 64 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 100 คะแนน เครื่องมือที่เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่น 0.9243

7. ประสิทธิภาพการใช้หลักสูตรของโรงเรียน 54 โรงเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.965 คะแนน ความเบียงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.632 คะแนน ความโด่งเท่ากับ -0.641 ความเบ้เท่ากับ 0.116 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 68 คะแนน ค่าสูงสุดเท่ากับ 100 คะแนน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่น 0.9261

ตาราง 6 แสดงข้อมูลอื่น ๆ ของตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ ลักษณะครอบครัวของนักเรียน ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง อาชีพของผู้ปกครอง และระดับรายได้ของผู้ปกครอง

ตัวแปร	จำนวน (คน)
ตัวแปรอิสระ	
เพศของนักเรียน	
ชาย	7,025
หญิง	7,440
ลักษณะครอบครัวของนักเรียน	
บิดา-มารดาอยู่ด้วยกัน	9,090
บิดา-มารดาไม่ได้อยู่ด้วยกัน	3,016
ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง	
ปริญญาตรี และสูงกว่าปริญญาตรี	4,382
ต่ำกว่าปริญญาตรี	9,063
อาชีพของผู้ปกครอง	
รับราชการ	3,106
พนักงานบริษัทเอกชน	2,405
เกษตรกร	122
ประกอบธุรกิจความตัว	7,032
รายได้ของผู้ปกครอง/เดือน	
0 - 10,000 บาท	4,740
10,001 - 20,000 บาท	5,603
20,001 - 30,000 บาท	2,738
มากกว่า 30,000 บาท	1,379

จากตาราง 6 แสดงจำนวนคนของตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่

1. เพศของนักเรียน
   1.1 นักเรียนชาย 7,025 คน
   1.2 นักเรียนหญิง 7,440 คน
2. ลักษณะครอบครัวของนักเรียน แบ่งเป็น
   2.1 ครอบครัวที่บิดา - มารดาอยู่ด้วยกัน 9,090 คน
   2.2 บิดา - มารดาไม่ได้อยู่ด้วยกัน 3,016 คน
3 ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง แบ่งเป็น
   3.1 ปริญญาตรี และสูงกว่าปริญญาตรี 4,382 คน
   3.2 ต่ำกว่าปริญญาตรี 9,063 คน
4. อาชีพของผู้ปกครองของนักเรียน แบ่งเป็น
   4.1 รับราชการ 3,106 คน
   4.2 พนักงานบริษัทเอกชน 2,405 คน
   4.3 เกษตรกร 122 คน
   4.4 ประกอบธุรกิจส่วนตัว 7,032 คน
5. รายได้ของผู้ปกครอง/เดือน แบ่งเป็น
   5.1 มีรายได้ระหว่าง 0 - 10,000 บาท จำนวน 4,740 คน
   5.2 มีรายได้ระหว่าง 10,001 - 20,000 บาท จำนวน 5,603 คน
   5.3 มีรายได้ระหว่าง 20,001 - 30,000 บาท จำนวน 2,738 คน
   5.4 มีรายได้มากกว่า 30,000 บาท จำนวน 1,379 คน

ตาราง 7 แสดงข้อมูลอื่น ๆ ของตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ได้แก่ คุณวุฒิของครู

ตัวแปร	จำนวน (คน)
คุณวุฒิของครู	
ระดับปริญญาตรี	312
สูงกว่าปริญญาตรี	66

จากตาราง 7 พบว่า ตัวแปรอิสระคุณวุฒิของครู (DOT) แบ่งออกได้เป็น ระดับปริญญตรีจำนวน 312 คน สูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 66 คน

ตาราง 8 แสดงข้อมูลของตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ที่เป็นส่วนหนึ่งของตัวแปรทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน และตัวแปรค่าใช้จ่ายของโรงเรียน

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความโด่ง	ความเบ้	พิสัย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	จำนวนโรงเรียน
X01	2675.95	869.547	-0.112	0.514	3854	1028	4882	54
X02	41.414	4.753	0.217	0.473	33	27	60	54
X03	17.412	2.305	-0.074	-0.016	11	12	23	54
X04	50.571	22.052	-0.793	0.341	81	14	95	54
X05	45.965	16.478	1.426	1.023	76	22	98	54
X06	253.742	67.924	1.912	0.886	381	93	474	54
X07	1869.81	906.883	10.773	3.074	5182	820	6002	54
X08	223.573	114.791	-0.145	0.815	472	56	528	54
X09	233.042	121.695	8.298	2.342	720	72	792	54
X10	459.467	138.596	0.087	-0.317	634	147	781	54

หมายเหตุ

X01 หมายถึง จำนวนนักเรียนในโรงเรียน

X02 หมายถึง จำนวนนักเรียน/ห้องเรียน

X03 หมายถึง จำนวนนักเรียน/ครู 1 คน

X04 หมายถึง จำนวนนักเรียนต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

X05 หมายถึง จำนวนนักเรียน/ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ 1 ห้อง

X06 หมายถึง จำนวนนักเรียน/ห้องฝึกทางด้านภาษา 1 ห้อง

X07 หมายถึง รายได้ของโรงเรียน/นักเรียน 1 คน

X08 หมายถึง ค่าใช้จ่ายด้านวัสดุครุภัณฑ์/นักเรียน 1 คน

X09 หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการบริหาร/นักเรียน 1 คน

X10 หมายถึง ค่าใช้จ่ายในด้านการจัดการเรียนการสอน/นักเรียน 1 คน

จากตาราง 8 พบว่า ที่เป็นส่วนหนึ่งของทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน โดยคิดจากโรงเรียน 54 โรงเรียน ประกอบด้วย

1. จำนวนนักเรียนในโรงเรียน โดยเฉลี่ยเท่ากับ 2,675.946 คน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 869.547 คน ความโด่งเท่ากับ -0.112 ความเบ้เท่ากับ 0.514 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 1,028 คน ค่าสูงสุดเท่ากับ 4,882 คน

2. จำนวนนักเรียนในห้องเรียน โดยเฉลี่ยเท่ากับ 41.414 คน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.753 คน ความโด่งเท่ากับ 0.217 ความเบ้เท่ากับ 0.473 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 27 คน สูงสุดเท่ากับ 60 คน

3. จำนวนนักเรียน/ครู 1 คน โดยเฉลี่ยเท่ากับ 17.412 คน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.035 คน ความโด่งเท่ากับ -0.074 ความเบ้เท่ากับ -0.016 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 12 คน ค่าสูงสุดเท่ากับ 23 คน

4. จำนวนนักเรียน/เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.571 คน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 22.052 คน ความโด่งเท่ากับ -0.793 ความเบ้เท่ากับ 0.341 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 14 คน ค่าสูงสุดเท่ากับ 95 คน

5. จำนวนนักเรียน/ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ 1 ห้อง โดยเฉลี่ยเท่ากับ 45.965 คน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 16.478 คน ความโด่งเท่ากับ 1.426 ความเบ้เท่ากับ 1.023 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 22 คน ค่าสูงสุดเท่ากับ 98 คน

6. จำนวนนักเรียน/ห้องปฏิบัติการทางภาษา 1 ห้อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 253.742 คน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 67.924 คน ความโด่งเท่ากับ 1.912 ความเบ้เท่ากับ 0.886 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 93 คน ค่าสูงสุดเท่ากับ 474 คน

7. รายได้ของโรงเรียน/นักเรียน 1 คน โดยเฉลี่ยเป็นเงิน 1869.81 บาท ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 906.883 บาท ความโด่งเท่ากับ 10.773 ความเบ้เท่ากับ 3.074 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 820 บาท ค่าสูงสุดเท่ากับ 6,002 บาท

8. ค่าใช้จ่ายวัสดุครุภัณฑ์/นักเรียน 1 คน โดยเฉลี่ยเป็นเงิน 223.57 บาท ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 114.79 บาท ความโด่งเท่ากับ -0.145 ความเบ้เท่ากับ 0.815 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 56 บาท ค่าสูงสุดเท่ากับ 528 บาท

9. ค่าใช้จ่ายการบริหาร/นักเรียน 1 คน โดยเฉลี่ยเป็นเงิน 233.04 บาท ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 121.69 บาท ความโด่งเท่ากับ 8.298 ความเบ้เท่ากับ 2.342 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 72 บาท ค่าสูงสุดเท่ากับ 792 บาท

10. ค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน/นักเรียน 1 คน โดยเฉลี่ยเป็นเงิน 459.46 บาท ความเบี่ยงมาตรฐานเท่ากับ 138.59 บาท ความโด่งเท่ากับ 0.087 ความเบ้เท่ากับ -0.317 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 147 บาท ค่าสูงสุดเท่ากับ 781 บาท

2. ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระระดับระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน และระหว่างตัวแปรอิสระเชิงปริมาณกับตัวแปรตามที่ใช้ในการวิเคราะห์ แสดงในภาคผนวก ก

ผลการตรวจความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรอิสระเชิงปริมาณระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน พบว่า

2.1 ระดับนักเรียน (ตาราง 39)

2.1.1 ตัวแปรอิสระบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรตามที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.1.2 สำหรับตัวแปรอิสระความรู้เดิมของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวแปรตามอื่น ๆ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้เดิมของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2 ระดับห้องเรียน (ตาราง 40)

2.2.1 ตัวแปรอิสระประสบการณ์ในการสอนของครู มีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2.2 ตัวแปรอิสระขนาดของห้องเรียนมีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2.3 ตัวแปรอิสระเจตคติของครูต่อนักเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2.4 ตัวแปรอิสระบรรยากาศและสภาพแวดห้องของห้องเรียนมีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปรตาม บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2.5 ตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนมีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปรตามบุคลิกภาพความเป็นผู้นำ การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2.6 ตัวแปรอิสระบุคลิกลักษณะของครูมีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปรตามบุคลิกภาพความเป็นผู้นำ การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2.7 ตัวแปรอิสระประสิทธิภาพการสอนของครูไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามทุกตัวที่ใช้ในการศึกษา ตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน แต่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรตามอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.3 ระดับโรงเรียน (ตาราง 41)

2.3.1 ตัวแปรอิสระการบริหารโรงเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในโรงเรียน การใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน และความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามที่ใช้ในการศึกษา ทุกตัว

2.3.2 ตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหารมีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.3.3 ตัวแปรอิสระประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรตามบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

2.3.4 ตัวแปรอิสระประสิทธิภาพการใช้หลักสูตรของโรงเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรตามบุคลิกภาพความเป็นผู้นำ การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

4. ตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน กับตัวแปรตามที่ใช้ในการวิเคราะห์ แสดงในภาคผนวก ข

ผลการตรวจสอบสามารถแสดงได้ด้วยการ plot ค่า residual (y - y) กับตัวแปรอิสระทุกตัว จากกราฟที่ได้แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน กับตัวแปรตามที่ใช้ในการศึกษามีลักษณะของค่าวามสัมพันธ์ที่เป็นเส้นตรง

4. วิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น เพื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ระดับชั้นเรียน และระดับโรงเรียน ที่มีต่อตัวแปรตามระดับนักเรียนตามภาพประกอบ 10 มีดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ Null Model หรือ Fully Unconditional Model

การวิเคราะห์ Null Model หรือ Fully Unconditional Model ด้วยโปรแกรม HLM 4.01 for Windows 95 เพื่อพิจารณาความผันแปรของตัวแปรตามซึ่งเป็นผลการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละตัวในการวิเคราะห์พหุระดับตามภาพประกอบ 10 ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ บุคลิกภาพ

ความเป็นผู้นำของนักเรียน การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพิจารณาความผันแปรของผลการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งเป็นตัวแปรตาม โดยไม่มีตัวแปรอิสระใด ๆ ทั้ง 3 ระดับ เข้าร่วมในการวิเคราะห์ และเพื่อตรวจสอบเบื้องต้นว่าตัวแปรตามแต่ละตัวมีความผันแปรภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียนหรือไม่ เพื่อจะได้วิเคราะห์หาตัวแปรอิสระในแต่ละระดับที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามเหล่านั้นต่อไป สมการที่แสดงการวิเคราะห์แบบ Null Model ทั้ง 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน) $Y = \pi_0 + \varepsilon$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน) $\pi_0 = \beta_{00} + \delta_0$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน) $\beta_{00} = \gamma_{000} + \xi_{00}$

เมื่อ Y เป็นผลการเรียนรู้ของนักเรียน

π_0 เป็นค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียน

β_{00} เป็นค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยโรงเรียน

γ_{000} เป็น Grand Mean

สำหรับ Null Model ค่าของ π_0 , β_{00} และ γ_{000} เป็นค่าเดียวกัน

ε , δ_0 และ ξ_{00} เป็น Child Effect , Classroom Effect และ School Effect ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ Null Model เมื่อใช้ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (AACHSCI) การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (NACHSOWP) เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (NACHAPSC) เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (NACHAPMA) และบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (NACHPLED) แสดงในตาราง 9 - 14 ตามลำดับดังนี้

ตาราง 9 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class effect) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio ,	P - value
ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียน γ_{000}	33.3349	0.6175	53.978	0.000

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน (level-1) , Var(ε_{ijk})	130.1586			
ระดับห้องเรียน (level-2) , Var(δ_{0jk})	70.0547	324	2338.0164	0.000
ระดับโรงเรียน (level-3) , Var(ξ_{00k})	10.0941	53	105.4313	0.000

	ระดับความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น
ระดับนักเรียน (level - 1)	61.89
ระดับห้องเรียน (level - 2)	33.31
ระดับโรงเรียน (level - 3)	4.80

Deviance = 112,671.6984 ; df = 4

เมื่อใช้ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรตาม พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่า 33.3349 (γ_{000} = 33.3349) ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนไม่เป็นศูนย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 53.978) แสดงว่าค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ส่วนที่ 2 ของตาราง พบว่า ความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกิดจากความผันแปรระดับนักเรียนเท่ากับ 130.1586 {Var(ε_{ijk}) = 130.1586} ความผันแปรระหว่างห้องเรียนเท่ากับ 70.0547 {Var(δ_{0jk}) = 70.0547} และความผันแปรระหว่างโรงเรียนเท่ากับ 10.0941 {Var(ξ_{00k}) = 10.0941} ผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ของนักเรียน (γ_{000}) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 2338.0164) และมีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 105.4313)

ส่วนที่ 3 ของตาราง แสดงระดับความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งแบ่งออกเป็น ระดับนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 61.89 ระดับห้องเรียนคิดเป็นร้อยละ 33.31 และระดับโรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 4.80

ตาราง 10 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (AACHSCI) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Effect) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance)

Fixed Effect	Coefficient	SE	t - Ratio	P - value
ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียน γ_{000}	34.5493	0.6314	54.717	0.000

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน (level-1) , Var(ε_{ijk})	105.0693			
ระดับห้องเรียน (level-2) , Var(δ_{0jk})	48.8287	324	1468.3110	0.000
ระดับโรงเรียน (level-3) , Var(ξ_{00k})	14.1560	53	157.5336	0.000

	ระดับความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น
ระดับนักเรียน (level - 1)	62.15
ระดับห้องเรียน (level - 2)	28.88
ระดับโรงเรียน (level - 3)	8.37

Deviance = 109,543.0986 ; df = 4

เมื่อใช้ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรตาม พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่า 34.5493

(γ_{000} = 34.5493) ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนไม่เป็นศูนย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 54.717) แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ส่วนที่ 2 ของตาราง พบว่า ความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกิดจากความผันแปรระดับนักเรียนเท่ากับ 105.0693 {Var(ε_{ijk}) = 105.0693} ความผันแปรระหว่างห้องเรียนเท่ากับ 48.8287 {Var(δ_{0jk}) = 48.8287} และความผันแปรระหว่างโรงเรียนเท่ากับ 14.1560 {Var(ξ_{00k}) = 14.1560} ผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (γ_{000}) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 1468.3110) และมีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 157.5336)

ส่วนที่ 3 ของตาราง แสดงระดับความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งแบ่งออกเป็น ระดับนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 62.15 ระดับห้องเรียนคิดเป็นร้อยละ 28.88 และระดับโรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 8.37

ตาราง 11 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น (NACHSOWP) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Effect) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียน , γ_{000}	72.8067	0.6069	119.960	0.000

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน (level-1) , Var(ε_{ijk})	176.2782			
ระดับห้องเรียน (level-2) , Var(δ_{0jk})	18.8871	324	714.9790	0.000
ระดับโรงเรียน (level-3) , Var(ξ_{00k})	16.5266	53	319.4574	0.000

	ระดับความผันแปรของการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน แบบออกเป็น
ระดับนักเรียน (level - 1)	83.27
ระดับห้องเรียน (level - 2)	8.92
ระดับโรงเรียน (level - 3)	7.81

Deviance = 116,573.8967 ; df = 4

เมื่อใช้ตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นเป็นตัวแปรตาม พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่า 72.8067 (γ_{000} = 72.8067) ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนไม่เป็นศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 119.960) แสดงว่าค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

ส่วนที่ 2 ของตาราง พบว่า ความผันแปรของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนเกิดจากความผันแปรระดับนักเรียนเท่ากับ 176.2782 {Var(ε_{ijk}) = 176.2782} ความผันแปรระหว่างห้องเรียนเท่ากับ 18.8871 {Var(δ_{0jk}) = 18.8871} และความผันแปรระหว่างโรงเรียนเท่ากับ 16.5266 {Var(ξ_{00k}) = 16.5266} ผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (γ_{000})

มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 714.9790) และมีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 319.4574)

ส่วนที่ 3 ของตาราง แสดงระดับของความผันแปรของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนซึ่งแบ่งออกเป็น ระดับนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 83.27 ระดับห้องเรียนคิดเป็นร้อยละ 8.92 ระดับโรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 7.81

ตาราง 12 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (NACHAPSC) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Effect) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียน γ_{000}	59.9134	0.7876	76.062	0.000

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน (level-1) , Var(ε_{ijk})	133.1838			
ระดับห้องเรียน (level-2) , Var(δ_{0jk})	25.4561	324	670.7220	0.000
ระดับโรงเรียน (level-3) , Var(ξ_{00k})	29.3645	53	436.8465	0.000

	ระดับความผันแปรของเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียน แบ่งออกเป็น
ระดับนักเรียน (level - 1) ✓	70.81
ระดับห้องเรียน (level - 2) ✓	13.54
ระดับโรงเรียน (level - 3) ✓	15.62

Deviance = 112,720.2066 ; df = 4

เมื่อใช้ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรตาม พบว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละห้อง

เรียนมีค่า 59.9134 (γ_{000} = 59.9134) ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนไม่เป็นศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 76.062) แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยมีอิทธิพลต่อตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ส่วนที่ 2 ของตาราง พบว่า ความผันแปรของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกิดจากความผันแปรระดับนักเรียนเท่ากับ 133.1838 {Var(ε_{ijk}) = 133.1838} ความผันแปรระหว่างห้องเรียนเท่ากับ 25.4560 {Var(δ_{0jk}) = 25.4560} และความผันแปรระหว่างโรงเรียนเท่ากับ 29.3645 {Var(ξ_{00k}) = 29.3645} ผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (γ_{000}) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 670.7220) และมีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 436.8465)

ส่วนที่ 3 ของตาราง แสดงระดับของความผันแปรของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งแบ่งออกเป็น ระดับนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 70.81 ระดับห้องเรียนคิดเป็นร้อยละ 13.54 และตัวแปรในระดับโรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 15.62

ตาราง 13 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (NACHAPMA) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Effect) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียน γ_{000}	49.9116	0.4921	101.420	0.000

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน (level-1) , Var(ε_{ijk})	82.5820			
ระดับห้องเรียน (level-2) , Var(δ_{0jk})	9.4628	324	640.8695	0.000
ระดับโรงเรียน (level-3) , Var(ξ_{00k})	11.4142	53	424.1256	0.000

	ระดับความผันแปรของเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียน แบ่งออกเป็น
ระดับนักเรียน (level - 1)	79.82
ระดับห้องเรียน (level - 2)	9.15
ระดับโรงเรียน (level - 3)	11.03

Deviance = 105,641.3705 ; df = 4

เมื่อใช้ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรตาม พบว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่า 49.9116 (γ_{000} = 49.9116) ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) พบว่าค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนไม่เป็นศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 101.420) แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ส่วนที่ 2 ของตาราง พบว่า ความผันแปรของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกิดจากความผันแปรระดับนักเรียนเท่ากับ 82.5820 {Var(ε_{ijk}) = 82.5820} ความผันแปรระหว่างห้องเรียนเท่ากับ 9.4628 {Var(δ_{0jk}) = 9.4628} และ

ความผันแปรระหว่างโรงเรียนเท่ากับ 11.4142 {Var(ξ_{00k}) = 11.4142} ผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (γ_{000}) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 640.8695) และมีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 424.1256)

ส่วนที่ 3 ของตาราง แสดงระดับความผันแปรของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนซึ่งแบ่งออกเป็น ระดับนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.82 ระดับห้องเรียนคิดเป็นร้อยละ 9.15 และระดับโรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 11.03

ตาราง 14 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (NACHPLED) ที่ได้จากการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Effect) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียน γ_{000}	72.3065	0.5578	129.621	0.000

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน (level-1) , Var(ε_{ijk})	186.5854			
ระดับห้องเรียน (level-2) , Var(δ_{0jk})	24.0980	324	896.4704	0.000
ระดับโรงเรียน (level-3) , Var(ξ_{00k})	12.6548	53	218.8894	0.000

ระดับความผันแปรของเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียน แบ่งออกเป็น	
ระดับนักเรียน (level - 1)	83.54
ระดับห้องเรียน (level - 2)	10.80
ระดับโรงเรียน (level - 3)	5.66

Deviance = 117,433.1119 ; df = 4

เมื่อใช้ตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม พบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่า 72.3056 (γ_{000} = 72.3056) ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนไม่เป็นศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 129.621) แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

ส่วนที่ 2 ของตาราง พบว่า ความผันแปรของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนเกิดจากความผันแปรระดับนักเรียนเท่ากับ 186.5854 {Var(ε_{ijk} = 1.86.5864} ความผันแปรระหว่างห้องเรียนเท่ากับ 24.0980 {Var(δ_{0jk}} = 24.0980} และความผันแปรระหว่างโรงเรียนเท่ากับ 12.6548 {Var(ξ_{00k}) = 12.6548} ผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (γ_{000}) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 896.4704) และมีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 218.8894)

ส่วนที่ 3 ของตาราง แสดงระดับความผันแปรของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนซึ่งแบ่งออกเป็น ระดับนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 83.54 ระดับห้องเรียนคิดเป็นร้อยละ 10.80 และระดับโรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 5.66

จากผลการวิเคราะห์พหุระดับแบบ Null Model พบว่า ค่าคงที่ของตัวแปรตามผลการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่เป็นศูนย์ และมีความผันแปรระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ดังนั้น จึงต้องทำการวิเคราะห์ต่อไปเพื่อศึกษาว่า มีตัวแปรอิสระใดบ้างในระดับนักเรียน ห้องเรียน และโรงเรียนที่ทำให้เกิดความผันแปรขึ้นในตัวแปรตามที่ศึกษา และตัวแปรอิสระนั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามหรือไม่

4.2 การวิเคราะห์แบบ Simple Model หรือ Unconditional Model

การวิเคราะห์แบบ Simple Model ด้วยโปรแกรม HLM 4.01 การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์เมื่อผลการวิเคราะห์แบบ Null Model ตามตารางที่ 9 พบว่า ค่าคงที่มีความแตกต่างระหว่างหน่วยวิเคราะห์ และมีความผันแปรระหว่างห้องเรียนและระหว่างโรงเรียน ในตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) ที่นำเข้ามาวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสมเหตุผลที่จะทำการวิเคราะห์ขั้น Simple

Model ต่อไป โดยจะนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ที่เรียกว่า Micro Level Variables ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน ซึ่งเป็นระดับ Macro Level Variables มาไว้ในสมการ เพื่อวิเคราะห์ว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นใช้อธิบายความผันแปรที่เกิดกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) ในระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน และตัวแปรอิสระนั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) หรือไม่ การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะนำตัวแปรระดับนักเรียนเข้าสมการทั้ง 6 ตัวแปรเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนที่มีต่อตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) สมการที่แสดงการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับ มีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$\text{AACMMAT} = \pi_0 + \pi_1 \text{POS} + \pi_2 \text{BOS} + \pi_3 \text{SES} + \pi_4 \text{AOF} + \pi_5 \text{SEX} + \pi_6 \text{EIH} + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\pi_0 = \beta_{00} + \delta_0$$
$$\pi_1 = \beta_{10} + \delta_1$$
$$\pi_2 = \beta_{20} + \delta_2$$
$$\pi_3 = \beta_{30} + \delta_3$$
$$\pi_4 = \beta_{40} + \delta_4$$
$$\pi_5 = \beta_{50} + \delta_5$$
$$\pi_6 = \beta_{60} + \delta_6$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{10} = \gamma_{100} + \xi_{10}$$
$$\beta_{20} = \gamma_{200} + \xi_{20}$$
$$\beta_{30} = \gamma_{300} + \xi_{30}$$
$$\beta_{40} = \gamma_{400} + \xi_{40}$$
$$\beta_{50} = \gamma_{500} + \xi_{50}$$
$$\beta_{60} = \gamma_{600} + \xi_{60}$$

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ Simple Model หรือ Unconditional Model เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม แสดงไว้ในตาราง 15 - 18

ตาราง 15 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนทุกตัว โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (AACHMAT) เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	4.0364	0.1832	22.029	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	13.9892	0.0375	372.992	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SES , π_3	0.0628	0.0173	0.729	0.429
สัมประสิทธิ์ของ AOF , π_4	0.0717	0.0511	1.405	0.166
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	-0.0364	0.0532	-0.686	0.496
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.0101	0.0035	3.053	0.004

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	6.7145			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	0.9477	249	407.7898	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	0.1301	249	613.1621	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SES , δ_3	0.0372	249	50.4173	>0.500
สัมประสิทธิ์ของ AOF , δ_4	0.0053	249	45.4768	>0.500
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	0.1268	249	285.7617	0.054
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0005	249	353.2205	0.000

ตาราง 15 (ต่อ)

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	0.5842	49	77.4777	0.006
POS / Intercept2, ξ_{10}	0.0267	49	84.0821	0.002
SES / Intercept2 , ξ_{30}	0.0005	49	43.2173	>0.500
AOF / Intercept2 , ξ_{40}	0.0054	49	45.4768	>0.500
SEX / Intercept2 , ξ_{50}	0.0053	49	39.5432	>0.500
EIH / Intercept2, ξ_{60}	0.0001	49	63.1863	0.084

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์

ระดับห้องเรียน	
Intercept , π_0	0.091
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.274
สัมประสิทธิ์ของ SES , π_3	0.039
สัมประสิทธิ์ของ AOF , π_4	0.056
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	0.128
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.113
ระดับโรงเรียน	
Intercept1 / Intercept2 , β_{00}	0.309
POS / Intercept2, β_{10}	0.343
SES / Intercept2 , β_{30}	0.024
AOF / Intercept2 , β_{40}	0.038
SEX / Intercept2 , β_{50}	0.036
EIH / Intercept2, β_{60}	0.096

Deviance = 69,134.9331 , df = 36

เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม เพื่อพิจารณาผลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่า 4.0364 (γ_{000} = 4.0354) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 22.029) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีค่า 13.9891 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 372.992) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_3) ของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) มีค่า 0.0628 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (t = 0.729) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_4) ของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) มีค่า 0.0717 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (t = 1.405) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีค่า -0.0364 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (t = -0.686) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีค่า 0.0101 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.053) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_2) ของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

ในส่วนที่ 2 ของตาราง 15 เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ระดับห้องเรียน ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 407.7898) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.9477 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 613.1321) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.1301 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 353.2205) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0005 สำหรับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) ไม่มีความผันแปรระหว่างห้องเรียน ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ระดับโรงเรียน พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 77.4777) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.5842 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 84.0821) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0267 สำหรับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) ตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ส่วนที่ 3 ของตาราง 15 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับห้องเรียนได้ร้อยละ 37.21 (R = 0.610) และตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนได้ร้อยละ 28.84 (R = 0.537)

จากการวิเคราะห์แบบ Simple Model เมื่อใช้ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรตาม และนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าคงที่ระดับห้องเรียน สัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน ไม่เท่ากับศูนย์ จึงสามารถนำมาเป็นตัวแปรตามเพื่อการวิเคราะห์ในระดับที่ 2 ต่อไป และยังพบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านมีความผันแปรระหว่างห้องเรียน ดังนั้น ในการวิเคราะห์แบบ Simple Model ขั้นต่อไปจึงนำตัวแปรระดับห้องเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีต่อค่าคงที่ในระดับที่ 1 และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน สมการในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับมีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$AACHMAT = \pi_0 + \pi_1 POS + \pi_6 EIH + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{01}\,CRS + \beta_{02}\,EAC + \beta_{03}\,EOT + \beta_{04}\,RTS + \beta_{05}\,RSS + \beta_{06}\,COT + \beta_{07}\,ATS + \beta_{08}\,DOT + \beta_{09}\,XOT + \delta_0$$

$$\pi_1 = \beta_{10} + \beta_{11}\,CRS + \beta_{12}\,EAC + \beta_{13}\,EOT + \beta_{14}\,RTS + \beta_{15}\,RSS + \beta_{16}\,COT + \beta_{17}\,ATS + \beta_{18}\,DOT + \beta_{19}\,XOT + \delta_{10}$$

$$\pi_6 = \beta_{60} + \beta_{61}\,CRS + \beta_{62}\,EAC + \beta_{63}\,EOT + \beta_{64}\,RTS + \beta_{65}\,RSS + \beta_{66}\,COT + \beta_{67}\,ATS + \beta_{68}\,DOT + \beta_{69}\,XOT + \delta_{60}$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \xi_{00},\ \beta_{01} = \gamma_{010} + \xi_{01},\ \beta_{02} = \gamma_{020} + \xi_{02}$$
$$\beta_{03} = \gamma_{030} + \xi_{03},\ \beta_{04} = \gamma_{040} + \xi_{04},\ \beta_{05} = \gamma_{050} + \xi_{05}$$
$$\beta_{06} = \gamma_{060} + \xi_{06},\ \beta_{07} = \gamma_{070} + \xi_{07},\ \beta_{08} = \gamma_{080} + \xi_{08}$$
$$\beta_{09} = \gamma_{090} + \xi_{09}$$
$$\beta_{10} = \gamma_{100} + \xi_{10},\ \beta_{11} = \gamma_{110} + \xi_{11},\ \beta_{12} = \gamma_{120} + \xi_{12}$$
$$\beta_{13} = \gamma_{130} + \xi_{13},\ \beta_{14} = \gamma_{140} + \xi_{14},\ \beta_{15} = \gamma_{150} + \xi_{15}$$
$$\beta_{16} = \gamma_{160} + \xi_{16},\ \beta_{17} = \gamma_{170} + \xi_{17},\ \beta_{18} = \gamma_{180} + \xi_{18}$$
$$\beta_{19} = \gamma_{190} + \xi_{19}$$
$$\beta_{20} = \gamma_{200} + \xi_{20},\ \beta_{21} = \gamma_{210} + \xi_{21},\ \beta_{22} = \gamma_{220} + \xi_{22}$$
$$\beta_{23} = \gamma_{230} + \xi_{23},\ \beta_{24} = \gamma_{240} + \xi_{24},\ \beta_{25} = \gamma_{250} + \xi_{25}$$
$$\beta_{26} = \gamma_{260} + \xi_{26},\ \beta_{07} = \gamma_{270} + \xi_{27},\ \beta_{28} = \gamma_{280} + \xi_{28}$$
$$\beta_{29} = \gamma_{290} + \xi_{29}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 16

ตาราง 16 แสดงแสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียนทุกตัว โดยมีค่าคงที่ (Intercept) จากการวิเคราะห์ในระดับที่ 1 เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	2.6725	0.3323	8.042	0.000
ระดับนักเรียน				
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	13.9834	0.0373	374.686	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.0100	0.0035	2.829	0.007
ระดับห้องเรียน				
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{01}	-0.0087	0.0119	-11.662	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{02}	0.0224	0.0027	0.886	0.429
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{03}	0.0010	0.0254	1.172	0.166
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{05}	0.0224	0.0068	4.336	0.000
สัมประสิทธิ์ของ DOT , β_{08}	0.0033	0.0177	1.362	0.172
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{09}	0.0108	0.0092	2.775	0.008
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{11}	-0.0051	0.0104	-4.336	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{13}	0.0005	0.0133	0.739	0.374
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{15}	0.0107	0.0073	3.273	0.000
สัมประสิทธิ์ของ DOT , β_{18}	0.0016	0.0154	1.227	0.263
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{19}	0.0097	0.0052	6.228	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{61}	-0.0038	0.0100	-2.889	0.006
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{62}	0.0188	0.0041	7.315	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{65}	0.0116	0.0057	3.229	0.000
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{69}	0.0092	0.0077	0.336	0.637

ตาราง 16 (ต่อ)

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	6.7123			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	0.8677	249	404.0655	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	0.1322	249	612.4217	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0005	249	351.7548	0.000
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	0.2139	50	86.4970	0.000
POS / Intercept2, ξ_{10}	0.0257	50	92.0133	0.000
EIH / Intercept2, ξ_{60}	0.0001	50	61.6251	0.125

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์	
ระดับห้องเรียน	
Intercept , π_0	0.084
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.276
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.112
ระดับโรงเรียน	
Intercept1 / Intercept2 , β_{00}	0.042
POS / Intercept2, β_{10}	0.321
EIH / Intercept2, β_{60}	0.132

Deviance = 69,1119.9714 , df = 31

เมื่อพิจารณาผลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่า 2.6725 (γ_{000} = 2.6725) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 8.042) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีค่า 13.9834 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 374.686) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีค่า 0.0035 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.825) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0087 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -11.662) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{05}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.0224 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.336) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{02}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EAC) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{03}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) สัมประสิทธิ์การถดถอย(β_{08}) ของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) และ สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{09}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{11}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0051 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -4.336) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{15}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.0107 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.273) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{19}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.0097 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 6.223) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้

เดิมของนักเรียน (POS)

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน (ATS) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบุคลิกลักษณะของครู (COT) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{61}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0038 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = -2.889$) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{62}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.0188 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 7.315$) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{65}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 3.229$) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH)

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสถาพแวดล้อมภายในบ้าน

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบุคลิกลักษณะของครู (COT) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

สาวนที่ 2 ของตาราง 16 พบว่า ค่าคงที่ (γ_{000}) ของโรงเรียนมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.2139 มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($\chi^2 = 86.4970$) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($\chi^2 = 92.0133$) สำหรับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน

จากผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model ของการวิเคราะห์ขั้นที่ 2 เมื่อใช้ตัวแปรอิสระความรู้เดิมของนักเรียนและบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้าน วิเคราะห์ร่วมกับตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับห้องเรียนผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยของห้องเรียนแต่ละห้อง (γ_{000}) ไม่เท่ากับศูนย์ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) และสัมประสิทธิ์การถดถอยประสบการณ์การสอนของครู (XOT) ไม่เท่ากับศูนย์ จึงสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์เหล่านั้นมาเป็นตัวแปรตามเพื่อการวิเคราะห์ในระดับที่ 3 ต่อไป และยังพบว่า ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน ดังนั้น ในการวิเคราะห์แบบ Simple Model ขั้นต่อไปจึงนำตัวแปรระดับโรงเรียนเข้าสู่การวิเคราห์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับโรงเรียนที่มีต่อค่าคงที่ในระดับที่ 2 และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน สมการในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับ มีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$\text{AACHMAT} = \pi_0 + \pi_1 \text{POS} + \pi_6 \text{EIH} + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{01} \text{CRS} + \beta_{05} \text{RSS} + \beta_{09} \text{XOT} + \delta_0$$
$$\pi_1 = \beta_{10} + \beta_{11} \text{CRS} + \beta_{15} \text{RSS} + \beta_{19} \text{XOT} + \delta_{10}$$
$$\pi_6 = \beta_{60} + \beta_{61} \text{CRS} + \beta_{62} \text{EAC} + \beta_{65} \text{RSS} + \delta_{60}$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \gamma_{001} \text{SHS} + \gamma_{002} \text{CFE} + \gamma_{003} \text{SAM} + \gamma_{004} \text{ALA} + \gamma_{005} \text{RAT} + \gamma_{006} \text{EIR} + \gamma_{007} \text{ECS} + \gamma_{008} \text{TIE} + \gamma_{009} \text{QOC} + \gamma_{0010} \text{EIT} + \xi_{000}$$

$$\beta_{01} = \gamma_{010} + \gamma_{011} \text{SHS} + \gamma_{012} \text{CFE} + \gamma_{013} \text{SAM} + \gamma_{014} \text{ALA} + \gamma_{015} \text{RAT} + \gamma_{016} \text{EIR} + \gamma_{017} \text{ECS} + \gamma_{018} \text{TIE} + \gamma_{019} \text{QOC} + \gamma_{0110} \text{EIT} + \xi_{010}$$

$$\beta_{05} = \gamma_{050} + \gamma_{051} \text{SHS} + \gamma_{052} \text{CFE} + \gamma_{053} \text{SAM} + \gamma_{054} \text{ALA} + \gamma_{055} \text{RAT} + \gamma_{056} \text{EIR} + \gamma_{057} \text{ECS} + \gamma_{058} \text{TIE} + \gamma_{059} \text{QOC} + \gamma_{0510} \text{EIT} + \xi_{050}$$

$$\beta_{09} = \gamma_{090} + \gamma_{091}\,SHS + \gamma_{092}\,CFE + \gamma_{093}\,SAM + \gamma_{094}\,ALA + \gamma_{095}\,RAT + \gamma_{096}\,EIR + \gamma_{097}\,ECS + \gamma_{098}\,TIE + \gamma_{099}\,QOC + \gamma_{0910}\,EIT + \xi_{09}$$

$$\beta_{10} = \gamma_{100} + \xi_{100}$$

$$\beta_{11} = \gamma_{110} + \xi_{110}$$

$$\beta_{15} = \gamma_{150} + \xi_{150}$$

$$\beta_{19} = \gamma_{190} + \xi_{190}$$

$$\beta_{60} = \gamma_{600} + \xi_{600}$$

$$\beta_{61} = \gamma_{610} + \xi_{610}$$

$$\beta_{65} = \gamma_{650} + \xi_{650}$$

$$\beta_{69} = \gamma_{690} + \xi_{690}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 17 - 18

ตาราง 17 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ของการวิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	2.8878	0.8670	3.219	0.003
ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	13.9849	0.0374	373.270	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.0099	0.0035	2.824	0.007
ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{01}	-0.0077	0.0106	- 3.558	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{05}	0.0221	0.0082	4.213	0.000
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{09}	0.0102	0.0102	2.957	0.001

ตาราง 17 (ต่อ)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{11}	-0.0048	0.0112	-4.217	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{15}	0.0100	0.0107	3.039	0.000
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{19}	0.0069	0.0096	6.024	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{61}	-0.0042	0.0127	-2.972	0.004
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{62}	0.0136	0.0103	4.215	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{65}	0.0106	0.0039	2.513	0.012
ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{001}	-0.0047	0.0071	-11.317	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{002}	0.0352	0.0173	3.872	0.000
สัมประสิทธิ์ของ ALA , γ_{004}	0.0027	0.0019	0.872	0.681
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{007}	0.0421	0.0137	1.393	0.172
สัมประสิทธิ์ของ QOC , γ_{009}	0.0117	0.0336	2.885	0.005
สัมประสิทธิ์ของ EIT , γ_{0010}	0.0083	0.0109	3.724	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{011}	-0.0037	0.0171	-10.175	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIR , γ_{016}	0.0335	0.0217	2.451	0.006
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{017}	0.0039	0.0024	6.037	0.000
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{057}	0.0217	0.0105	4.219	0.000
สัมประสิทธิ์ของ QOC , γ_{059}	0.0009	0.0017	1.236	0.254
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{092}	0.0239	0.0164	3.665	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SAM , γ_{093}	0.0631	0.0007	2.669	0.007
สัมประสิทธิ์ของ ALA , γ_{094}	0.0072	0.0002	1.024	0.319
สัมประสิทธิ์ของ EIT , γ_{0910}	0.0366	0.0602	4.219	0.000

เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์อิทธิพลคงที่ พบว่า ค่าเฉลี่ยของห้องเรียนแต่ละห้องมีค่าเท่ากับ 2.8878 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของ

ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.219)

ระดับที่ 1 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) เท่ากับ 13.9849 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 374.686) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีค่า 0.0099 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.824) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ระดับที่ 2 สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0077 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -3.558) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{05}) ของตัวแปรความ-สัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.0221 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.213) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{09}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครูมีค่าเท่ากับ 0.0102 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.957) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{11}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0078 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -4.217) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{15}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.0100 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.039) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{19}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.0069 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 6.024) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS)

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{61}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่า -0.0042 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -2.972) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{62}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน (EAC) มีค่า 0.0136 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.125) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การ

ถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{62}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่า 0.0106 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.513) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH)

ระดับที่ 3 สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{001}) ของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SHS) ซึ่งใช้จำนวนนักเรียนที่มีอยู่ในการวิเคราะห์ มีค่าเท่ากับ -0.0047 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -11.317) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{002}) ของตัวแปรค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอน (CFE) มีค่าเท่ากับ 0.0352 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.872) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{004}) ของตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บิหาร (ALA) มีค่าเท่ากับ 0.0027 ไม่มีอิทธิพลทางต่อค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{007}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ECS) มีค่าเท่ากับ 0.0421 ไม่มีอิทธิพลทางต่อค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{009}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร (QOC) มีค่าเท่ากับ 0.0117 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.885) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{0010}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน (EIT) มีค่าเท่ากับ 0.0083 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.724)

ตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร ทรัพยกรทางการศึกษาของโรงเรียน การบริหารโรงเรียน การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{011}) ของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SHS) มีค่าเท่ากับ -0.0037 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -2.889) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{016}) ของตัวแปรการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน (EIR) มีค่าเท่ากับ 0.0035 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.451) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{017}) ของตัวแปรบรรยากาศ

และสภาพแวดล้อมของโรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.0039 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 6.037) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{05}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{057}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ECS) มีค่าเท่ากับ 0.217 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.219) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{059}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการใช้หลักสูตรของโรงเรียน (QOC) มีค่าเท่ากับ 0.0009 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{09}) ของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครูความ (XOT) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{092}) ของตัวแปรค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของโรงเรียน (CFE) มีค่าเท่ากับ 0.0239 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.665) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{093}) ของตัวแปรการบริหารโรงเรียน (SAM) มีค่าเท่ากับ 0.0631 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.669) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{094}) ของตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร (ALA) มีค่าเท่ากับ 0.0072 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{0910}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน (EIT) มีค่าเท่ากับ 0.0366 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.219) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู

ตัวแปรที่ไม่ได้ระบุไว้ในการอภิปรายผล เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได

ตาราง 18 อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์ความความผันแปรภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance), โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน) , ε	6.7144			
ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)				
Intercept π_0 , δ_0	0.8226	199	403.8693	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	0.1291	249	612.5887	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0005	249	351.8371	0.000
ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)				
π_0 / β_{00} , ξ_{00}	0.1620	40	78.4590	0.025
π_0 / ECS , ξ_{01}	0.0025	49	45.5216	>0.500
π_0 / RSS , ξ_{05}	0.0008	49	40.2888	>0.500
π_0 / XOT , ξ_{09}	0.0001	49	50.0101	0.433
POS / β_{00} , ξ_{02}	0.0265	49	90.4995	0.000
EIH / β_{00} , ξ_{06}	0.0141	49	92.0249	0.000

Deviance = 69,116.0640 , df = 37

เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 78.4590) มีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.1620 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 90.4995) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0265 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีความ

ผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 92.0249) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0141

4.2.2 การวิเคราะห์ Simple Model หรือ Unconditional Model เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (AACHSCI) ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม

ผลการวิเคราะห์แบบ Null Model หรือ Fully Unconditional Model เมื่อใช้ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (AACHSCI) เป็นตัวแปรตาม ในการวิเคราะห์ตามตารางที่ 10 พบว่า ค่าคงที่มีความแต่กต่างระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ และมีความผันแปรระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ในตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (AACHSCI) ที่นำเข้ามาวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสมเหตุผลที่จะทำการวิเคราะห์ขั้น Simple Model ต่อไป โดยจะนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ที่เรียกว่า Micro Level Variables ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน ซึ่งเป็นระดับ Macro Level Variables มาไว้ในสมการ เพื่อวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระเหล่านั้นใช้อธิบายความผันแปรที่เกิดกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (AACHSCI) ในระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน และตัวแปรอิสระนั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (AACHSCI) หรือไม่ การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะนำตัวแปรระดับนักเรียนเข้าสมการทั้ง 6 ตัวแปร เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนที่มีต่อตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (AACHSCI) สมการที่แสดงการวิเคราะห์ในขั้นนี้เป็นไปตามสมการในหน้า 207 ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 19 - 22

ตาราง **19** แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนทุกตัว โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (AACHSCI) เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	17.2130	0.3525	48.830	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.4737	0.0243	0.348	0.875
สัมประสิทธิ์ของ SES , π_3	0.0628	0.0173	0.729	0.429
สัมประสิทธิ์ของ AOF , π_4	0.0717	0.0511	1.405	0.166
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	1.2765	0.2336	5.460	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	8.2637	0.1362	60.657	0.000

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	58.1792			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	13.5500	250	523.9442	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	0.1301	250	73.1621	0.372
สัมประสิทธิ์ของ SES , δ_3	0.0372	250	50.4173	>0.500
สัมประสิทธิ์ของ AOF , δ_4	0.0053	250	45.4768	>0.500
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	2.0936	250	397.8210	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	2.3787	250	586.7835	0.000
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	1.7578	49	59.1793	0.197
POS / Intercept2, ξ_{10}	0.0267	49	34.0821	>0.500

ตาราง 19 (ต่อ)

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
SES / Intercept2 , ξ_{30}	0.0005	49	43.2173	>0.500
AOF / Intercept2 , ξ_{40}	0.0054	49	45.4768	>0.500
SEX / Intercept2 , ξ_{50}	1.2654	49	81.9085	0.002
EIH / Intercept2, ξ_{60}	0.2997	49	36.1863	>0.500

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์	
ระดับห้องเรียน	
Intercept , π_0	0.352
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.025
สัมประสิทธิ์ของ SES , π_3	0.140
สัมประสิทธิ์ของ AOF , π_4	0.227
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	0.365
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.219
ระดับโรงเรียน	
Intercept1 / Intercept2 , β_{00}	0.205
POS / Intercept2, β_{10}	0.342
SES / Intercept2 , β_{30}	0.189
AOF / Intercept2 , β_{40}	0.377
SEX / Intercept2 , β_{50}	0.296
EIH / Intercept2, β_{60}	0.226

Deviance = 101,046.7424 , df = 36

เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม เมื่อพิจารณาผลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่า 17.2130 (γ_{000} = 17.2130) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 48.830) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน มีค่า 1.2756 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 5.460) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน มีค่า 8.2637 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 60.567) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอยลักษณะครอบครัวของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ ไม่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ในส่วนที่ 2 ของตาราง 19 เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ระดับห้องเรียน ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 407.7898) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.9477 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 613.1321) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.1301 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 353.2205) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0005 สำหรับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) ไม่มีความผันแปรระหว่างห้องเรียน ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ระดับโรงเรียน พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 77.4777) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.5842 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

(χ^2 = 84.0821). และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0267 สำหรับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) ลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ส่วนที่ 3 ของตาราง 19 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับห้องเรียนได้ร้อยละ 37.21 (R = 0.610) และตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับโรงเรียนได้ร้อยละ 28.84 (R = 0.537)

จากการวิเคราะห์แบบ Simple . Model เมื่อใช้ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรตาม และนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าคงที่ระดับห้องเรียน สัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านมีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ จึงสามารถนำมาเป็นตัวแปรตามเพื่อการวิเคราะห์ในระดับที่ 2 ต่อไป และยังพบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านมีความผันแปรระหว่างห้องเรียน ดังนั้นในการวิเคราะห์แบบ Simple Model ขั้นต่อไปจึงนำตัวแปรระดับห้องเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีต่อค่าคงที่ในระดับที่ 1 และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน สมการในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับ มีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$AACHSCI = \pi_0 + \pi_5 SEX + \pi_6 EIH + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{01} CRS + \beta_{02} EAC + \beta_{03} EOT + \beta_{04} RTS + \beta_{05} RSS + \beta_{06} COT + \beta_{07} ATS + \beta_{08} DOT + \beta_{09} XOT + \delta_{00}$$

$$\pi_5 = \beta_{50} + \beta_{51}\,CRS + \beta_{52}\,EAC + \beta_{53}\,EOT + \beta_{54}\,RTS + \beta_{55}\,RSS + \beta_{56}\,COT + \beta_{57}\,ATS + \beta_{58}\,DOT + \beta_{59}\,XOT + \delta_{50}$$

$$\pi_6 = \beta_{60} + \beta_{61}\,CRS + \beta_{62}\,EAC + \beta_{63}\,EOT + \beta_{64}\,RTS + \beta_{65}\,RSS + \beta_{66}\,COT + \beta_{67}\,ATS + \beta_{68}\,DOT + \beta_{69}\,XOT + \delta_{60}$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \xi_{000},\ \beta_{01} = \gamma_{010} + \xi_{010},\ \beta_{02} = \gamma_{020} + \xi_{020}$$
$$\beta_{03} = \gamma_{030} + \xi_{030},\ \beta_{04} = \gamma_{040} + \xi_{040},\ \beta_{05} = \gamma_{050} + \xi_{050}$$
$$\beta_{06} = \gamma_{060} + \xi_{060},\ \beta_{07} = \gamma_{070} + \xi_{070},\ \beta_{08} = \gamma_{080} + \xi_{080}$$
$$\beta_{09} = \gamma_{090} + \xi_{090}$$
$$\beta_{50} = \gamma_{500} + \xi_{500},\ \beta_{51} = \gamma_{510} + \xi_{510},\ \beta_{52} = \gamma_{520} + \xi_{520}$$
$$\beta_{53} = \gamma_{530} + \xi_{530},\ \beta_{54} = \gamma_{540} + \xi_{540},\ \beta_{55} = \gamma_{550} + \xi_{550}$$
$$\beta_{56} = \gamma_{560} + \xi_{560},\ \beta_{57} = \gamma_{570} + \xi_{570},\ \beta_{58} = \gamma_{580} + \xi_{580}$$
$$\beta_{59} = \gamma_{590} + \xi_{590}$$
$$\beta_{60} = \gamma_{600} + \xi_{600},\ \beta_{61} = \gamma_{610} + \xi_{610},\ \beta_{62} = \gamma_{620} + \xi_{620}$$
$$\beta_{63} = \gamma_{630} + \xi_{630},\ \beta_{64} = \gamma_{640} + \xi_{640},\ \beta_{65} = \gamma_{650} + \xi_{650}$$
$$\beta_{66} = \gamma_{660} + \xi_{660},\ \beta_{67} = \gamma_{670} + \xi_{670},\ \beta_{68} = \gamma_{680} + \xi_{680}$$
$$\beta_{69} = \gamma_{690} + \xi_{690}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 20

ตาราง 20 แสดงแสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียนทุกตัว โดยมีค่าคงที่ (Intercept) จากการวิเคราะห์ในระดับที่ 1 เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	15.6560	0.9662	16.203	0.000
ระดับนักเรียน				
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	1.2649	0.2316	5.426	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	8.2557	0.1367	60.361	0.000
ระดับห้องเรียน				
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{01}	-0.0087	0.0119	-11.662	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{02}	0.0224	0.0027	0.886	0.429
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{03}	0.0010	0.0254	1.172	0.166
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{05}	0.0224	0.0068	4.336	0.000
สัมประสิทธิ์ของ DOT , β_{08}	0.0033	0.0177	1.362	0.172
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{09}	0.0108	0.0092	2.775	0.008
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{11}	-0.0051	0.0104	-4.336	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{13}	0.0005	0.0133	0.739	0.374
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{15}	0.0107	0.0073	3.273	0.000
สัมประสิทธิ์ของ DOT , $\beta_{18,}$	0.0016	0.0154	1.227	0.263
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{19}	0.0097	0.0052	6.228	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{61}	-0.0038	0.0100	-2.889	0.006
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{62}	0.0188	0.0041	7.315	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{65}	0.0116	0.0057	3.229	0.000
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{69}	0.0092	0.0077	0.336	0.637

ตาราง 20 (ต่อ)

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	58.2128			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	12.4304	100	512.6384	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	2.1178	250	401.6403	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	2.3653	250	584.5182	0.000
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	0.2139	50	86.4970	0.000
SEX / Intercept2, ξ_{50}	1.2207	39	58.0928	0.025
EIH / Intercept2, ξ_{60}	0.3099	39	49.3224	0.124

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์	
ระดับห้องเรียน	
Intercept , π_0	0.084
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	0.276
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.112
ระดับโรงเรียน	
Intercept1 / Intercept2 , β_{00}	0.042
SEX / Intercept2, β_{10}	0.321
EIH / Intercept2, β_{60}	0.132

Deviance = 69,1119.9714 , df = 31

เมื่อพิจารณาผลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่า 2.6725 (γ_{000} = 2.6725) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 8.042) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีค่า 13.9834 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 374.686) ต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีค่า 0.0035 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.825) ต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0087 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -11.662) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{05}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.0224 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.336) ต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{02}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EAC) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{03}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{08}) ของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) และสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{09}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) ไม่มีอิทธิพลต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ได้

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{11}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0051 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -4.336) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{15}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.0107 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.273) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{19}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.0097 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 6.223) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS)

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) ไม่มีอิทธิพลค่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน (ATS) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบุคลิกลักษณะของครู (COT) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{61}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0038 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -2.889) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{62}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.0188 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 7.315) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{65}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.229) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH)

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสถาพแวดล้อมภายในบ้าน

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบุคลิกลักษณะของครู (COT) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

สาวนที่ 2 ของตาราง 20 พบว่า ค่าคงที่ (γ_{000}) ของโรงเรียนมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.2139 มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 86.4970) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 92.0133) สำหรับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน

จากผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model ของการวิเคราะห์ขั้นที่ 2 เมื่อใช้ตัวแปรอิสระความรู้เดิมของนักเรียนและบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้าน วิเคราะห์ร่วมกับตัวแปร

อิสระทุกตัวในระดับห้องเรียนผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของห้องเรียนแต่ละห้อง (γ_{000}) มีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) และสัมประสิทธิ์การถดถอยประสบการณ์การสอนของครู (XOT) มีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ จึงสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์เหล่านั้นมาเป็นตัวแปรตามเพื่อการวิเคราะห์ในระดับที่ 3 ต่อไป และยังพบว่า ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน ดังนั้น ในการวิเคราะห์แบบ Simple Model ขั้นต่อไปจึงนำตัวแปรระดับโรงเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับโรงเรียนที่มีต่อค่าคงที่ในระดับที่ 2 และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน สมการการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับ มีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$\text{AACHSCI} = \pi_0 + \pi_5 \text{SEX} + \pi_6 \text{EIH} + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{01} \text{CRS} + \beta_{05} \text{RSS} + \beta_{09} \text{XOT} + \delta_{00}$$

$$\pi_5 = \beta_{50} + \beta_{51} \text{CRS} + \beta_{55} \text{RSS} + \beta_{59} \text{XOT} + \delta_{50}$$

$$\pi_6 = \beta_{60} + \beta_{61} \text{CRS} + \beta_{62} \text{EAC} + \beta_{65} \text{RSS} + \delta_{60}$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \gamma_{001} \text{SHS} + \gamma_{002} \text{CFE} + \gamma_{003} \text{SAM} + \gamma_{004} \text{ALA} + \gamma_{005} \text{RAT} + \gamma_{006} \text{EIR} + \gamma_{007} \text{ECS} + \gamma_{008} \text{TIE} + \gamma_{009} \text{QOC} + \gamma_{0010} \text{EIT} + \xi_{000}$$

$$\beta_{01} = \gamma_{010} + \gamma_{011} \text{SHS} + \gamma_{012} \text{CFE} + \gamma_{013} \text{SAM} + \gamma_{014} \text{ALA} + \gamma_{015} \text{RAT} + \gamma_{016} \text{EIR} + \gamma_{017} \text{ECS} + \gamma_{018} \text{TIE} + \gamma_{019} \text{QOC} + \gamma_{0110} \text{EIT} + \xi_{010}$$

$$\beta_{05} = \gamma_{050} + \gamma_{051} \text{SHS} + \gamma_{052} \text{CFE} + \gamma_{053} \text{SAM} + \gamma_{054} \text{ALA} + \gamma_{055} \text{RAT} + \gamma_{056} \text{EIR} + \gamma_{057} \text{ECS} + \gamma_{058} \text{TIE} + \gamma_{059} \text{QOC} + \gamma_{0510} \text{EIT} + \xi_{050}$$

$$\beta_{09} = \gamma_{090} + \gamma_{091}\,SHS + \gamma_{092}\,CFE + \gamma_{093}\,SAM + \gamma_{094}\,ALA + \gamma_{095}\,RAT + \gamma_{096}\,EIR + \gamma_{097}\,ECS + \gamma_{098}\,TIE + \gamma_{099}\,QOC + \gamma_{0910}\,EIT + \xi_{090}$$

$$\beta_{10} = \gamma_{100} + \xi_{100}$$

$$\beta_{11} = \gamma_{110} + \xi_{110}$$

$$\beta_{15} = \gamma_{150} + \xi_{150}$$

$$\beta_{19} = \gamma_{190} + \xi_{190}$$

$$\beta_{60} = \gamma_{600} + \xi_{600}$$

$$\beta_{61} = \gamma_{610} + \xi_{610}$$

$$\beta_{65} = \gamma_{650} + \xi_{650}$$

$$\beta_{69} = \gamma_{690} + \xi_{690}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 21 - 22

ตาราง 21 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ของการวิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียน , γ_{000}	9.1468	3.9710	2.303	0.0206
ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	8.2571	0.1357	60.814	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	1.2453	0.2302	5.049	0.000
ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{01}	-0.0077	0.0106	- 3.558	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{05}	0.0221	0.0082	4.213	0.000
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{09}	0.0102	0.0102	2.957	0.001

ตาราง 21 (ต่อ)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{11}	-0.0048	0.0112	-4.217	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{15}	0.0100	0.0107	3.039	0.000
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{19}	0.0069	0.0096	6.024	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{61}	-0.0042	0.0127	-2.972	0.004
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{62}	0.0136	0.0103	4.215	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{65}	0.0106	0.0039	2.513	0.012
ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{001}	-0.0047	0.0071	-11.317	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{002}	0.0352	0.0173	3.872	0.000
สัมประสิทธิ์ของ ALA , γ_{004}	0.0027	0.0019	0.872	0.681
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{007}	0.0421	0.0137	1.393	0.172
สัมประสิทธิ์ของ QOC , γ_{009}	0.0117	0.0336	2.885	0.005
สัมประสิทธิ์ของ EIT , γ_{0010}	0.0083	0.0109	3.724	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{011}	-0.0037	0.0171	-10.175	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIR , γ_{016}	0.0335	0.0217	2.451	0.006
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{017}	0.0039	0.0024	6.037	0.000
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{057}	0.0217	0.0105	4.219	0.000
สัมประสิทธิ์ของ QOC , γ_{059}	0.0009	0.0017	1.236	0.254
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{092}	0.0239	0.0164	3.665	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SAM , γ_{093}	0.0631	0.0007	2.669	0.007
สัมประสิทธิ์ของ ALA , γ_{094}	0.0072	0.0002	1.024	0.319
สัมประสิทธิ์ของ EIT , γ_{0910}	0.0366	0.0602	4.219	0.000

เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์อิทธิพลคงที่ พบว่า ค่าเฉลี่ยของห้องเรียนแต่ละห้องมีค่าเท่ากับ 2.8878 มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.219)

ระดับที่ 1 สัมประสิทธิ์ (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) เท่ากับ 13.9849 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 374.686) ต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีค่า 0.0099 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.824) ต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ระดับที่ 2 สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0077 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -3.558) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{05}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.0221 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.213) ต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{09}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครูมีค่าเท่ากับ 0.0102 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.957) ต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{11}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0078 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -4.217) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{15}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.0100 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.039) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{19}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.0069 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 6.024) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS)

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{61}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่า -0.0042 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -2.972) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{62}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน (EAC) มีค่า 0.0136 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.125) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) สัมประสิทธิ์การถดถอย

(β_{62}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่า 0.0106 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.513) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH)

ระดับที่ 3 สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{001}) ของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SHS) ซึ่งใช้จำนวนนักเรียนที่มีอยู่ในการวิเคราะห์ มีค่าเท่ากับ -0.0047 มีอิทธิพลทางต่อค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -11.317) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{002}) ของตัวแปรค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอน (CFE) มีค่าเท่ากับ 0.0352 มีอิทธิพลทางต่อค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.872) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{004}) ของตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บิหาร (ALA) มีค่าเท่ากับ 0.0027 ไม่มีอิทธิพลทางต่อค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{007}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ECS) มีค่าเท่ากับ 0.0421 ไม่มีอิทธิพลทางต่อค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{009}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร (QOC) มีค่าเท่ากับ 0.0117 มีอิทธิพลทางต่อค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.885) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{0010}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน (EIT) มีค่าเท่ากับ 0.0083 มีอิทธิพลทางต่อค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียนของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.724)

ตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร ทรัพยกรทางการศึกษาของโรงเรียน การบริหารโรงเรียน การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{011}) ของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SHS) มีค่าเท่ากับ -0.0037 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -2.889) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{016}) ของตัวแปรการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน (EIR) มีค่าเท่ากับ 0.0035 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.451) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{017}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.0039 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ 0.01 (t = 6.037) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{05}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{057}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ECS) มีค่าเท่ากับ 0.217 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.219) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{059}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการใช้หลักสูตรของโรงเรียน (QOC) มีค่าเท่ากับ 0.0009 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{09}) ของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครูความ (XOT) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{092}) ของตัวแปรค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของโรงเรียน (CFE) มีค่าเท่ากับ 0.0239 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.665) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{093}) ของตัวแปรการบริหารโรงเรียน (SAM) มีค่าเท่ากับ 0.0631 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.669) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{094}) ของตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร (ALA) มีค่าเท่ากับ 0.0072 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{0910}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน (EIT) มีค่าเท่ากับ 0.0366 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.219) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู

ตัวแปรที่ไม่ได้ระบุไว้ในการอภิปรายผล เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได

ตาราง 22 อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์ความความผันแปรภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน) , ε	6.7144			
ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)				
Intercept π_0 , δ_0	0.8226	199	403.8693	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	0.1291	249	612.5887	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0005	249	351.8371	0.000
ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)				
π_0 / β_{00} , ξ_{00}	0.1620	40	78.4590	0.025
π_0 / ECS , ξ_{01}	0.0025	49	45.5216	>0.500
π_0 / RSS , ξ_{05}	0.0008	49	40.2888	>0.500
π_0 / XOT , ξ_{09}	0.0001	49	50.0101	0.433
SEX / β_{00} , ξ_{05}	0.0265	49	90.4995	0.000
EIH / β_{00} , ξ_{06}	0.0141	49	92.0249	0.000

Deviance = 69,116.0640 , df = 37

เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 78.4590) มีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.1620 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 90.4995) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0265 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีความ

ผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 92.0249) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0141

4.2.3 การวิเคราะห์ Simple Model หรือ Unconditional Model เมื่อใช้การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น (NACHSOWP) ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม

ผลการวิเคราะห์แบบ Null Model หรือ Fully Unconditional Model เมื่อใช้ตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (NACHSOWP) เป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์ตามตารางที่ 12 พบว่า ค่าคงที่มีความระหว่างหน่วยการวิเคราะห์ และมีความผันแปรระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ในตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (NACHSOWP) ที่นำเข้ามาวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสมเหตุผลที่จะทำการวิเคราะห์ขั้น Simple Model ต่อไป โดยนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ที่เรียกว่า Micro Level Variables ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน ซึ่งเป็นระดับ Macro Level Variables มาไว้ในสมการเพื่อวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระเหล่านั้นใช้อธิบายความผันแปรที่เกิดกับตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (NACHSOWP) ในระดับห้องเรียนและระดับโรงเรียน ได้หรือไม่เพียงใด และตัวแปรอิสระนั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (NACHSOWP) หรือไม่ การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำตัวแปรระดับนักเรียนเข้าสมการทั้ง 6 ตัวแปรเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนที่มีต่อตัวแปรตาม การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (NACHSOWP) สมการที่แสดงการวิเคราะห์เป็นไปตามสมการหน้า 207 ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 23 - 26

ตาราง 23 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนทุกตัว โดยมีการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น (NACHSOWP) เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	69.2071	0.9481	72.991	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	1.8691	0.2325	8.038	0.000
สัมประสิทธิ์ของ BOS , π_2	0.2390	0.2829	0.845	0.402
สัมประสิทธิ์ของ AOF , π_4	0.2056	0.2691	0.764	0.448
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	-0.7527	0.3290	-2.287	0.000

ตาราง 23 (ต่อ)

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	168.7872			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	57.4492	250	443.8559	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	2.3834	250	381.4816	0.000
สัมประสิทธิ์ของ BOS , δ_2	5.0264	250	349.0065	0.000
สัมประสิทธิ์ของ AOF , δ_4	3.3086	250	319.4754	0.002
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	3.2809	250	345.7364	0.000
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	31.8412	49	123.2639	0.000
POS / Intercept2, ξ_{10}	1.6478	49	114.7342	0.393
BOS / Intercept2 , ξ_{30}	0.4394	49	51.0438	0.393
AOF / Intercept2 , ξ_{40}	0.1677	49	37.1399	>0.500
SEX / Intercept2 , ξ_{50}	1.6195	49	72.7795	0.015

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์	
ระดับห้องเรียน	
Intercept , π_0	0.439
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.217
สัมประสิทธิ์ของ BOS , π_2	0.172
สัมประสิทธิ์ของ AOF , π_4	0.120
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	0.132

ตาราง 23 (ต่อ)

	ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์
ระดับโรงเรียน	
Intercept1 / Intercept2 , β_{00}	0.639
POS / Intercept2, β_{10}	0.559
BOS / Intercept2 , β_{20}	0.102
AOF / Intercept2 , β_{40}	0.043
SEX / Intercept2 , β_{50}	0.293

Deviance = 116,203.3063 , df = 36

เมื่อใช้การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม พิจารณาผลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนแต่ละห้อง-เรียนมีค่าเท่ากับ 69.2071 (γ_{000} = 69.2071) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 72.991) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีค่าเท่ากับ 1.8691 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 8.038) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_2) ของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) มีค่าเท่ากับ 0.2390 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (t = 0.845) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_4) ของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) มีค่าเท่ากับ 0.2691 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (t = 0.764) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีค่า -0.7526 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = -2.287)

ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_3) ของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) และสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ในส่วนที่ 2 ของตาราง 23 เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ระดับห้องเรียน ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 443.8559) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์

เท่ากับ 57.4492 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 381.4816) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 2.3833 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_2) ของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 349.0064) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 5.0264 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_4) ของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 319.4754) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 3.3086 และสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 345.7364) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 3.2809 ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (SES) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ระดับโรงเรียน พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 123.2639) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 31.8412 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 114.7342) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.6475 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 72.7795) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.6195 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน

ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะของนักเรียน (SES) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ส่วนที่ 3 ของตาราง 23 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนในระดับห้องเรียนได้ร้อยละ 33.27 (R = 0.576) และตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนในระดับโรงเรียนได้ร้อยละ 24.36 (R = 0.493)

จากการวิเคราะห์แบบ Simple Model เมื่อใช้ตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม และนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าคงที่ระดับห้องเรียน สัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพศของนักเรียนมีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ จึงสามารถนำมาเป็นตัวแปรตามเพื่อการวิเคราะห์ในระดับที่ 2 ต่อไป และยังพบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพศของนักเรียน ภูมิหลังของนักเรียน ลักษณะครอบครัวของนักเรียน มีความผันแปรระหว่างห้องเรียน ดังนั้น ในการวิเคราะห์แบบ Simple Model ขั้นต่อไปจึงนำตัวแปรระดับห้องเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีต่อค่าคงที่ในระดับที่ 1 และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพศของนักเรียน สมการในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับมีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$\text{NACHSOWP} = \pi_0 + \pi_1 \text{ POS} + \pi_5 \text{ SEX} + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\begin{aligned}\pi_0 &= \beta_{00} + \beta_{01} \text{ CRS} + \beta_{02} \text{ EAC} + \beta_{03} \text{ EOT} + \beta_{04} \text{ RTS} \\ &\quad + \beta_{05} \text{ RSS} + \beta_{06} \text{ COT} + \beta_{07} \text{ ATS} + \beta_{08} \text{ DOT} \\ &\quad + \beta_{09} \text{ XOT} + \delta_{00}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\pi_1 &= \beta_{10} + \beta_{11} \text{ CRS} + \beta_{12} \text{ EAC} + \beta_{13} \text{ EOT} + \beta_{14} \text{ RTS} \\ &\quad + \beta_{15} \text{ RSS} + \beta_{16} \text{ COT} + \beta_{17} \text{ ATS} + \beta_{18} \text{ DOT} \\ &\quad + \beta_{19} \text{ XOT} + \delta_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\pi_5 &= \beta_{50} + \beta_{51} \text{ CRS} + \beta_{52} \text{ EAC} + \beta_{53} \text{ EOT} + \beta_{54} \text{ RTS} \\ &\quad + \beta_{55} \text{ RSS} + \beta_{56} \text{ COT} + \beta_{57} \text{ ATS} + \beta_{58} \text{ DOT} \\ &\quad + \beta_{59} \text{ XOT} + \delta_{50}\end{aligned}$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \xi_{000} \,,\ \beta_{01} = \gamma_{010} + \xi_{010} \,,\ \beta_{02} = \gamma_{020} + \xi_{020}$$
$$\beta_{03} = \gamma_{030} + \xi_{030} \,,\ \beta_{04} = \gamma_{040} + \xi_{040} \,,\ \beta_{05} = \gamma_{050} + \xi_{050}$$
$$\beta_{06} = \gamma_{060} + \xi_{060} \,,\ \beta_{07} = \gamma_{070} + \xi_{070} \,,\ \beta_{08} = \gamma_{080} + \xi_{080}$$
$$\beta_{09} = \gamma_{090} + \xi_{090}$$

$$\beta_{10} = \gamma_{100} + \xi_{100}\ ,\ \beta_{11} = \gamma_{110} + \xi_{110}\ ,\ \beta_{12} = \gamma_{120} + \xi_{120}$$
$$\beta_{13} = \gamma_{130} + \xi_{130}\ ,\ \beta_{14} = \gamma_{140} + \xi_{140}\ ,\ \beta_{15} = \gamma_{150} + \xi_{150}$$
$$\beta_{16} = \gamma_{160} + \xi_{160}\ ,\ \beta_{17} = \gamma_{170} + \xi_{170}\ ,\ \beta_{18} = \gamma_{180} + \xi_{180}$$
$$\beta_{19} = \gamma_{190} + \xi_{190}$$
$$\beta_{20} = \gamma_{200} + \xi_{200}\ ,\ \beta_{21} = \gamma_{210} + \xi_{210}\ ,\ \beta_{22} = \gamma_{220} + \xi_{220}$$
$$\beta_{23} = \gamma_{230} + \xi_{230}\ ,\ \beta_{24} = \gamma_{240} + \xi_{240}\ ,\ \beta_{25} = \gamma_{250} + \xi_{250}$$
$$\beta_{26} = \gamma_{260} + \xi_{260}\ ,\ \beta_{07} = \gamma_{270} + \xi_{270}\ ,\ \beta_{28} = \gamma_{280} + \xi_{280}$$
$$\beta_{29} = \gamma_{290} + \xi_{290}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 24

ตาราง 24 แสดงแสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียนทุกตัว โดยมีค่าคงที่ (Intercept) จากการวิเคราะห์ในระดับที่ 1 เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	72.8335	3.3069	22.024	0.000
ระดับนักเรียน				
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	1.9929	0.2323	8.104	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	-0.7879	0.0331	-2.377	0.021
ระดับห้องเรียน				
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{01}	-0.0726	0.0716	-6.318	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{02}	0.7219	0.0176	2.729	0.003
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{03}	0.0507	0.0072	1.082	0.241
สัมประสิทธิ์ของ RTS , β_{04}	1.6674	0.0219	8.667	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{05}	0.4527	0.6559	11.712	0.000
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{09}	0.1963	0.0304	0.845	0.249
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{11}	-0.2051	0.0104	-3.247	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{13}	0.0255	0.0027	3.739	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{15}	0.0107	0.0073	0.273	0.431
สัมประสิทธิ์ของ DOT , β_{18}	0.0216	0.0154	1.227	0.263
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{19}	0.0479	0.0108	3.228	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{51}	-0.1018	0.0110	-2.637	0.002
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{52}	0.0164	0.0038	4.672	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RTS , β_{54}	0.0078	0.0007	3.106	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{55}	0.1346	0.0086	5.638	0.000

ตาราง 24 (ต่อ)

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	168.7135			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	56.2563	150	444.9656	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	2.3753	250	381.8622	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	3.3764	250	344.3949	0.000
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	119.3427	50	47.5573	0.000
POS / Intercept2, ξ_{10}	1.6471	50	68.9842	0.002
SEX / Intercept2, ξ_{60}	1.6994	50	59.2159	0.015

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์	
ระดับห้องเรียน	
Intercept , π_0	0.434
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.217
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.135
ระดับโรงเรียน	
Intercept1 / Intercept2 , β_{00}	0.220
POS / Intercept2, β_{10}	0.540
EIH / Intercept2, β_{60}	0.306

Deviance = 116,196.3154 , df = 31

เมื่อพิจารณาผลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่า 72.8335 (γ_{000} = 72.8335) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 22.024) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีค่า 1.9929 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 8.104) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติ-งานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีค่า -0.7879 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = -2.377) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0726 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -6.318) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{02}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.7219 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.729) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{04}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) มีค่าเท่ากับ 1.6674 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 8.667) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{05}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.4527 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 11.712) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู (XOT) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

ตัวแปรบุคลิกลักษณะของครู (COT) ตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน (ATS) และตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{11}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.2051 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -3.247) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{13}) ของตัวแปรประสิทธิภาพในการสอนของครู (EOT) มีค่าเท่ากับ 0.0255 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.739) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{19}) ของตัวแปร

ประสบการณ์การสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.0479 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.228) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS)

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน (ATS) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบุคลิกลักษณะของครู (COT) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{51}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.1018 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -2.637) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{52}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.0164 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.672) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{54}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) มีค่าเท่ากับ 0.0078 อิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.106) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{55}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.1346 อิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 5.638) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX)

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบุคลิกลักษณะของครู สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรคุณวุฒิของครู สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

สาวนที่ 2 ของตาราง 24 พบว่า ค่าคงที่ (γ_{000}) ของโรงเรียนมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 119.3427 มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 47.5573) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 68.9842) สำหรับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียนมีค่าความ

แปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.6994 มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 59.2159)

จากผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model ของการวิเคราะห์ขั้นที่ 2 เมื่อใช้ตัวแปรอิสระความรู้เดิม และเพศของนักเรียน วิเคราะห์ร่วมกับตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับห้องเรียน ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยของห้องเรียนแต่ละห้อง (γ_{000}) มีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) และ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ จึงสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์เหล่านั้นมาเป็นตัวแปรตามเพื่อการวิเคราะห์ในระดับที่ 3 ต่อไป และพบว่า ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน ดังนั้น ในการวิเคราะห์แบบ Simple Model ขั้นต่อไปจึงนำตัวแปรระดับโรงเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับโรงเรียนที่มีต่อค่าคงที่ในระดับที่ 2 และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน สมการในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับ มีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$\text{NACHSOWP} = \pi_0 + \pi_1 \text{ POS} + \pi_5 \text{ SEX} + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{01} \text{ CRS} + \beta_{02} \text{ EAC} + \beta_{04} \text{ RTS} + \beta_{05} \text{ RSS} + \delta_0$$

$$\pi_1 = \beta_{10} + \beta_{11} \text{ CRS} + \beta_{13} \text{ EOT} + \beta_{19} \text{ XOT} + \delta_{10}$$

$$\pi_5 = \beta_{50} + \beta_{51} \text{ CRS} + \beta_{52} \text{ EAC} + \beta_{54} \text{ RTS} + \beta_{55} \text{ RSS} + \delta_{60}$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \gamma_{001} \text{ SHS} + \gamma_{002} \text{ CFE} + \gamma_{003} \text{ SAM} + \gamma_{004} \text{ ALA} + \gamma_{005} \text{ RAT} + \gamma_{006} \text{ EIR} + \gamma_{007} \text{ ECS} + \gamma_{008} \text{ TIE} + \gamma_{009} \text{ QOC} + \gamma_{0010} \text{ EIT} + \xi_{000}$$

$$\beta_{01} = \gamma_{010} + \gamma_{011}\,SHS + \gamma_{012}\,CFE + \gamma_{013}\,SAM + \gamma_{014}\,ALA + \gamma_{015}\,RAT + \gamma_{016}\,EIR + \gamma_{017}\,ECS + \gamma_{018}\,TIE + \gamma_{019}\,QOC + \gamma_{0110}\,EIT + \xi_{010}$$

$$\beta_{02} = \gamma_{020} + \gamma_{021}\,SHS + \gamma_{022}\,CFE + \gamma_{023}\,SAM + \gamma_{024}\,ALA + \gamma_{025}\,RAT + \gamma_{026}\,EIR + \gamma_{027}\,ECS + \gamma_{028}\,TIE + \gamma_{029}\,QOC + \gamma_{0210}\,EIT + \xi_{020}$$

$$\beta_{04} = \gamma_{040} + \gamma_{041}\,SHS + \gamma_{042}\,CFE + \gamma_{043}\,SAM + \gamma_{044}\,ALA + \gamma_{045}\,RAT + \gamma_{046}\,EIR + \gamma_{047}\,ECS + \gamma_{048}\,TIE + \gamma_{049}\,QOC + \gamma_{0410}\,EIT + \xi_{040}$$

$$\beta_{05} = \gamma_{050} + \gamma_{051}\,SHS + \gamma_{052}\,CFE + \gamma_{053}\,SAM + \gamma_{054}\,ALA + \gamma_{055}\,RAT + \gamma_{056}\,EIR + \gamma_{057}\,ECS + \gamma_{058}\,TIE + \gamma_{059}\,QOC + \gamma_{0510}\,EIT + \xi_{050}$$

$$\beta_{10} = \gamma_{100} + \xi_{100}$$

$$\beta_{11} = \gamma_{110} + \xi_{110}$$

$$\beta_{12} = \gamma_{120} + \xi_{120}$$

$$\beta_{14} = \gamma_{140} + \xi_{140}$$

$$\beta_{60} = \gamma_{600} + \xi_{600}$$

$$\beta_{61} = \gamma_{610} + \xi_{610}$$

$$\beta_{65} = \gamma_{650} + \xi_{650}$$

$$\beta_{69} = \gamma_{690} + \xi_{690}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 25 - 26

ตาราง 25 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ของการวิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น เมื่อใช้การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียน , γ_{000}	59.6999	9.3905	6.357	0.000
ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	1.5983	0.2320	8.005	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	-0.8301	0.3378	-2.459	0.017
ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{01}	-0.1269	0.0621	-2.045	0.046
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{02}	0.2744	0.0128	0.339	0.426
สัมประสิทธิ์ของ RTS , β_{04}	0.0367	0.0009	0727	0.223
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{05}	0.5572	0.0513	4.229	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{11}	-0.0128	0.0041	-3.447	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{13}	0.2247	0.0013	0.729	0.221
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{19}	0.3371	0.0119	0.779	0.201
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{51}	-0.0215	0.0037	-3.364	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{52}	0.2375	0.0229	5.227	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{55}	0.0366	0.0341	2.669	0.003
ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{001}	-0.0009	0.0008	-7.663	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{002}	0.0175	0.0031	5.712	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SAM , γ_{003}	0.0617	0.0237	2.596	0.014
สัมประสิทธิ์ของ ALA , γ_{004}	0.0028	0.0447	0.063	0.950

ตาราง 25 (ต่อ)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
สัมประสิทธิ์ของ RAT , γ_{005}	0.0090	0.0617	0.146	0.885
สัมประสิทธิ์ของ EIR , γ_{006}	0.0090	0.0004	2.134	0.040
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{007}	0.0090	0.0617	0.146	0.885
สัมประสิทธิ์ของ TIE , γ_{008}	0.0798	0.0546	1.459	0.153
สัมประสิทธิ์ของ QOC , γ_{009}	0.0692	0.0676	1.023	0.314
สัมประสิทธิ์ของ EIT , γ_{0010}	0.0868	0.0624	1.391	0.173
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{011}	-0.0037	0.0171	-2.175	0.032
สัมประสิทธิ์ของ EIR , γ_{016}	0.0335	0.0217	2.451	0.006
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{017}	0.0026	0.0024	4.762	0.000
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{027}	0.0217	0.0105	2.912	0.000
สัมประสิทธิ์ของ QOC , γ_{029}	0.0010	0.0017	1.236	0.254
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{042}	0.0124	0.0110	3.109	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SAM , γ_{043}	0.0631	0.0007	2.669	0.007
สัมประสิทธิ์ของ ALA , γ_{044}	0.0072	0.0002	1.024	0.319
สัมประสิทธิ์ของ EIT , γ_{0410}	0.0366	0.0602	4.219	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{051}	-0.0033	0.0121	-2.329	0.022
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{052}	0.0147	0.0024	0.775	0.667
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{057}	0.0419	0.0062	2.229	0.029
สัมประสิทธิ์ของ TIE , γ_{058}	0.0041	0.0014	0.874	0.109

เมื่อใช้การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนเป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์อิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของห้องเรียนแต่ละห้องมีค่าเท่ากับ 59.6999 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 6.357)

ระดับที่ 1 สัมประสิทธิ์ (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) เท่ากับ 1.5983 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 8.005) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปร

การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีค่า -0.8601 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -2.459) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

ระดับที่ 2 สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.1269 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -2.045) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{02}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.2744 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{04}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) มีค่าเท่ากับ 0.0367 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{05}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.5572 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.229) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{11}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0128 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -3.447) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{13}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) มีค่าเท่ากับ 0.2247 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{19}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.3371 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS)

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{51}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่า -0.0215 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -3.364) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{52}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน (EAC) มีค่า 0.2375 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 5.227) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{52}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่า 0.0366 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.669) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX)

ระดับที่ 3 สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{001}) ของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SHS) ซึ่งใช้จำนวนนักเรียนที่มีอยู่ในการวิเคราะห์ มีค่าเท่ากับ -0.0009 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = -2.045) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{002}) ของตัวแปรค่าใช้จ่ายในการศึกษา (CFE) มีค่าเท่ากับ 0.0175 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 5.712) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{003}) ของตัวแปรการบริหารโรงเรียน (SAM) มีค่าเท่ากับ 0.0617 มีอิทธิพลทางต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.596) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{006}) ของตัวแปรการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน (EIR) มีค่าเท่ากับ 0.090 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.134)

สำหรับ สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{004}) ของตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร (ALA) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{005}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{007}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ECS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{008}) ของตัวแปรการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา (TIE) และสัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{009}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร (QOC) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{011}) ของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SHS) มีค่าเท่ากับ -0.0037 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -2.175) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{016}) ของตัวแปรการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน (EIR) มีค่าเท่ากับ 0.0335 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.451) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{017}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.0026 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.762) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{02}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{027}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ECS) มีค่าเท่ากับ 0.0.039 มีอิทธิพลอย่างมีนัย

สำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.912) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{029}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการใช้หลักสูตรของโรงเรียน (QOC) มีค่าเท่ากับ 0.0010 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{04}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{042}) ของตัวแปรค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของโรงเรียน (CFE) มีค่าเท่ากับ 0.0124 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.109) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{043}) ของตัวแปรการบริหารโรงเรียน (SAM) มีค่าเท่ากับ 0.0229 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.334) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{0410}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน (EIT) มีค่าเท่ากับ 0.366 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.219) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{051}) ของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SHS) มีค่าเท่ากับ -0.0033 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = -2.329) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{057}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ECS) มีค่าเท่ากับ 0.0419 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.229) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของโรงเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอยตองตัวแปรการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาของโรงเรียน ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

ตัวแปรที่ไม่ได้ระบุไว้ในการอภิปรายผล เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได

ตาราง 26 อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์ความความผันแปรภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) โดยมีการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน เป็นตัวแปรตาม

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน) , ε	168.6834			
ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)				
Intercept π_0 , δ_0	57.0785	150	470.8504	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	2.5548	250	384.6711	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	3.3763	250	347.2168	0.000
ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)				
π_0 / β_{00} , ξ_{00}	50.3616	22	78.4590	0.025
POS / β_{00} , ξ_{02}	1.6148	40	26.8417	>0.500
SEX / β_{00} , ξ_{06}	1.9486	40	35.3647	>0.500

Deviance = 116,149.4978 , df = 43

เมื่อใช้การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนเป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ระดับโรงเรียนหลังจากที่นำตัวแปรทุกระดับเข้ามาวิเคราะห์แล้ว พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 78.4590) มีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 50.3616 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.6148 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.9486

4.2.4 การวิเคราะห์ Simple Model หรือ Unconditional Model เมื่อใช้เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (NACHAPSC) ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม

ผลการวิเคราะห์แบบ Null Model หรือ Fully Unconditional Model เมื่อใช้เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (NACHAPSC) เป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์ตามตารางที่ 12 พบว่า ค่าคงที่มีความแตกต่างระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ และมีความผันแปรระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่นำเข้ามาวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสมเหตุผลที่จะทำการวิเคราะห์ขั้น Simple Model ต่อไป โดยนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ที่เรียกว่า Micro Level Variables ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน ซึ่งเป็นระดับ Macro Level Variables มาไว้ในสมการ เพื่อวิเคราะห์ว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นใช้อธิบายความผันแปรที่เกิดกับตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน ตัวแปรอิสระนั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หรือไม่ การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำตัวแปรระดับนักเรียนเข้าสมการทั้ง 6 ตัวแปร เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนที่มีต่อตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สมการที่แสดงการวิเคราะห์ในขั้นนี้จะเป็นไปตามสมการในหน้า 207 ผลการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 27 - 30

ตาราง 27 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับนักเรียน โดยมีเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (NACHAPSC) เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	52.2756	1.1373	45.963	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.1524	0.1619	0.942	0.351
สัมประสิทธิ์ของ BOS , π_2	0.1567	0.2663	0.588	0.558
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	1.1830	0.2727	4.338	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.1555	0.0164	9.505	0.000

ตาราง 27 (ต่อ)

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	128.5158			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	20.8353	249	347.7952	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	1.7047	249	422.6852	0.000
สัมประสิทธิ์ของ BOS , δ_2	3.4277	249	342.0275	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	3.1185	249	363.0292	0.054
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0048	249	294.5656	0.025
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	43.7285	49	129.2778	0.000
POS / Intercept2, ξ_{10}	0.3857	49	69.6483	0.028
BOS / Intercept2 , ξ_{20}	0.8960	49	64.5604	0.067
SEX / Intercept2 , ξ_{50}	0.8023	49	57.4270	0.191
EIH / Intercept2, ξ_{60}	0.0035	49	62.3108	0.096

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์	
ระดับห้องเรียน	
Intercept , π_0	0.101
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.205
สัมประสิทธิ์ของ BOS , π_2	0.157
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	0.160
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.058

ตาราง 27 (ต่อ)

	ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์
ระดับโรงเรียน	
Intercept1 / Intercept2 , β_{00}	0.610
POS / Intercept2, β_{10}	0.269
BOS / Intercept2 , β_{20}	0.235
SEX / Intercept2 , β_{50}	0.207
EIH / Intercept2, β_{60}	0.241

Deviance = 112,481.2413 , df = 36

เมื่อใช้ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม เพื่ออพิจารณาผลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละห้องเรียน มีค่า 52.2756 (γ_{000} = 52.2756) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 45.963) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีค่า 0.1524 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_2) ของตัวแปรภูมหลังของนักเรียน (BOS) มีค่า 0.1567 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (t = 0.588) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีค่า 1.1830 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.338) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีค่า 0.1555 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 9.505) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_3) ของตัวแปรเศรษฐานะของนักเรียน (SES) และสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_4) ของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

ในส่วนที่ 2 ของตาราง 27 เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ระดับห้องเรียน ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 347.7952) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์

เท่ากับ 20.8353 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 422.6852) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.7048 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 342.0275) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 3.4277 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 363.0292) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 3.1185 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 294.5656) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0048 สำหรับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

ระดับโรงเรียน พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 77.4777) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 43.7282 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 69.6483) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.3857 สำหรับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน

ส่วนสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (SES) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

ส่วนที่ 3 ของตาราง 27 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับห้องเรียนได้ร้อยละ 31.81 (R = 0.564) และตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับโรงเรียนได้ร้อยละ 24.30 (R = 0.493)

จากการวิเคราะห์แบบ Simple Model เมื่อใช้ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรตาม และนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ ผลการ

วิเคราะห์พบว่า ค่าคงที่ระดับห้องเรียน สัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพศของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน มีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ จึงสามารถนำมาเป็นตัวแปรตามเพื่อการวิเคราะห์ในระดับที่ 2 ต่อไป และยังพบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพศของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านมีความผันแปรระหว่างห้องเรียน ดังนั้น การวิเคราะห์แบบ Simple Model ขั้นต่อไปจึงนำตัวแปรระดับห้องเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีต่อค่าคงที่ในระดับที่ 1 และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพศของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน สมการในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับ มีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$\text{NACHAPSC} = \pi_0 + \pi_5 \text{SEX} + \pi_6 \text{EIH} + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\begin{aligned}\pi_0 &= \beta_{00} + \beta_{01}\text{CRS} + \beta_{02}\text{EAC} + \beta_{03}\text{EOT} + \beta_{04}\text{RTS} \\ &\quad + \beta_{05}\text{RSS} + \beta_{06}\text{COT} + \beta_{07}\text{ATS} + \beta_{08}\text{DOT} \\ &\quad + \beta_{09}\text{XOT} + \delta_0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\pi_5 &= \beta_{50} + \beta_{51}\text{CRS} + \beta_{52}\text{EAC} + \beta_{53}\text{EOT} + \beta_{54}\text{RTS} \\ &\quad + \beta_{55}\text{RSS} + \beta_{56}\text{COT} + \beta_{57}\text{ATS} + \beta_{58}\text{DOT} \\ &\quad + \beta_{59}\text{XOT} + \delta_{50}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\pi_6 &= \beta_{60} + \beta_{61}\text{CRS} + \beta_{62}\text{EAC} + \beta_{63}\text{EOT} + \beta_{64}\text{RTS} \\ &\quad + \beta_{65}\text{RSS} + \beta_{66}\text{COT} + \beta_{67}\text{ATS} + \beta_{68}\text{DOT} \\ &\quad + \beta_{69}\text{XOT} + \delta_{60}\end{aligned}$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \xi_{000}\ ,\ \beta_{01} = \gamma_{010} + \xi_{010}\ ,\ \beta_{02} = \gamma_{020} + \xi_{020}$$
$$\beta_{03} = \gamma_{030} + \xi_{030}\ ,\ \beta_{04} = \gamma_{040} + \xi_{040}\ ,\ \beta_{05} = \gamma_{050} + \xi_{050}$$
$$\beta_{06} = \gamma_{060} + \xi_{060}\ ,\ \beta_{07} = \gamma_{070} + \xi_{070}\ ,\ \beta_{08} = \gamma_{080} + \xi_{080}$$
$$\beta_{09} = \gamma_{090} + \xi_{090}$$

$$\beta_{50} = \gamma_{500} + \xi_{500} \ , \ \beta_{51} = \gamma_{510} + \xi_{510} \ , \ \beta_{52} = \gamma_{520} + \xi_{520}$$
$$\beta_{53} = \gamma_{530} + \xi_{530} \ , \ \beta_{54} = \gamma_{540} + \xi_{540} \ , \ \beta_{55} = \gamma_{550} + \xi_{550}$$
$$\beta_{56} = \gamma_{560} + \xi_{560} \ , \ \beta_{57} = \gamma_{570} + \xi_{570} \ , \ \beta_{58} = \gamma_{580} + \xi_{580}$$
$$\beta_{59} = \gamma_{590} + \xi_{590}$$
$$\beta_{60} = \gamma_{600} + \xi_{600} \ , \ \beta_{61} = \gamma_{610} + \xi_{610} \ , \ \beta_{62} = \gamma_{620} + \xi_{620}$$
$$\beta_{63} = \gamma_{630} + \xi_{630} \ , \ \beta_{64} = \gamma_{640} + \xi_{640} \ , \ \beta_{65} = \gamma_{650} + \xi_{650}$$
$$\beta_{66} = \gamma_{660} + \xi_{660} \ , \ \beta_{67} = \gamma_{670} + \xi_{670} \ , \ \beta_{68} = \gamma_{680} + \xi_{680}$$
$$\beta_{69} = \gamma_{690} + \xi_{690}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 28

ตาราง 28 แสดงแสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับห้องเรียน โดยมีค่าคงที่ (Intercept) จากการวิเคราะห์ในระดับที่ 1 เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	53.7023	1.5396	34.879	0.000
ระดับนักเรียน				
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	1.1816	0.2766	4.271	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.1562	0.0162	9.611	0.000
ระดับห้องเรียน				
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{01}	-0.3517	0.0021	-16.332	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{02}	0.1722	0.1025	4.866	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{03}	0.0651	0.0041	0866	0.588
สัมประสิทธิ์ของ RTS , β_{04}	0.0094	0.1027	0.542	0.675
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{05}	0.0709	0.0338	1.246	0.109
สัมประสิทธิ์ของ DOT , β_{08}	0.0541	0.1084	0.335	0.721

ตาราง 28 (ต่อ)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{09}	0.0038	0.0105	1.233	0.112
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{51}	-0.0562	0.0024	-8.152	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{53}	0.0012	0.0101	1.027	0.101
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{55}	0.1427	0.0125	6.322	0.000
สัมประสิทธิ์ของ DOT , β_{58}	0.0009	0.0042	1.116	0.287
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{59}	0.0147	0.0162	3.588	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{61}	0.1254	0.0206	0.889	0.568
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{62}	0.2319	0.0110	4.327	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{65}	0.0226	0.0007	0.229	0.766
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{69}	0.0106	0.0017	0.426	0.617

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	128.4705			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	20.8380	199	350.6052	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	3.1117	249	360.9705	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0046	249	295.4998	0.023
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	58.8250	50	72.4949	0.020
SEX / Intercept2, ξ_{50}	0.9073	50	57.2546	0.224
EIH / Intercept2, ξ_{60}	0.0033	50	62.9481	0.000

ตาราง 28 (ต่อ)

	ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์
ระดับห้องเรียน	
Intercept , π_0	0.101
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	0.159
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.055
ระดับโรงเรียน	
Intercept1 / Intercept2 , β_{00}	0.396
SEX / Intercept2 , β_{10}	0.227
EIH / Intercept2, β_{60}	0.234

Deviance = 112,473.8477 , df = 32

เมื่อพิจารณาผลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่าเท่ากับ 53.7023 (γ_{000} = 53.7023) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 34.879) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีค่า 1.1816 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.271) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีค่า 0.1562 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 9.611) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.3517 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -16.332) ต่อตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{02}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.1722 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.866) ต่อตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{03}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{04}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{05}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{08}) ของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) และสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{09}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน และตัวแปรคุณวุฒิของครูไม่สามารถวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{51}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0562 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -8.152) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{55}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.1427 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 6.322) ต่อค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{59}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.0147 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.588) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน (ATS) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบุคลิกลักษณะของครู (COT) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{62}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.2319 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.327) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH)

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{61}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{65}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) และสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{69}) ของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู (XOT) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบุคลิกลักษณะของครู (COT) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน (ATS) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

สาวนที่ 2 ของตาราง 28 พบว่า ค่าคงที่ (γ_{000}) ของโรงเรียนมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 58.8250 มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 72.4949) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน มีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0033 มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 62.9481)

จากผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model ของการวิเคราะห์ขั้นที่ 2 เมื่อใช้ตัวแปรอิสระเพศของนักเรียนและบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้าน วิเคราะห์ร่วมกับตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับห้องเรียน ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยของห้องเรียนแต่ละห้อง (γ_{000}) มีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีความความแตกต่างกันระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ จึงสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์เหล่านั้นมาเป็นตัวแปรตามเพื่อการวิเคราะห์ในระดับที่ 3 ต่อไป และยังพบว่าค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์เพศของนักเรียน (SEX) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน ดังนั้น ในการวิเคราะห์แบบ Simple Model ขั้นต่อไปจึงนำตัวแปรระดับโรงเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับโรงเรียนที่มีต่อค่าคงที่ในระดับที่ 2 สัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพศของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน สมการการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับ มีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$Y_{ijk} = \pi_0 + \pi_5 \text{ SEX} + \pi_6 \text{ EIH} + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{01}\,\text{CRS} + \beta_{02}\,\text{EAC} + \delta_0$$

$$\pi_5 = \beta_{50} + \beta_{51}\,\text{CRS} + \beta_{55}\,\text{RSS} + \beta_{59}\,\text{XOT} + \delta_{50}$$

$$\pi_6 = \beta_{60} + \beta_{62}\,\text{EAC} + \delta_{60}$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \gamma_{001}\,\text{SHS} + \gamma_{002}\,\text{CFE} + \gamma_{003}\,\text{SAM} + \gamma_{004}\,\text{ALA} + \gamma_{005}\,\text{RAT} + \gamma_{006}\,\text{EIR} + \gamma_{007}\,\text{ECS} + \gamma_{008}\,\text{TIE} + \gamma_{009}\,\text{QOC} + \gamma_{0010}\,\text{EIT} + \xi_{000}$$

$$\beta_{01} = \gamma_{010} + \gamma_{011}\,\text{SHS} + \gamma_{012}\,\text{CFE} + \gamma_{013}\,\text{SAM} + \gamma_{014}\,\text{ALA} + \gamma_{015}\,\text{RAT} + \gamma_{016}\,\text{EIR} + \gamma_{017}\,\text{ECS} + \gamma_{018}\,\text{TIE} + \gamma_{019}\,\text{QOC} + \gamma_{0110}\,\text{EIT} + \xi_{010}$$

$$\beta_{02} = \gamma_{020} + \gamma_{021}\,\text{SHS} + \gamma_{022}\,\text{CFE} + \gamma_{023}\,\text{SAM} + \gamma_{024}\,\text{ALA} + \gamma_{025}\,\text{RAT} + \gamma_{026}\,\text{EIR} + \gamma_{027}\,\text{ECS} + \gamma_{028}\,\text{TIE} + \gamma_{029}\,\text{QOC} + \gamma_{0210}\,\text{EIT} + \xi_{020}$$

$$\beta_{10} = \gamma_{100} + \xi_{100}$$

$$\beta_{11} = \gamma_{110} + \xi_{110}$$

$$\beta_{15} = \gamma_{150} + \xi_{150}$$

$$\beta_{19} = \gamma_{190} + \xi_{190}$$

$$\beta_{60} = \gamma_{600} + \xi_{600}$$

$$\beta_{61} = \gamma_{610} + \xi_{610}$$

$$\beta_{65} = \gamma_{650} + \xi_{650}$$

$$\beta_{69} = \gamma_{690} + \xi_{690}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 29 - 30

ตาราง 29 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ของการวิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น เมื่อใช้ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็น ตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	52.6727	12.2313	4.306	0.000
ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	1.1493	0.2819	4.077	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.1602	0.0169	9.444	0.000
ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{01}	-0.3507	0.0020	-16.022	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{02}	0.1701	0.0925	4.766	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{11}	-0.0103	0.0002	-4.212	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{51}	-0.0552	0.0084	-8.052	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{52}	0.2314	0.0010	4.147	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{65}	0.1411	0.0005	6.612	0.000
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{69}	0.0347	0.0017	3.512	0.000
ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{001}	0.0621	0.1026	0.632	0.429
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{002}	0.3572	0.0037	9.055	0.000
สัมประสิทธิ์ของ ALA , γ_{004}	0.0027	0.0019	0.872	0.681
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{007}	0.6021	0.0007	2.889	0.000
สัมประสิทธิ์ของ QOC , γ_{009}	0.0217	0.0109	3.885	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIT , γ_{0010}	0.0083	0.0109	3.724	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{011}	-0.0037	0.0171	-10.175	0.000

ตาราง 29 (ต่อ)

Fixed Effect	Coefficient	SE. .	t - Ratio	P - value
สัมประสิทธิ์ของ EIR , γ_{016}	0.0015	0.0102	0.451	0.482
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{017}	0.0439	0.0117	2.889	0.002
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{022}	0.0710	0.1023	4.331	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SAM , γ_{023}	0.0078	0.0104	0.669	0.437
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{027}	0.0217	0.0105	4.219	0.000
สัมประสิทธิ์ของ QOC , γ_{029}	0.0469	0.0002	2.324	0.015
สัมประสิทธิ์ของ EIT , γ_{0210}	0.0388	0.0142	3.147	0.000

เมื่อใช้ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์อิทธิพลคงที่ พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ของห้องเรียนแต่ละห้องมีค่าเท่ากับ 52.6727 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.219)

ระดับที่ 1 สัมประสิทธิ์ (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) เท่ากับ 1.1493 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.077) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติ-และแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีค่า 0.1602 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 9.444) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ระดับที่ 2 สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.3507 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -16.022) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{02}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.1701 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.766) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติ-และแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{51}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0552 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -8.052)

ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศ (SEX) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{55}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.1411 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.039) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{59}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.0347 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.512) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX)

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{62}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียนขนาดของห้องเรียน (EAC) มีค่า 0.2314 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.147) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH)

ระดับที่ 3 สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{002}) ของตัวแปรค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอน (CFE) มีค่าเท่ากับ 0.3572 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 9.055) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{007}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ECS) มีค่าเท่ากับ 0.6021 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.889) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{009}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร (QOC) มีค่าเท่ากับ 0.0217 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.885) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{0010}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน (EIT) มีค่าเท่ากับ 0.0083 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.724) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของโรงเรียน ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร ทรัพยกรทางการศึกษาของโรงเรียน การบริหารโรงเรียน การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

ผลการวิเคราะห์ผลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{51}) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{051}) ของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SHS) มีค่าเท่ากับ -0.0037 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -10.175) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{057})

ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ECS) มีค่าเท่ากับ 0.0.0469 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.889) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{062}) ของตัวแปรค่าใช่จ่ายของโรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.0710 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.331) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{067}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.0217 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.219) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{0610}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.0388 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.147) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน

ตัวแปรที่ไม่ได้ระบุไว้ในการอภิปรายผล เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถประมาณค่าพารา-มิเตอร์ของตัวแปรได

ตาราง 30 อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์ความความผันแปรภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) โดยมีเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน) , ε	130.8125			
ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)				
Intercept π_0 , δ_0	15.5802	199	331.4748	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	2.4935	246	346.3301	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0044	249	305.9334	0.008
ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)				
π_0 / β_{00} , ξ_{00}	0.1620	40	78.4590	0.025

ตาราง 30 (ต่อ)

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
π_0 / CRS , ξ_{01}	0.0131	49	42.2147	>0.500
π_0 / EAC , ξ_{05}	0.0102	49	38.3315	>0.500
SEX / β_{00} , ξ_{02}	1.0726	49	60.8316	0.140
EIH / β_{00} , ξ_{06}	0.0047	49	66.2576	0.061

Deviance = 112,477.2516 , df = 39

เมื่อใช้เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 331.4748) มีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 15.5802 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน

จากผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model เต็มรูป พบว่า ค่าความแปรปรวนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างห้องเรียนในโรงเรียนเดียวกัน และระหว่างโรงเรียนมีค่าลดลงเรื่อย ๆ ตามจำนวนของระดับการวิเคราะห์ที่เพิ่มขึ้น แสดงว่า ตัวแปรที่นำเข้าสู่การวิเคราะห์จะไปลดความผันแปรที่เกิดขึ้นให้ลดน้อยลง แสดงถึงผลที่เกิดจากประสิทธิผลของโรงเรียนที่มีต่อผลการเรียนรู้ที่ศึกษา

4.2.5 การวิเคราะห์ Simple Model หรือ Unconditional Model เมื่อใช้เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (NACHAPMA) ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม

จากผลการวิเคราะห์แบบ Null Model หรือ Fully Unconditional Model เมื่อใช้ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NACHAPMA) เป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์ตามตารางที่ 13 พบว่า ค่าคงที่มีความแตกต่างระหว่างหน่วยของวิเคราะห์ และมีความผันแปรระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ในตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NACHAPMA) ที่นำเข้ามาวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสมเหตุผลที่จะทำการวิเคราะห์ขั้น Simple Model ต่อไป โดยนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ที่เรียกว่า Micro Level Variables ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียนซึ่งเป็นระดับ Macro Level Variables มาไว้ในสมการเพื่อวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระเหล่านั้นใช้อธิบายความผันแปรที่เกิดกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NACHAPMA) ในระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน และตัวแปรอิสระระดับนักเรียนมีอิทธิพลต่อตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน (NACHAPMA) หรือไม่ การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะนำตัวแปรระดับนักเรียนเข้าสมการทั้ง 6 ตัวแปร เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนที่มีต่อตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (NACHAPMA) สมการที่แสดงการวิเคราะห์ในขั้นนี้จะเป็นไปตามสมการในหน้า 207 ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 31 - 34

ตาราง 31 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับนักเรียน โดยมีเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	43.9042	1.4843	29.579	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.5143	0.1232	4.173	0.000
สัมประสิทธิ์ของ BOS , π_2	0.0479	0.1797	0.267	0.791
สัมประสิทธิ์ของ SES , π_3	0.1559	0.1364	1.4143	0.258
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	1.6895	0.2416	6.992	0.000

ตาราง **31** (ต่อ)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.13037	0.0125	10.441	0.000
Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	79.4280			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	49.8223	172	231.5086	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	0.4067	172	249.1946	0.000
สัมประสิทธิ์ของ BOS , δ_2	0.3288	172	181.4412	0.296
สัมประสิทธิ์ของ SES , δ_3	0.4713	172	233.7890	0.001
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	2.1960	172	304.5516	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0069	172	248.0564	0.000
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	20.2490	49	58.2995	0.171
POS / Intercept2, ξ_{10}	0.2973	49	76.7484	0.007
BOS / Intercept2 , ξ_{20}	0.2029	49	43.7006	>0.500
SES / Intercept2 , ξ_{30}	0.1029	49	52.2687	0.348
SEX / Intercept2 , ξ_{50}	1.1007	49	72.0723	0.018
EIH / Intercept2 , ξ_{60}	0.0013	49	49.0597	0.471

ตาราง 31 (ต่อ)

	ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์
ระดับห้องเรียน	
Intercept , π_0	0.069
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.092
สัมประสิทธิ์ของ BOS , π_2	0.028
สัมประสิทธิ์ของ SES , π_3	0.074
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	0.174
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.127
ระดับโรงเรียน	
Intercept1 / Intercept2 , β_{00}	0.164
POS / Intercept2, β_{10}	0.356
BOS / Intercept2 , β_{20}	0.116
SES / Intercept2 , β_{30}	0.100
SEX / Intercept2 , β_{50}	0.357
EIH / Intercept2 , β_{60}	0.133

Deviance = 105,270.4216 , df = 49

เมื่อใช้เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตามพิจารณาผลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่าเท่ากับ 43.9041 (γ_{000} = 43.9041) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 29.579) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีค่าเท่ากับ 0.5143 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.173) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_2) ของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) มีค่าเท่ากับ 0.04798 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน (t = 0.845) สัมประสิทธิ์การถดถอย

(π_3) ของตัวแปรเศรษฐสนะ (SES) มีค่าเท่ากับ 0.15590.2691 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน (t = 1.143) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีค่า 1.6895 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = -2.287) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีค่าเท่ากับ 0.1303 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 10.441)

ในส่วนที่ 2 ของตาราง 31 เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ระดับห้องเรียน ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 443.8559) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 49.8223 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 249.1946) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.4067 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_2) ของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) ไม่มีความผันแปรระหว่างห้องเรียน (χ^2 = 181.4412) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_3) ของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 233.7890) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.4713 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 304.5516) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 2.1960 และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 248.0563) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0069

ระดับโรงเรียน พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน (χ^2 = 58.2995) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 76.7484) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.29737 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 72.0723) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.1007

ส่วนที่ 3 ของตาราง 31 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับห้องเรียนได้ร้อยละ 41.09 (R = 0.641) และตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับโรงเรียนได้ร้อยละ 26.32 (R = 0.513)

จากการวิเคราะห์แบบ Simple Model เมื่อใช้ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม และนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าคงที่ระดับห้องเรียน (γ_{000}) มีความแตกต่างระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน สัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพศของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียนมีอิทธิพลต่อค่าคงที่ระดับห้องเรียน (γ_{000}) จึงสามารถนำมาเป็นตัวแปรตามเพื่อการวิเคราะห์ในระดับที่ 2 ต่อไป และยังพบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน สัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพศของนักเรียน เศรษฐานะนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน มีความผันแปรระหว่างห้องเรียน ดังนั้น ในการวิเคราะห์แบบ Simple Model ขั้นต่อไป จึงนำตัวแปรระดับห้องเรียนทั้งหมดเข้าสู่การวิเคราะห์เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีต่อค่าคงที่ในระดับที่ 1 และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน สัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพศของนักเรียน และสัมประสิทธิ์ตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน สมการในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับมีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$\text{NACHAPMA} = \pi_0 + \pi_1 \text{ POS} + \pi_5 \text{ SEX} + \pi_6 \text{ EIH} + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\begin{aligned}\pi_0 = {} & \beta_{00} + \beta_{01} \text{ CRS} + \beta_{02} \text{ EAC} + \beta_{03} \text{ EOT} + \beta_{04} \text{ RTS} \\ & + \beta_{05} \text{ RSS} + \beta_{06} \text{ COT} + \beta_{07} \text{ ATS} + \beta_{08} \text{ DOT} \\ & + \beta_{09} \text{ XOT} + \delta_0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\pi_1 = {} & \beta_{10} + \beta_{11} \text{ CRS} + \beta_{12} \text{ EAC} + \beta_{13} \text{ EOT} + \beta_{14} \text{ RTS} \\ & + \beta_{15} \text{ RSS} + \beta_{16} \text{ COT} + \beta_{17} \text{ ATS} + \beta_{18} \text{ DOT} \\ & + \beta_{19} \text{ XOT} + \delta_{10}\end{aligned}$$

$$\pi_5 = \beta_{50} + \beta_{51}\,CRS + \beta_{52}\,EAC + \beta_{53}\,EOT + \beta_{54}\,RTS + \beta_{55}\,RSS + \beta_{56}\,COT + \beta_{57}\,ATS + \beta_{58}\,DOT + \beta_{59}\,XOT + \delta_{50}$$

$$\pi_6 = \beta_{60} + \beta_{61}\,CRS + \beta_{62}\,EAC + \beta_{63}\,EOT + \beta_{64}\,RTS + \beta_{65}\,RSS + \beta_{66}\,COT + \beta_{67}\,ATS + \beta_{68}\,DOT + \beta_{69}\,XOT + \delta_{60}$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \xi_{000},\ \beta_{01} = \gamma_{010} + \xi_{010},\ \beta_{02} = \gamma_{020} + \xi_{020}$$
$$\beta_{03} = \gamma_{030} + \xi_{030},\ \beta_{04} = \gamma_{040} + \xi_{040},\ \beta_{05} = \gamma_{050} + \xi_{050}$$
$$\beta_{06} = \gamma_{060} + \xi_{060},\ \beta_{07} = \gamma_{070} + \xi_{070},\ \beta_{08} = \gamma_{080} + \xi_{080}$$
$$\beta_{09} = \gamma_{090} + \xi_{090}$$
$$\beta_{10} = \gamma_{100} + \xi_{100},\ \beta_{11} = \gamma_{110} + \xi_{110},\ \beta_{12} = \gamma_{120} + \xi_{120}$$
$$\beta_{13} = \gamma_{130} + \xi_{130},\ \beta_{14} = \gamma_{140} + \xi_{140},\ \beta_{15} = \gamma_{150} + \xi_{150}$$
$$\beta_{16} = \gamma_{160} + \xi_{160},\ \beta_{17} = \gamma_{170} + \xi_{170},\ \beta_{18} = \gamma_{180} + \xi_{180}$$
$$\beta_{19} = \gamma_{190} + \xi_{190}$$
$$\beta_{50} = \gamma_{500} + \xi_{500},\ \beta_{51} = \gamma_{510} + \xi_{510},\ \beta_{52} = \gamma_{520} + \xi_{520}$$
$$\beta_{53} = \gamma_{530} + \xi_{530},\ \beta_{54} = \gamma_{540} + \xi_{540},\ \beta_{55} = \gamma_{550} + \xi_{550}$$
$$\beta_{56} = \gamma_{560} + \xi_{560},\ \beta_{57} = \gamma_{570} + \xi_{570},\ \beta_{58} = \gamma_{580} + \xi_{580}$$
$$\beta_{59} = \gamma_{590} + \xi_{590}$$
$$\beta_{60} = \gamma_{600} + \xi_{600},\ \beta_{61} = \gamma_{610} + \xi_{610},\ \beta_{62} = \gamma_{620} + \xi_{620}$$
$$\beta_{63} = \gamma_{630} + \xi_{630},\ \beta_{64} = \gamma_{640} + \xi_{640},\ \beta_{65} = \gamma_{650} + \xi_{650}$$
$$\beta_{66} = \gamma_{660} + \xi_{660},\ \beta_{67} = \gamma_{670} + \xi_{670},\ \beta_{68} = \gamma_{680} + \xi_{680}$$
$$\beta_{69} = \gamma_{690} + \xi_{690}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 32

ตาราง 32 แสดงแสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับห้องเรียน โดยมีค่าคงที่ (Intercept) จากการวิเคราะห์ในระดับที่ 1 เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	43.4384	1.0086	43.064	0.000
ระดับนักเรียน				
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.5059	0.1274	3.969	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	1.7347	0.2335	7.429	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.1298	0.0127	10.205	0.000
ระดับห้องเรียน				
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{01}	-0.0379	0.1028	-0.263	0.647
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{02}	0.3147	0.1706	3.108	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{03}	0.1726	0.0103	5.174	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RTS , β_{04}	0.3369	0.0108	0.547	0.563
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{05}	0.0356	0.0032	1.205	0.103
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{09}	0.1273	0.0102	4.331	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{11}	0.0036	0.0120	0.247	0.658
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{13}	0.6347	0.0103	5.739	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{15}	0.0252	0.0009	3.677	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{51}	-0.1862	0.0109	-4.337	0.000
สัมประสิทธิ์ของ DOT , β_{58}	0.0236	0.0208	0.227	0.685
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{59}	0.0254	0.0108	4.528	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{62}	0.0164	0.0038	4.672	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RTS , β_{64}	0.2039	0.0127	2.886	0.002

ตาราง 32 (ต่อ)

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	79.7933			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	18.6421	199	380.7279	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	0.2919	249	314.6031	0.003
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	1.3333	249	403.5047	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0072	249	346.3498	0.000
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	22.3147	49	70.4206	0.024
π_0 / CRS , ξ_{01}	0.0176	49	50.2476	0.452
π_0 / EAC , ξ_{02}	0.0131	49	38.1472	>0.500
π_0 / RTS , ξ_{04}	0.0198	49	57.3369	0.314
π_0 / RSS , ξ_{05}	0.0337	49	40.3541	>0.500
POS / Intercept2, ξ_{10}	0.3780	49	62.7369	0.001
SEX / Intercept2, ξ_{50}	1.0512	49	79.8126	0.004
EIH / Intercept2 , ξ_{60}	0.0014	49	50.4911	0.414

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์

ระดับห้องเรียน	
Intercept , π_0	0.151
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.071
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	0.119
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.131

ตาราง 32 (ต่อ)

		ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์
ระดับโรงเรียน		
Intercept1 / Intercept2 , β_{00}		0.356
π_0 / CRS , β_{01}		0.031
π_0 / EAC , β_{02}		0.108
π_0 / RTS , β_{04}		0.017
π_0 / RSS , β_{05}	0	0.247
POS / Intercept2 , β_{10}		0.424
SEX / Intercept2 , β_{50}		0.365
EIH / Intercept2 , β_{60}		0.162

Deviance = 116,196.3154 , df = 31

เมื่อพิจารณาผลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่า 43.4384 (γ_{000} = 43.4384) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 43.064) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีค่า 0.5059 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.969) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีค่า 1.7347 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 7.429) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน (EIH) มีค่า 0.1298 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 10.205) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{02}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.3147 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.108) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{03}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) มีค่าเท่ากับ

0.1726 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 5.174) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{09}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.1273 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.331) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน คุณวุฒิของครู และบุคลิกลักษณะของครู ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรได้

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{13}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) มีค่าเท่ากับ 0.6347 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -3.247) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{15}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.0252 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.677) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS)

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{51}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.1018 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -2.637) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{52}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.0164 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.672) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{51}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.1862 อิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -4.337) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{59}) ของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.0254 อิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.528) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{62}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.0164 อิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.672) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน (EIH)

สาวนที่ 2 ของตาราง 32 พบว่า ค่าคงที่ (γ_{000}) ของโรงเรียนมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 22.3147 มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 70.4206) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.3780 และมีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 62.7369) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน มีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.0512 มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 79.8126) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน มีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0014 ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน

จากผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model ของการวิเคราะห์ขั้นที่ 2 เมื่อใช้ตัวแปรอิสระความรู้เดิม และเพศของนักเรียน วิเคราะห์ร่วมกับตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับห้องเรียน ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยของห้องเรียนแต่ละห้อง (γ_{000}) มีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยที่ใช้ในการวิเคราะห์ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน (EAC) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู (XOT) มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของห้องเรียนแต่ละห้อง (γ_{000}) จึงสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์เหล่านั้นมาเป็นตัวแปรตามเพื่อการวิเคราะห์ในระดับที่ 3 ต่อไป และยังพบว่า ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน ดังนั้น ในการวิเคราะห์แบบ Simple Model ขั้นต่อไปจึงนำตัวแปรระดับโรงเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับโรงเรียนที่มีต่อค่าคงที่ในระดับที่ 2 และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน สมการในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับ มีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$\text{NACHAPMA} = \pi_0 + \pi_1 \text{POS} + \pi_5 \text{SEX} + \pi_6 \text{EIH} + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{02}\,\text{EAC} + \beta_{03}\,\text{EOT} + \beta_{09}\,\text{XOT} + \delta_{00}$$

$$\pi_1 = \beta_{10} + \beta_{15}\,\text{RSS} + \beta_{13}\,\text{EOT} + \delta_{10}$$

$$\pi_5 = \beta_{50} + \beta_{59}\,\text{XOT} + \delta_{50}$$

$$\pi_6 = \beta_{60} + \beta_{62}\,\text{EAC} + \delta_{60}$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \gamma_{001}\,\text{SHS} + \gamma_{002}\,\text{CFE} + \gamma_{003}\,\text{SAM} + \gamma_{004}\,\text{ALA} + \gamma_{005}\,\text{RAT} + \gamma_{006}\,\text{EIR} + \gamma_{007}\,\text{ECS} + \gamma_{008}\,\text{TIE} + \gamma_{009}\,\text{QOC} + \gamma_{0010}\,\text{EIT} + \xi_{000}$$

$$\beta_{01} = \gamma_{010} + \gamma_{011}\,\text{SHS} + \gamma_{012}\,\text{CFE} + \gamma_{013}\,\text{SAM} + \gamma_{014}\,\text{ALA} + \gamma_{015}\,\text{RAT} + \gamma_{016}\,\text{EIR} + \gamma_{017}\,\text{ECS} + \gamma_{018}\,\text{TIE} + \gamma_{019}\,\text{QOC} + \gamma_{0110}\,\text{EIT} + \xi_{010}$$

$$\beta_{02} = \gamma_{020} + \gamma_{021}\,\text{SHS} + \gamma_{022}\,\text{CFE} + \gamma_{023}\,\text{SAM} + \gamma_{024}\,\text{ALA} + \gamma_{025}\,\text{RAT} + \gamma_{026}\,\text{EIR} + \gamma_{027}\,\text{ECS} + \gamma_{028}\,\text{TIE} + \gamma_{029}\,\text{QOC} + \gamma_{0210}\,\text{EIT} + \xi_{020}$$

$$\beta_{03} = \gamma_{030} + \gamma_{031}\,\text{SHS} + \gamma_{032}\,\text{CFE} + \gamma_{033}\,\text{SAM} + \gamma_{034}\,\text{ALA} + \gamma_{035}\,\text{RAT} + \gamma_{036}\,\text{EIR} + \gamma_{037}\,\text{ECS} + \gamma_{038}\,\text{TIE} + \gamma_{039}\,\text{QOC} + \gamma_{0310}\,\text{EIT} + \xi_{030}$$

$$\beta_{09} = \gamma_{090} + \gamma_{091}\,\text{SHS} + \gamma_{092}\,\text{CFE} + \gamma_{093}\,\text{SAM} + \gamma_{094}\,\text{ALA} + \gamma_{095}\,\text{RAT} + \gamma_{096}\,\text{EIR} + \gamma_{097}\,\text{ECS} + \gamma_{098}\,\text{TIE} + \gamma_{099}\,\text{QOC} + \gamma_{0910}\,\text{EIT} + \xi_{090}$$

$$\beta_{10} = \gamma_{100} + \xi_{100}$$

$$\beta_{11} = \gamma_{110} + \xi_{110}$$

$$\beta_{12} = \gamma_{120} + \xi_{120}$$

$$\beta_{14} = \gamma_{140} + \xi_{140}$$

$$\beta_{60} = \gamma_{600} + \xi_{600}$$

$$\beta_{61} = \gamma_{610} + \xi_{610}$$

$$\beta_{65} = \gamma_{650} + \xi_{650}$$

$$\beta_{69} = \gamma_{690} + \xi_{690}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 33 - 34

ตาราง 33 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ของการวิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น เมื่อใช้เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	34.6928	6.4836	5.351	0.000
ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.4979	0.1272	3.915	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	1.7218	0.2359	7.297	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.1283	0.0127	10.101	0.000
ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{02}	0.3029	0.1556	3.214	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{03}	0.1741	0.0021	6.338	0.000
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{09}	0.1181	0.1047	4.201	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{13}	0.6214	0.0123	5.432	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{15}	0.0305	0.0012	3.643	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{51}	-0.1901	0.0009	-4.519	0.000
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{59}	0.1043	0.0014	4.536	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{62}	0.0207	0.0017	4.854	0.000
สัมประสิทธิ์ของ RTS , β_{64}	0.2026	0.0037	3.124	0.000
ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{001}	-0.0012	0.0006	-2.024	0.049
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{002}	0.3887	0.1147	3.387	0.002

ตาราง 33 (ต่อ)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
สัมประสิทธิ์ของ SAM , γ_{003}	0.0038	0.0199	0.195	0.847
สัมประสิทธิ์ของ ALA , γ_{004}	0.0194	0.0386	0.503	0.617
สัมประสิทธิ์ของ RAT , γ_{005}	0.0033	0.0511	0.066	0.948
สัมประสิทธิ์ของ EIR , γ_{006}	0.0085	0.0026	3.284	0.002
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{007}	0.0194	0.0541	0.359	0.721
สัมประสิทธิ์ของ TIE , γ_{008}	0.0018	0.0447	0.040	0.968
สัมประสิทธิ์ของ QOC , γ_{009}	0.0933	0.0583	1.599	0.117
สัมประสิทธิ์ของ EIT , γ_{0010}	0.1303	0.5385	2.420	0.020
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{021}	-0.0127	0.0021	-0.342	0.627
สัมประสิทธิ์ของ EIR , γ_{026}	0.0079	0.0106	0.339	0.613
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{027}	0.0357	0.0004	8.271	0.000
สัมประสิทธิ์ของ QOC , γ_{029}	0.0010	0.0017	1.236	0.254
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{032}	0.0124	0.0110	3.109	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SAM , γ_{033}	0.0631	0.0007	2.669	0.007
สัมประสิทธิ์ของ ALA , γ_{034}	0.0472	0.0102	3.082	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIT , γ_{0310}	0.0366	0.0602	4.219	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{091}	-0.0204	0.0101	-0.419	0.668
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{092}	0.0331	0.0127	0.553	0.642
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{097}	0.0037	0.0113	1.227	0.089
สัมประสิทธิ์ของ TIE , γ_{098}	0.0672	0.0176	3.472	0.000

เมื่อใช้เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม ในการวิเคราะห์อิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าคงที่ (γ_{000}) มีค่าเท่ากับ 59.6999 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 5.351$)

ระดับที่ 1 สัมประสิทธิ์ (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) เท่ากับ 0.4979 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.915) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีค่า 1.7218 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 7.297) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน (EIH) มีค่าเท่ากับ 0.1283 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 10.101) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ระดับที่ 2 สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{02}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.3029 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.214) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{03}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) มีค่าเท่ากับ 0.1741 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{09}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.1181 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{13}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) มีค่าเท่ากับ 0.6214 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 5.432) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{15}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.0305 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.643) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS)

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{51}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.1901 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -4.519) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{59}) ของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู (XOT) มีค่า 0.1043 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.536) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX)

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{62}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.0207 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.854) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน (EIH) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{64}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) มีค่าเท่ากับ 0.2026 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.124) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน (EIH)

ระดับที่ 3 สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{001}) ของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SHS) ซึ่งใช้จำนวนนักเรียนที่มีอยู่ในการวิเคราะห์ มีค่าเท่ากับ -0.0012 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = -2.024) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{002}) ของตัวแปรค่าใช้จ่ายในการศึกษา (CFE) มีค่าเท่ากับ 0.3887 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ. 0.01 (t = 3.387) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{006}) ของตัวแปรการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน (EIR) มีค่าเท่ากับ 0.0085 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.284) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{0010}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน (EIT) มีค่าเท่ากับ 0.1303 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.420)

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรการบริหารโรงเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในโรงเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาของโรงเรียน และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร ไม่มีอิธิพลต่อต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{027}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ECS) มีค่าเท่ากับ 0.0357 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 8.271) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{032}) ของตัวแปรค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของโรงเรียน (CFE) มีค่าเท่ากับ 0.0124 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.109)

ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{033}) ของตัวแปรการบริหารโรงเรียน (SAM) มีค่าเท่ากับ 0.0613 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.669) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{034}) ของตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร (ALA) มีค่าเท่ากับ 0.0472 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.082) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{0310}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน (EIT) มีค่าเท่ากับ 0.0.0366 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.219) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู

สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{098}) ของตัวแปรการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาของโรงเรียน (TIE) ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร (ALA) มีค่าเท่ากับ 0.0472 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.472) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู

ตาราง 34 อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์ความผันแปรภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) โดยมีเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นตัวแปรตาม

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน) , ε	79.8122			
ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)				
Intercept π_0 , δ_0	11.4910	199	371.4212	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	0.2643	249	314.1348	0.003
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	1.7956	249	405.4264	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0053	249	344.6529	0.000

ตาราง 34 (ต่อ)

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)				
π_0 / β_{00} , ξ_{00}	12.3307	38	60.3092	0.012
π_0 / CRS , ξ_{01}	0.0129	49	44.3276	>0.500
π_0 / EAC , ξ_{02}	0.0024	49	35.2174	>0.500
π_0 / RTS , ξ_{04}	0.0108	49	55.6972	0.334
π_0 / RSS , ξ_{05}	0.0247	49	38.5547	>0.500
POS / β_{00} , ξ_{02}	0.3783	49	89.9689	0.000
SEX / β_{00} , ξ_{05}	1.0089	49	76.6090	0.007
EIH / β_{00} , ξ_{06}	0.0016	49	51.8040	0.365

Deviance = 105,250.3157 , df = 42

เมื่อใช้เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ระดับโรงเรียนหลังจากที่นำตัวแปรทุกระดับเข้ามาวิเคราะห์แล้ว พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 78.4590) มีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 50.3616 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.6148 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเพศของนักเรียน ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.9486

จากการวิเคราะห์แบบ Simple Model เต็มรูปเมื่อใช้ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม จะเห็นว่า ความแปรปรวนทั้งหมดกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าลดลงตาม เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปในการวิเคราะห์ แสดงว่า ตัวแปรอิสระเหล่านั้นจะไปลดความแปรปรวนของตัวแปรตามให้น้อยลง จึงอาจกล่าวได้ว่า ตัวแปรอิสระเหล่านั้นทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งแสดงถึงระดับของประสิทธิผลของโรงเรียนที่เกิดขึ้น

4.2.6 การวิเคราะห์ Simple Model หรือ Unconditional Model เมื่อใช้บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ (NACHPLED) ของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม

ผลการวิเคราะห์แบบ Null Model หรือ Fully Unconditional Model เมื่อใช้ตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (NACHPLED) เป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์ตามตารางที่ 14 พบว่า ค่าคงที่มีความแตกต่างระหว่างหน่วยการวิเคราะห์ และมีความผันแปรระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ในตัวแปรตามบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (NACHPLED) ที่นำเข้ามาวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสมเหตุผลที่จะทำการวิเคราะห์ขั้น Simple Model ต่อไป โดยจะนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ที่เรียกว่า Micro Level Variables ตัวแปรระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน ซึ่งเป็นระดับ Macro Level Variables มาไว้ในสมการเพื่อวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระเหล่านั้นใช้อธิบายความผันแปรที่เกิดกับตัวแปรตามบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (NACHPLED) ในระดับห้องเรียนและระดับโรงเรียนได้หรือไม่ และตัวแปรอิสระนั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (NACHPLED) หรือไม่ การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำตัวแปรระดับนักเรียนเข้าสมการทั้ง 6 ตัวแปร เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่มีต่อตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (NACHPLED) สมการที่แสดงการวิเคราะห์ในขั้นนี้เป็นไปตามสมการในหน้า 207 ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 35 - 38

ตาราง 35 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับนักเรียน โดยมีบุคลิกภาพความเป็นผู้นำ (NACHPLED) เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	49.8334	1.1601	42.950	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.7549	0.1914	3.943	0.000
สัมประสิทธิ์ของ BOS , π_2	0.8976	0.0347	0.635	0.572
สัมประสิทธิ์ของ SES , π_3	1.3357	0.0115	10.635	0.000
สัมประสิทธิ์ของ AOF , π_4	0.2316	0.0147	0.772	0.421
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	-0.0173	0.0069	-0.187	0.986

ตาราง 35 (ต่อ)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.4937	0.0268	18.370	0.000
Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	166.9254			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	112.0332	249	426.2768	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	1.9796	249	323.3972	0.000
สัมประสิทธิ์ของ BOS , δ_2	3.3037	249	322.0936	0.001
สัมประสิทธิ์ของ SES , δ_3	8.7135	249	436.1276	0.000
สัมประสิทธิ์ของ AOF , δ_4	2.7173	249	286.2938	0.049
สัมประสิทธิ์ของ SEX , δ_5	0.5473	249	335.3665	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0651	249	465.8079	0.000
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	24.8420	50	59.1433	0.176
POS / Intercept2, ξ_{10}	0.7384	50	70.9289	0.027
BOS / Intercept2 , ξ_{20}	0.0046	50	45.3174	>0.500
SES / Intercept2 , ξ_{30}	0.0129	50	43.7796	>0.500
AOF / Intercept2 , ξ_{40}	0.4205	50	44.5307	>0.500
SEX / Intercept2 , ξ_{50}	0.5933	49	38.5307	>0.500
EIH / Intercept2 , ξ_{60}	0.0160	50	84.7113	0.002

ตาราง 35 (ต่อ)

	ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์
ระดับห้องเรียน	
Intercept , π_0	0.294
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.183
สัมประสิทธิ์ของ BOS , π_2	0.118
สัมประสิทธิ์ของ SES , π_3	0.271
สัมประสิทธิ์ของ AOF , π_4	0.099
สัมประสิทธิ์ของ SEX , π_5	0.111
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.370
ระดับโรงเรียน	
Intercept1 / Intercept2 , β_{00}	0.332
POS / Intercept2 , β_{10}	0.365
BOS / Intercept2 , β_{20}	0.106
SES / Intercept2 , β_{30}	0.241
AOF / Intercept2 , β_{40}	0.103
SEX / Intercept2 , β_{50}	0.137
EIH / Intercept2 , β_{60}	0.409

Deviance = 116,203.3063 , df = 36

เมื่อใช้บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม พิจารณาผลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่าเท่ากับ 49.8334 (γ_{000} = 49.8334) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 42.950) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีค่าเท่ากับ 0.7549 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.973) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_2) ของตัวแปร

ภูมิหลังของนักเรียน (BOS) มีค่าเท่ากับ 0.0247 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (t = 0.624) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_3) ของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 10.635) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_4) ของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) มีค่าเท่ากับ 0.2316 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (t = 0.772) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีค่า -0.0173 ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน (t = -0.187) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีค่า 0.4937 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 18.370) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

ในส่วนที่ 2 ของตาราง 35 เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ระดับห้องเรียน ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 426.2768) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 112.0332 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 319.3972) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.9796 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_2) ของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 322.0936) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 3.3037 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_3) ของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 436.1276) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 8.7135 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_4) ของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 286.9238) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 2.7173 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน (SEX) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 335.3665) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 2.7668 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน (EIH) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 465.8079) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0651

ระดับโรงเรียน พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน (χ^2 = 59.1433) โดยมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 24.8420 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (χ^2 = 70.9289) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.7384 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_6) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน (EIH) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 84.7113) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.0651 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_2) ของตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน (BOS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_3) ของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_4) ของตัวแปรลักษณะครอบครัวของนักเรียน (AOF) สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_5) ของตัวแปรเพศของนักเรียน ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน

ส่วนที่ 3 ของตาราง 35 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนในระดับห้องเรียนได้ร้อยละ 52.36 (R = 0.723) และตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนในระดับโรงเรียนได้ร้อยละ 32.14 (R = 0.0.567)

จากการวิเคราะห์แบบ Simple Model เมื่อใช้ตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม และนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าคงที่ระดับห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้านของนักเรียน มีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ จึงสามารถนำค่าเหล่านั้นมาเป็นตัวแปรตามเพื่อการวิเคราะห์ในระดับที่ 2 ต่อไป และพบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน ภูมิหลังของนักเรียน ลักษณะครอบครัวของนักเรียน มีความผันแปรระหว่างห้องเรียน ดังนั้น ในการวิเคราะห์แบบ Simple Model ขั้นต่อไปจึงนำตัวแปรระดับห้องเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีต่อค่าคงที่ในระดับที่ 1 และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน สัมประสิทธิการถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน สมการในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับ มีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$\text{NACHPLED} = \pi_0 + \pi_1 \text{ POS} + \pi_3 \text{ SES} + \pi_6 \text{ EIH} + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{01} \text{ CRS} + \beta_{02} \text{ EAC} + \beta_{03} \text{ EOT} + \beta_{04} \text{ RTS} + \beta_{05} \text{ RSS} + \beta_{06} \text{ COT} + \beta_{07} \text{ ATS} + \beta_{08} \text{ DOT} + \beta_{09} \text{ XOT} + \delta_{00}$$

$$\pi_1 = \beta_{10} + \beta_{11} \text{ CRS} + \beta_{12} \text{ EAC} + \beta_{13} \text{ EOT} + \beta_{14} \text{ RTS} + \beta_{15} \text{ RSS} + \beta_{16} \text{ COT} + \beta_{17} \text{ ATS} + \beta_{18} \text{ DOT} + \beta_{19} \text{ XOT} + \delta_{10}$$

$$\pi_5 = \beta_{30} + \beta_{31} \text{ CRS} + \beta_{32} \text{ EAC} + \beta_{33} \text{ EOT} + \beta_{34} \text{ RTS} + \beta_{35} \text{ RSS} + \beta_{36} \text{ COT} + \beta_{37} \text{ ATS} + \beta_{38} \text{ DOT} + \beta_{39} \text{ XOT} + \delta_{30}$$

$$\pi_6 = \beta_{60} + \beta_{61} \text{ CRS} + \beta_{62} \text{ EAC} + \beta_{63} \text{ EOT} + \beta_{64} \text{ RTS} + \beta_{65} \text{ RSS} + \beta_{66} \text{ COT} + \beta_{67} \text{ ATS} + \beta_{68} \text{ DOT} + \beta_{69} \text{ XOT} + \delta_{60}$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \xi_{000}, \ \beta_{01} = \gamma_{010} + \xi_{010}, \ \beta_{02} = \gamma_{020} + \xi_{020}$$
$$\beta_{03} = \gamma_{030} + \xi_{030}, \ \beta_{04} = \gamma_{040} + \xi_{040}, \ \beta_{05} = \gamma_{050} + \xi_{050}$$
$$\beta_{06} = \gamma_{060} + \xi_{060}, \ \beta_{07} = \gamma_{070} + \xi_{070}, \ \beta_{08} = \gamma_{080} + \xi_{080}$$
$$\beta_{09} = \gamma_{090} + \xi_{090}$$
$$\beta_{10} = \gamma_{100} + \xi_{100}, \ \beta_{11} = \gamma_{110} + \xi_{110}, \ \beta_{12} = \gamma_{120} + \xi_{120}$$
$$\beta_{13} = \gamma_{130} + \xi_{130}, \ \beta_{14} = \gamma_{140} + \xi_{140}, \ \beta_{15} = \gamma_{150} + \xi_{150}$$
$$\beta_{16} = \gamma_{160} + \xi_{160}, \ \beta_{17} = \gamma_{170} + \xi_{170}, \ \beta_{18} = \gamma_{180} + \xi_{180}$$
$$\beta_{19} = \gamma_{190} + \xi_{190}$$
$$\beta_{30} = \gamma_{300} + \xi_{300}, \ \beta_{31} = \gamma_{310} + \xi_{310}, \ \beta_{32} = \gamma_{320} + \xi_{320}$$
$$\beta_{33} = \gamma_{330} + \xi_{330}, \ \beta_{34} = \gamma_{340} + \xi_{340}, \ \beta_{35} = \gamma_{350} + \xi_{350}$$
$$\beta_{36} = \gamma_{360} + \xi_{360}, \ \beta_{37} = \gamma_{370} + \xi_{370}, \ \beta_{38} = \gamma_{380} + \xi_{380}$$
$$\beta_{39} = \gamma_{390} + \xi_{390}$$

$$\beta_{60} = \gamma_{600} + \xi_{600}\ ,\ \beta_{61} = \gamma_{610} + \xi_{610}\ ,\ \beta_{62} = \gamma_{620} + \xi_{620}$$
$$\beta_{63} = \gamma_{630} + \xi_{630}\ ,\ \beta_{64} = \gamma_{640} + \xi_{640}\ ,\ \beta_{65} = \gamma_{650} + \xi_{650}$$
$$\beta_{66} = \gamma_{660} + \xi_{660}\ ,\ \beta_{67} = \gamma_{670} + \xi_{670}\ ;\ \beta_{68} = \gamma_{680} + \xi_{680}$$
$$\beta_{69} = \gamma_{690} + \xi_{690}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 36

ตาราง 36 แสดงแสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) ความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) เมื่อใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับห้องเรียน โดยมีค่าคงที่ (Intercept) จากการวิเคราะห์ในระดับที่ 1 เป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
Intercept , γ_{000}	50.5366	2.8257	17.884	0.000
ระดับนักเรียน				
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.7885	0.1894	4.163	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SES , π_3	1.6144	0.1075	7.873	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.4945	0.0269	18.341	0.000
ระดับห้องเรียน				
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{01}	-0.1476	0.0632	-10.875	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{02}	0.4753	0.0068	2.076	0.042
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{03}	0.0429	0.0005	0.872	0.214
สัมประสิทธิ์ของ RTS , β_{04}	0.4316	0.0.013	0.764	0.517
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{05}	0.2572	0.1355	2.013	0.044
สัมประสิทธิ์ของ ATS , β_{07}	0.3123	0.0106	0.568	0.762
สัมประสิทธิ์ของ DOT , β_{08}	0.0917	0.0303	0.647	0.713

ตาราง 36 (ต่อ)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{11}	-0.0138	0.1735	-2.024	0.044
สัมประสิทธิ์ของ EOT , β_{13}	0.1076	0.0047	0.379	0.736
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{15}	0.2175	0.0041	2.228	0.031
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{31}	-0.0239	0.0003	0.457	0.556
สัมประสิทธิ์ของ DOT , β_{38}	0.0706	0.0024	1.113	0.372
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{39}	0.1352	0.0029	3.863	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{62}	0.2276	0.0106	2.019	0.048
สัมประสิทธิ์ของ RTS , β_{64}	0.0274	0.0012	2.239	0.030
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{65}	0.0057	0.0026	3.228	0.000

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	168.2708			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	99.4164	199	424.9131	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	1.9337	249	335.9685	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SES , δ_3	2.7058	249	334.5628	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0664	249	465.4596	0.000
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	35.9731	50	43.7354	>0.500
POS / Intercept2, ξ_{10}	0.7034	50	66.8506	0.056
SES / Intercept2, ξ_{30}	0.4787	50	42.3177	>0.500
EIH / Intercept2 , ξ_{60}	0.0160	50	88.0091	0.001

ตาราง 36 (ต่อ)

	ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์
ระดับห้องเรียน	
Intercept , π_0	0.305
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	0.190
สัมประสิทธิ์ของ SES , π_3	0.115
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	0.389
ระดับโรงเรียน	
Intercept1 / Intercept2 , β_{00}	0.093
POS / Intercept2 , β_{10}	0.350
SES / Intercept2 , β_{30}	0.124
EIH / Intercept2, β_{60}	0.421

Deviance = 116,117.5176 , df = 37

เมื่อพิจารณาผลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีค่า 50.5366 (γ_{000} = 50.5366) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 17.884) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีค่า 0.7885 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.163) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_3) ของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) มีค่า 1.6144 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 7.873) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.1476 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -10.875) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{02}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.4753 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.076) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{05}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับ

นักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.2572 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 2.013$) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{03}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{04}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{07}) ของตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน (ATS) และสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{08}) ของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

ตัวแปรบุคลิกลักษณะของครู (COT) ตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน (ATS) และตัวแปรคุณวุฒิของครู (XOT) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{11}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.0138 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = -2.024$) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{13}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.2175 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 2.228$) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS)

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{39}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.0479 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 3.228$) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) ไม่มีอิทธิพลค่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน (ATS) และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบุคลิกลักษณะของครู (COT) ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (π_3) ของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{39}) ของตัวแปรประสบการณ์ในการสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.1352 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 3.863$) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ (SES)

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{62}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.2276 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.019) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน (EIH) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{64}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) มีค่าเท่ากับ 0.0274 อิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.239) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{65}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.0057 อิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.228) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน (EIH)

สาวนที่ 2 ของตาราง 36 พบว่า ค่าคงที่ (γ_{000}) ของโรงเรียนมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 35.9731 ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน (χ^2 = 43.7354) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน (EIH) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 68.9842)

จากผลการวิเคราะห์แบบ Simple Model ของการวิเคราะห์ขั้นที่ 2 เมื่อใช้ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียนได้แก่ ตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน ตัวแปรเศรษฐานะ และตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน วิเคราะห์ร่วมกับตัวแปรอิสระทุกตัวในระดับห้องเรียน ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยของห้องเรียนแต่ละห้อง (γ_{000}) มีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ จึงนำค่าสัมประสิทธิ์เหล่านั้นมาเป็นตัวแปรตามเพื่อการวิเคราะห์ในระดับที่ 3 ต่อไป และยังพบว่า ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน ดังนั้น ในการวิเคราะห์แบบ Simple Model ขั้นต่อไปจึงนำตัวแปรระดับโรงเรียนทุกตัวเข้าสู่การวิเคราะห์เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับโรงเรียนที่มีต่อค่าคงที่ในระดับที่ 2 และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน สมการในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ระดับ มีดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)

$$\text{NACHPLED} = \pi_0 + \pi_1 \text{POS} + \pi_3 \text{SES} + \pi_6 \text{EIH} + \varepsilon$$

ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)

$$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{01}\,\text{CRS} + \beta_{05}\,\text{RSS} + \delta_{00}$$

$$\pi_3 = \beta_{30} + \beta_{35}\,\text{RSS} + \beta_{39}\,\text{XOT} + \delta_{30}$$

$$\pi_6 = \beta_{60} + \beta_{62}\,\text{EAC} + \beta_{64}\,\text{RTS} + \beta_{65}\,\text{RSS} + \delta_{60}$$

ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \gamma_{001}\,\text{SHS} + \gamma_{002}\,\text{CFE} + \gamma_{003}\,\text{SAM} + \gamma_{004}\,\text{ALA} + \gamma_{005}\,\text{RAT} + \gamma_{006}\,\text{EIR} + \gamma_{007}\,\text{ECS} + \gamma_{008}\,\text{TIE} + \gamma_{009}\,\text{QOC} + \gamma_{0010}\,\text{EIT} + \xi_{000}$$

$$\beta_{01} = \gamma_{010} + \gamma_{011}\,\text{SHS} + \gamma_{012}\,\text{CFE} + \gamma_{013}\,\text{SAM} + \gamma_{014}\,\text{ALA} + \gamma_{015}\,\text{RAT} + \gamma_{016}\,\text{EIR} + \gamma_{017}\,\text{ECS} + \gamma_{018}\,\text{TIE} + \gamma_{019}\,\text{QOC} + \gamma_{0110}\,\text{EIT} + \xi_{010}$$

$$\beta_{05} = \gamma_{050} + \gamma_{051}\,\text{SHS} + \gamma_{052}\,\text{CFE} + \gamma_{053}\text{-SAM} + \gamma_{054}\,\text{ALA} + \gamma_{055}\,\text{RAT} + \gamma_{056}\,\text{EIR} + \gamma_{057}\,\text{ECS} + \gamma_{058}\,\text{TIE} + \gamma_{059}\,\text{QOC} + \gamma_{0510}\,\text{EIT} + \xi_{050}$$

$$\beta_{10} = \gamma_{100} + \xi_{100}$$

$$\beta_{11} = \gamma_{110} + \xi_{110}$$

$$\beta_{12} = \gamma_{120} + \xi_{120}$$

$$\beta_{14} = \gamma_{140} + \xi_{140}$$

$$\beta_{60} = \gamma_{600} + \xi_{600}$$

$$\beta_{61} = \gamma_{610} + \xi_{610}$$

$$\beta_{65} = \gamma_{650} + \xi_{650}$$

$$\beta_{69} = \gamma_{690} + \xi_{690}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 37 - 38

ตาราง 37 แสดงอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน ระหว่างห้องเรียน และระหว่างโรงเรียน ของการวิเคราะห์พหุระดับเมื่อใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น เมื่อใช้บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยห้องเรียน , γ_{000}	51.6361	7.6264	6.771	0.000
ระดับที่ 1 (ระดับนักเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ POS , π_1	1.5983	0.2320	8.005	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SES , π_3	-0.8301	0.3378	-2.459	0.017
สัมประสิทธิ์ของ EIH , π_6	-0.8301	0.3378	-2.459	0.017
ระดับที่ 2 (ระดับห้องเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{01}	-0.1476	0.0632	-10.875	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{02}	0.4753	0.0068	2.076	0.042
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{05}	0.2572	0.1355	2.013	0.044
สัมประสิทธิ์ของ CRS , β_{11}	-0.0138	0.1735	-2.024	0.044
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{15}	0.2175	0.0041	2.228	0.031
สัมประสิทธิ์ของ XOT , β_{39}	0.1352	0.0029	3.863	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EAC , β_{62}	0.2276	0.0106	2.019	0.048
สัมประสิทธิ์ของ RTS , β_{64}	0.0274	0.0012	2.239	0.030
สัมประสิทธิ์ของ RSS , β_{65}	0.0057	0.0026	3.228	0.000
ระดับที่ 3 (ระดับโรงเรียน)				
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{001}	-0.3619	0.0012	-8.663	0.000
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{002}	0.0145	0.0025	5.731	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SAM , γ_{003}	0.0397	0.0193	2.060	0.046
สัมประสิทธิ์ของ ALA , γ_{004}	0.0786	0.0369	2.129	0.040

ตาราง 37 (ต่อ)

Fixed Effect	Coefficient	SE.	t - Ratio	P - value
สัมประสิทธิ์ของ RAT , γ_{005}	0.0090	0.0617	0.146	0.885
สัมประสิทธิ์ของ EIR , γ_{006}	0.0010	0.0003	2.699	0.011
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{007}	0.0090	0.0617	0.146	0.885
สัมประสิทธิ์ของ TIE , γ_{008}	0.0798	0.0546	1.459	0.153
สัมประสิทธิ์ของ QOC , γ_{009}	0.0692	0.0676	1.023	0.314
สัมประสิทธิ์ของ EIT , γ_{0010}	0.1016	0.0497	2.043	0.048
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{012}	0.0573	0.0209	4.336	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SAM , γ_{013}	0.1036	0.0017	2.033	0.050
สัมประสิทธิ์ของ EIR , γ_{016}	0.0214	0.0010	3.554	0.000
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{017}	0.0429	0.0004	3.877	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SHS , γ_{051}	-0.0033	0.0121	-2.329	0.022
สัมประสิทธิ์ของ CFE , γ_{052}	0.0147	0.0024	0.775	0.667
สัมประสิทธิ์ของ ECS , γ_{057}	0.0419	0.0062	2.229	0.029
สัมประสิทธิ์ของ TIE , γ_{058}	0.0041	0.0014	0.874	0.109

เมื่อใช้บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนเป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์อิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยของห้องเรียนแต่ละห้องมีค่าเท่ากับ 51.6361 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 6.771)

ระดับที่ 1 สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_1) ของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีค่าเท่ากับ 0.7885 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.163) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (π_3) ของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) มีค่า 1.6144 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 7.873) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

ระดับที่ 2 สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) มีค่าเท่ากับ -0.1476 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -10.875) ต่อ

ค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{02}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.4753 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.076) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{05}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.2572 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 2.013) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{03}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของครู (EOT) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{04}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{07}) ของตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียน (ATS) และสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{08}) ของตัวแปรคุณวุฒิของครู (DOT) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{39}) ของตัวแปรประสบการณ์การสอนของครู (XOT) มีค่าเท่ากับ 0.0479 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.228) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ

สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{62}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EAC) มีค่าเท่ากับ 0.2276 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.019) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน (EIH) สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{64}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (RTS) มีค่าเท่ากับ 0.0274 อิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.239) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{65}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) มีค่าเท่ากับ 0.0057 อิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.228) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน

ระดับที่ 3 สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{001}) ของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SHS) ซึ่งใช้จำนวนนักเรียนที่มีอยู่ในการวิเคราะห์ มีค่าเท่ากับ -0.3.619 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = -8.663) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{002}) ของตัวแปรค่าใช้จ่ายในการศึกษา (CFE) มีค่าเท่ากับ 0.0145 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 5.731) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{003}) ของตัวแปรการบริหารโรงเรียน (SAM) มีค่าเท่ากับ 0.0397 มีอิทธิพลทางต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิก-

ภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.060) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{004}) ของตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร (ALA) มีอิทธิพลทางต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.129) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{006}) ของตัวแปรการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน (EIR) มีค่าเท่ากับ 0.0010 มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.699) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{0010}) ของตัวแปรการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน (EIR) มีค่าเท่ากับ 0.0010 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.043) ต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

สำหรับ สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{005}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{007}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน (ECS) สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{008}) ของตัวแปรการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา (TIE) และสัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{009}) ของตัวแปรประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร (QOC) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าเฉลี่ยของตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{01}) ของตัวแปรขนาดของห้องเรียน (CRS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{012}) ของตัวแปรค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของโรงเรียน (CFE) มีค่าเท่ากับ 0.573 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 4.336) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{015}) ของตัวแปรการบริหารโรงเรียน (SAM) มีค่าเท่ากับ 0.1036 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.033) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{016}) ของตัวแปรการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.0214 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.55) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{017}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.0429 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (t = 3.877 ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของห้องเรียน

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลที่เกิดกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{05}) ของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (RSS) พบว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{051}) ของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SHS) มีค่าเท่ากับ -0.0033 มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

0.05 (t = -2.329) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอย (γ_{057}) ของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในโรงเรียนมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.229) ต่อค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

ตาราง 38 อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของการวิเคราะห์ความความผันแปรภายในห้องเรียน (Pooled within Class Variance) ความผันแปรระหว่างห้องเรียน (Between Class Variance) และความผันแปรระหว่างโรงเรียน (Between School Variance) โดยมีบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน เป็นตัวแปรตาม

Random Effect	Variance Component	df	χ^2	P - value
ระดับนักเรียน , ε	163.6985			
ระดับห้องเรียน				
Intercept , δ_0	96.1389	150	506.2079	0.000
สัมประสิทธิ์ของ POS , δ_1	1.9047	249	421.0616	0.000
สัมประสิทธิ์ของ SES , δ_3	0.2539	249	448.6934	0.000
สัมประสิทธิ์ของ EIH , δ_6	0.0112	249	552.6236	0.000
ระดับโรงเรียน				
Intercept1 / Intercept2 , ξ_{00}	11.6045	50	57.3492	0.003
POS / Intercept2, ξ_{10}	0.8173	50	64.7748	0.053
SES / Intercept2, ξ_{30}	0.0336	50	33.6578	>0.500
EIH / Intercept2 , ξ_{60}	0.0042	50	82.7616	0.002

Deviance = 116,149.4978 , df = 43

เมื่อใช้บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียนเป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ระดับโรงเรียนหลังจากที่นำตัวแปรทุกระดับเข้ามาวิเคราะห์แล้ว พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ 0.01 (χ^2 = 96.1389) มีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 96.1389

ระดับห้องเรียน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 421.0601) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.9047 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 448.6934) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.2539 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้านของนักเรียน (EIH) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 552.6236) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.2539

ระดับโรงเรียน ค่าคงที่ (Intercept) มีความผันปแระระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 57..3492) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.11.6045 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน (POS) ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 1.9047 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเศรษฐานะ (SES) ไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.2539 สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน (EIH) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (χ^2 = 82.7616) และมีค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.2539

จากการวิเคราะห์แบบ Simple Model เต็มรูปเมื่อใช้ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม จะเห็นว่า ความแปรปรวนทั้งหมดกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าลดลงตาม เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปในการวิเคราะห์ แสดงว่า ตัวแปรอิสระเหล่านั้นจะไปลดความแปรปรวนของตัวแปรตามให้น้อยลง จึงอาจกล่าวได้ว่า ตัวแปรอิสระเหล่านั้นทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งแสดงถึงระดับของประสิทธิผลของโรงเรียนที่เกิดขึ้น

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียน โดยใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น มีจุดประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบเกี่ยวกับลักษณะของห้องเรียน และโรงเรียนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในผลการเรียนรู้ของนักเรียน

2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของห้องเรียน และโรงเรียนที่มีผลต่ออิทธิพลขององค์ประกอบระดับนักเรียนทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง

3. เพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบเกี่ยวกับแนวนโยบายและการปฏิบัติของโรงเรียนในระดับนักเรียน ห้องเรียน และโรงเรียนที่ทำให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. เพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบเกี่ยวกับแนวนโยบายและการปฏิบัติของโรงเรียนในระดับห้องเรียน และโรงเรียนที่ทำให้เกิดการปรับปรุง และพัฒนาประสิทธิผลขององค์ประกอบระดับนักเรียน และระดับห้องเรียน

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย โรงเรียน ห้องเรียน และนักเรียน สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ส่วนกลาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ประกอบด้วย

1. โรงเรียนจำนวน 139 โรงเรียน
2. ห้องเรียนจำนวน 1,520 ห้อง
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 68,150 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยโรงเรียน ห้องเรียน และนักเรียน สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ส่วนกลาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ดังนี้

1. โรงเรียนจำนวน 54 โรงเรียน

2. ห้องเรียนจำนวน 378 ห้อง ซึ่งสุ่มเลือกมาโรงเรียนละ 7 ห้อง

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนในห้องที่ถูกสุ่มเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 14,465 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้การสุ่มแบบ Multi - Stage Random Sampling

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลแบ่งเป็น 3 ฉบับ ได้แก่

1.1 แบบสอบถามนักเรียน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามลักษณะภูมิหลังและความรู้เดิมของนักเรียน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน

ตอนที่ 3 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

ตอนที่ 4 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

ตอนที่ 5 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

ตอนที่ 6 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

ตอนที่ 7 แบบสอบถามบุคลิกลักษณะของครู

ตอนที่ 8 แบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพการสอนของครู

ตอนที่ 9 แบบสอบวัดบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

ตอนที่ 10 แบบสอบวัดการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

1.2 แบบสอบถามอาจารย์ที่ปรึกษา

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับภูมิหลังและประสบการณ์ของครู

ตอนที่ 2 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเจตคติของครูต่อนักเรียน

ตอนที่ 4 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

ตอนที่ 5 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

ตอนที่ 6 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู

ตอนที่ 7 แบบสอบถามบุคลิกลักษณะของครู

ตอนที่ 8 แบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพการสอนของครู

1.3 แบบสอบถามผู้บริหารโรงเรียน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน

ตอนที่ 2 แบบวัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู
ตอนที่ 4 แบบสอบถามความเป็นผู้นำทางวิชาการ
ตอนที่ 5 แบบสอบถามการบริหารโรงเรียน
ตอนที่ 6 แบบสอบถามการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษา
ตอนที่ 7 แบบประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน
ตอนที่ 8 แบบประเมินการใช้หลักสูตรของโรงเรียน

2. ติดต่อประสานงานกับสำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร และโรงเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีอาจารย์แนะแนวของโรงเรียนเป็นผู้ประสานงานระหว่างผู้วิจัยกับโรงเรียนในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้ง 3 ระดับ ของโรงเรียน

3. นำข้อมูลที่ได้บันทึกลงแฟ้มข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

การวิคราะห์ข้อมูล

1. รายงานค่าสถิติพื้นฐานของของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่า

1.1 ข้อมูลระดับโรงเรียน ได้ทั้งหมด 54 โรงเรียน แบ่ง โรงเรียนสหศึกษา 42 โรงเรียน โรงเรียนชายล้วน 6 โรงเรียน โรงเรียนหญิงล้วน 6 โรงเรียน โรงเรียนทั้งหมดแบ่งได้เป็น 3 ขนาด คือ ขนาดกลาง 4 โรงเรียน ขนาดใหญ่ 21 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 29 โรงเรียน มีนักเรียนระหว่าง

1.2 ข้อมูลระดับห้องเรียน ซึ่งได้จากอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งหมด 378 คน แบ่งเป็นอาจารย์ชาย 96 คน อาจารย์หญิง 282 คน วุฒิปริญญาตรี 312 คน สูงกว่าปริญญาตรี 66 คน

1.3 ข้อมูลอื่น ๆ ของตัวแปรที่ใช้ในการรวิจัยระดับโรงเรียน ระดับห้องเรียน และระดับนักเรียน แสดงในตาราง 3 - ตาราง 7

2. ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัวกับตัวแปรตาม

3. ครวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัวกับตัวแปรตามที่ใช้ในการศึกษา

4. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม HLM for Windows 4.01

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียนโดยใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น นั้น ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความผันแปร

1.1 ความผันแปรของตัวแปรระดับนักเรียน

จากการวิเคราะห์ Null Model พบว่า มีความผันแปรในผลการเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น ระหว่างนักเรียนในห้องเรียนที่เป็นผลมาจากตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ เพศของนักเรียน ภูมิหลังของนักเรียน ความรู้เดิมของนักเรียน ลักษณะครอบครัวของนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้านของนักเรียน และเศรษฐานะ

1.2 ระดับห้องเรียน จากการวิเคราะห์ Null Model พบว่า มีความผันแปรเกิดขึ้นในผลการเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น ระหว่างห้องเรียนในโรงเรียนเดียวกันที่เป็นผลมาจากตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ เพศของนักเรียน ภูมิหลังของนักเรียน ความรู้เดิมของนักเรียน ลักษณะครอบครัวของนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้านของนักเรียน และเศรษฐานะ

1.3 ระดับโรงเรียน จากการวิเคราะห์แบบ Null Model พบว่า มีความผันแปรเกิดขึ้นในผลการเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น ระหว่างโรงเรียนที่เป็นผลมาจากตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ เพศของนักเรียน ภูมิหลังของนักเรียน ความรู้เดิมของนักเรียน ลักษณะครอบครัวของนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้านของนักเรียน และเศรษฐานะ

2. ความสัมพันธ์และอิทธิพลของตัวแปรอิสระกับตัวแปรลผการเรียนรู้ของนักเรียน ผลจากการวิเคราะห์แบบ Simple Model เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียนที่มีต่อตัวแปรที่ศึกษานั้น มีดังนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ได้แก่ ความรู้เดิมของนักเรียน และบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียนมีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียน ได้แก่ ขนาดของห้องเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และประสบการณ์ในการสอนของครู มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอน ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน และประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ ลักษณะครอบครัวของนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน เศรษฐานะ ความรู้เดิมของนักเรียน และภูมิหลังของนักเรียน มีความสัมพันธ์ และอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียน ได้แก่ ประสบการณ์ในการสอนของครู และบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน มีความสัมพันธ์ และอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอน ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน และคุณภาพของการใช้หลักสูตร มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.3 การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ และความรู้เดิมของนักเรียน มีความสัมพันธ์ และอิทธิพลต่อการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียน ได้แก่ ขนาดของห้องเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและนักเรียน มีความสัมพันธ์ และอิทธิพลต่อการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

ตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอน การบริหารโรงเรียน และการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

2.4 เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์

ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียน ได้แก่ ขนาดของห้องเรียน และบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในโรงเรียน ประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร และประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.5 เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ได้แก่ ความรู้เดิมของนักเรียน เพศ และบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน มีมีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรในระดับห้องเรียน ได้แก่ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ประสิทธิภาพการสอนของครู และประสบการณ์ในการสอนของครู มีมีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรในระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอน การใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.6 บุคลิภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ได้แก่ ความรู้เดิมของนักเรียน เศรษฐานะและบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียน ได้แก่ ขนาดของห้องเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน และความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

ตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอน การบริหารโรงเรียน ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร ทรัพยากรทางการศึกษา และประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

อภิปรายผลการวิจัย

1/ อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม

เมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ซึ่งมีทั้งหมด 25 ตัวแปร แบ่งออกได้เป็น ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน 6 ตัวแปร ได้แก่ เพศ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน เศรษฐานะ และความรู้เดิมของนักเรียน ลักษณะครอบครัวของนักเรียน และภูมิหลังของนักเรียน ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียน 9 ตัวแปร ได้แก่ ขนาดของห้องเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ประสบการณ์ในการสอนของครู บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน เจตคติของครูต่อนักเรียน บุคลิกลักษณะของครู ประสิทธิภาพการสอนของครู และคุณวุฒิของครู เป็นตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน 10 ตัวแปร ได้แก่ ค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของโรงเรียน ขนาดของโรงเรียน การบริหารโรงเรียน ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู ทรัพยากรทางการศึกษา บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน เทคโนโลยีทางการศึกษา ประสิทธิภาพของการใช้หลักสูตร และประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน โดยตัวแปรเหล่านั้น เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน (Student Outcome) ที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษามี 2 ด้าน คือ ผลสัมฤทธิ์ที่เป็นด้านวิชาการ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ที่ไม่ใช่วิชาการ ได้แก่ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น ตามที่แสดงในภาพประกอบ 10 หน้า 157 ซึ่งผลการเรียนรู้ทั้ง 6 ด้าน เป็นตัวแปรที่ถูกใช้เป็นตัวแทนของประสิทธิผลของโรงเรียน โดยผลที่เกิดขึ้นพิจารณาได้ 3 ลักษณะ คือ ความสัมพันธ์ ความผันแปร และอิทธิพลที่ตัวแปรอิสระเหล่านั้นมีต่อตัวแปรตาม เมื่อพิจารณาในภาพรวมของความผันแปรและความสัมพันธ์ที่ตัวแปรอิสระทั้งหมดมีต่อตัวแปรตาม เห็นได้ว่า ตัวแปรอิสระทั้งหมดใน ระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน ทำให้เกิดความผันแปรต่อตัวแปรตามแล้ว ยังส่งผลต่อความผันแปรระหว่างห้องเรียนที่อยู่ในโรงเรียนเดียวกัน และระหว่างโรงเรียน อีกด้วย โดยความผันแปรที่เกิดขึ้นนั้นแสดงให้เห็นว่าตัวแปรเหล่านั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามที่เป็นผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 6 ด้าน ข้อค้นพบจากผลการวิจัยครั้งนี้ คือ ตัวแปรอิสระที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการศึกษาทั้งหมดไม่มีผลต่อตัวแปรตามในลักษณะเดียวกันทั้งหมด ตัวแปรอิสระบางตัวในระดับหนึ่งอาจมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามตัวหนึ่ง แต่ไม่มีผลต่อตัวแปรตามตัวอื่น ๆ จากข้อค้นพบดังกล่าว จึงนำไปสู่ประเด็นการอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาบังคับวิชาหนึ่งที่นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นทุกคนต้องเรียน และวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรม. ของมนุษย์กับปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่งเป็นความรู้ที่สามารถทำให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับธรรมชาติได้อย่างปกติสุข ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการดำรงชีวิตมี 3 แบบ คือ 1) เป็นความรู้ที่ส่งเสริมการดำรงชีวิต 2) เป็นความรู้ที่ต้องการสนับสนุนซึ่งกันและกัน 3) เป็นความรู้ที่ต้องยึดถือความเป็นจริงตามธรรมชาติ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีรูปแบบและวิธีการในการค้นหาความรู้อย่างมีระเบียบแบบแผน ผลจากการเรียนวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในกระบวนการค้นหาความรู้ และสามารถนำวิธีการดังกล่าวไปใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ได้ (Tobin. 1997 : 305)

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ เศรษฐานะ ลักษณะครอบครัวของนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้านของนักเรียน ความรู้เดิมของนักเรียน และภูมิหลังของนักเรียน ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียน ได้แก่ ขนาดของห้องเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และคุณวุฒิของครู ตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน และประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร เป็นตัวแปรอิสระทั้ง 3 ระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ข้อสังเกตประการหนึ่งที่พบจากการวิจัยครั้งนี้ คือ ความเป็นเพศหญิงของนักเรียนมีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ นัททอลล์ และคนอื่น ๆ (Nuttall and others. 1989 : 774) ที่ได้ศึกษาผลการสอบของนักเรียนตลอดระยะเวลา 3 ปี ที่เรียนอยู่ในโรงเรียนในเขตมหานครลอนดอน ประเทศอังกฤษ พบว่า มีความแตกต่างกันในคะแนนผลการสอบระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในวิชาวิทยาศาสตร์ จากความเข้าใจเดิมที่ว่าเพศชายเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่าหญิงจึงอาจไม่เป็นจริง และผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า เพศของนักเรียนมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ และประสิทธิผลของโรงเรียน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ มอร์ติมอร์ และคนอื่น ๆ (Mortimore and others. 1989)

ตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้านของนักเรียน เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา ทั้งนี้เพราะว่าสภาพแวดล้อมภายในบ้านโดยเฉพาะอย่างยิ่งปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่าง บิดาร - มารดากับนักเรียนมีส่วนสำคัญอย่างมาก ทำให้นักเรียนมีโอกาสประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวทางการศึกษาเมื่ออยู่ในและนอกโรงเรียน เนื่องจากบ้านและโรงเรียนเป็นสถานที่ที่มีบรรยากาศและ

สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (ชาญชัย อาจินสมาจาร. 2532 : 13) นักเรียนจึงต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมทั้งสองลักษณะดังกล่าวให้ได้ ถ้าบ้านและโรงเรียนมีสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกันแล้วนักเรียนมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้สูง แต่ถ้าบ้าน และโรงเรียนมีบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ถ้านักเรียนไม่สามารถปรับตัวได้ก็ประสบกับความล้มเหลวในการศึกษา จากผลการวิจัย พบว่า ตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้านของนักเรียนมีอิทธิพลทางบากกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ลักษณะครอบครัวของนักเรียน พบว่า ครอบครัวที่ บิดา - มารดาอยู่ด้วยกันที่มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับผลการศึกษาของนัทธิลโล แมคนิล และพัลลาส (Natriello , Mcdill and Pallas. 1990 : 23) และ เอคสตอร์ม และคนอื่น ๆ (Riley and others. 1994 ; citing Ekstorm and others. 1987) ที่พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนักเรียนที่มาจากครอบครัวที่มีเพียงบิดาหรือมารดาเพียงคนเดียวกับการออกจากโรงเรียนก่อนกำหนดของนักเรียน นักเรียนที่มาจากครอบครัวที่บิดาและมารดาไม่ได้แต่งงานกัน มีการปรับตัว และมีผลการเรียนต่ำกว่านักเรียนที่บิดาและมารดาแต่งงานอยู่ร่วมกัน (Brooks - Gunn and Furstenburg. 1986) และยังพบว่าลักษณะครอบครัวของนักเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอีกด้วย

สำหรับตัวแปรอื่น ๆ ในระดับนักเรียน ได้แก่ ความรู้เดิมของนักเรียน และภูมิหลังของนักเรียน และเศรษฐานะ ที่มีอิทธพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ผลการวิจัยพบว่า มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วิลม์ส (Willms. 1992 : 41) พบว่านักเรียนที่มีความรู้เดิมดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีความรู้เดิมไม่ดี เช่นเดียวกับการศึกษาของสมิธ และทอมลินสัน (Smith and Tomlinson. 1989 : 273) ที่พบว่า ความรู้เดิมของนักเรียนมีผลทำให้ประสิทธิผลของโรงเรียนต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน

ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียนที่ผู้วิจัยใชในการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของโรงเรียนทั้งหมด 9 ตัวแปรนั้น พบว่า ขนาดของห้องเรียน มีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายความว่า ห้องเรียนที่มีนักเรียนมาก ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ลดลง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ กลาสและสมิธ ที่พบว่าชั้นเรียนขนาดเล็กมีประสิทธิภาพมากกว่าชั้นเรียนขนาดใหญ่ (Glass and Smith. 1978)

ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่อยู่ในสถานภาพและมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน เกิดขึ้นเนื่องจากกระบวนการทางการศึกษา ทำให้บุคคลประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวในการศึกษาตามที่ต้องการ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเป็นผลมาจากการมีจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายในการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันภายในโรงเรียน และในชั้นเรียน จากการวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เป็นตัวแปรที่มี

อิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของพิกอท (Pigott. 1986) และเกาสตาด (Gaustad. 1993 : 1)

สำหรับตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ตัวแปรขนาดของโรงเรียนมีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายความว่า โรงเรียนขนาดใหญ่ หรือใหญ่แบบพิเศษ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ลดลง สอดคล้องกับผลการศึกษาของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน เช่น Howly. 1996 ; Fowler. 1995 ; Haller , Monk and Tien. 1993 ; Huang and Howley. 1993 ; Walberg. 1992 ; Stockard and Maybery. 1992 ; McGuire. 1989 ; Smith and DeYoung. 1988 ; Edington and Gardner. 1984 ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโรงเรียนขนาดเล็กและขนาดใหญ่มีความแตกต่างกัน และพบว่าโรงเรียนขนาดเล็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ (Eichenstien. 1994 ; Bates. 1993 ; Kershaw and Blank. 1993 ; Fowler and. Walberg. 1991 ; Miller , Ellsworth and Howell. 1986)

ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอนซึ่งเป็นค่าใช้จ่าเพียงส่วนหนึ่งของโรงเรียน นักวิจัยและผู้กำหนดนโยบายทางการศึกษามีความคาดหวังว่า ค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษามีผลโดยตรงและทางบวกต่อโครงการของโรงเรียนและผลลัพธ์ของนักเรียน (Flanigan Marion and Richardson. 1997 : 1) แต่จากผลการศึกษาของชายน์ และแชคส์ชาฟท์ (Childs and Shakeshaft. 1986 : 250) พบว่า ยังไม่มีความชัดเจนในความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายทางการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน แต่จากการวิจัยของนักการศึกษาในเวลาต่อมา พบว่ามีความสัมพันธ์ทางลบระหว่างค่าใช้จ่ายทางการศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Coleman. 1986 ; Walberg and Fowler. 1987 ; Hanushek. 1994) จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ค่าใช้จ่ายทางการศึกษาในด้านการเรียนการสอนมีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายความว่า โรงเรียนที่มีค่าใช้จ่ายด้านนี้สูงมีผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงตามไปด้วย

ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร ความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้บริหารกับครูเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงระดับขวัญและกำลังใจของครูได้ดียิ่งกว่าความสัมพันธ์ระหว่างครูกับครูด้วยกันเอง (Ellenberg. 1972 : 45) ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อขวัญและกำลังใจของครูอีกหลายประการ เช่น การบริหารงานทั่วไป การอำนวยความสะดวก และการจัดหาวัสดุอุปกรณ์การสอน การเป็นผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา (Redefer. 1959 : 59 - 62) ภาระในการสอน นโยบายในการลาป่วย การจัดครูเข้าสอนแทน การวางแผน รวมถึงปัจจัยการเลื่อนขั้นเงินเดือน การพิจารณาความดีความชอบ รวมถึงการให้บำเน็จบำนาญ (Knezevich. 1975 : 456) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ครูในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

มีขวัญและกำลังใจสูงกว่าครูในโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ (Anderson. 1953 : 693 - 698) และครูที่มีขวัญและกำลังใจดีช่วยทำให้การปฏิบัติงานของโรงเรียนเป็นไปด้วยความราบรื่นและทำให้โรงเรียนมีประสิทธิผลสูงกว่าโรงเรียนที่ครูมีขวัญและกำลังใจต่ำ (Ellenberg. 1972 : 37 - 45) ซึ่งจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหารมีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือถ้าผู้บริหารกับครูมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในโรงเรียนสูงมากขึ้น

การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา เทคโนโลยีทางการศึกษามีอิทธิพลต่อลักษณะและรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งแมนดินาช และไคลน์ (Mandinach and Cline. 1996) ได้ศึกษาผลกระทบของเทคโนโลยีทางการศึกษาต่อกระบวนการการเรียนการสอน พบว่ามีผลทางบวกต่อความรู้ และกระบวนการสร้างแรงจูงใจของนักเรียน ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงในพลวัตของชั้นเรียนทำให้ครู และนักเรียนสามารถสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมของชั้นเรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เทคโนโลยีทางการศึกษามีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ของนักเรียน ทำบทเรียนให้มีความหมาย ทั้งยังแสดงให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการเรียนรู้ที่มีมากกว่าการเรียนแบบท่องจำเพียงอย่างเดียว ผลสรุปดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของเบอร์กแลนด์ (Bergland. 1997) ที่ศึกษาผลจากการใช้คอมพิวเตอร์สร้างสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา เขาพบว่า เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์สามารถช่วยให้นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียนและมีผลการเรียนโดยเฉลี่ยสูงกว่าการเรียนโดยใช้การท่องจำ และพบว่าเครื่องมือที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและมีประสิทธิภาพสูงนั้นเกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากกว่าการเรียนด้วยวิธีการธรรมดาที่เคยปฏิบัติสืบต่อกันมา

จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า โรงเรียนที่มีการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูง

ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน เป็นตัวแปรในระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หมายความว่า โรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพแล้ว ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สลาวิน (Slavin. 1996) และคาร์รอล (Carroll: 1989)

ประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร การจัดการศึกษายากที่ปฏิเสธถึงบทบาทและความสำคัญของโรงเรียนหรือสถานศึกษาในฐานะสถาบันสังคมเพื่อพัฒนาคุณภาพของประชาชน เมื่อมีการกล่าวถึงคุณภาพที่เป็นผลผลิตของโรงเรียน ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษามักมองไปที่งานวิชาการของโรงเรียนโดยมุ่งเน้นไปที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นสิ่งบ่งชี้ถึงผลสำเร็จในการดำเนินงานตามหลักสูตรของโรงเรียน การให้ความสำคัญต่อหลักสูตรและการดำเนินงานของโรงเรียนเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรจึงควรคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่ง ผู้บริหารหรือนักจัดการในโรงเรียนจึงต้องรู้จักและเข้าใจหลักสูตรเป็นอย่างดี หลักสูตรสำหรับโรงเรียนทุก

ระดับต้องแสดงถึงองค์ประกอบพื้นฐานในการสร้างและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความสมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย อารมณ์ จิตใจ ด้านสังคม สติปัญญา และความสามารถในการดำเนินชีวิตที่เหมาะสม ดังนั้น หลักสูตรจึงจัดเป็นตัวแปรหนึ่งทางการศึกษาที่มีความสำคัญต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ตัวแปรประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายความว่า โรงเรียนที่มีความสามารถในการใช้หลักสูตรสูงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงตามไปด้วย สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ดิมมอค (Dimmock. 1993 : 3) และ บอสแสิร์ท (Bossert. 1986 : 122)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากการสรุปผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ ลักษณะครอบครัวของนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน เศรษฐานะ ความรู้เดิมของนักเรียน และภูมิหลังของนักเรียน ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียน ได้แก่ ประสบการณ์ในการสอนของครู และบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน ตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอน ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน และคุณภาพของการใช้หลักสูตร มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มเดียวกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ในด้านวิชาการที่ประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของประสิทธิผลของโรงเรียน อาจมีตัวแปรบางตัวในระดับห้องเรียนที่ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน สอดคล้องกับผลการศึกษาของนักการศึกษาหลายท่าน ที่กล่าวว่าความสำเร็จทางการศึกษาของนักเรียนเป็นผลมาจากเงื่อนไขที่เหมาะสมในการเรียนที่มีอยู่ในห้องเรียน (McMillan and Reed. 1994 ; Wang and Gordon. 1994)

ประสบการณ์ในการสอนของครู ในการกำหนดองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียน พบว่า ประสบการณ์ในการสอนของครูเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาต้องให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เพราะมีผลโดยตรงต่อผลผลิตของโรงเรียนทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพ จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ประสบการณ์การสอนของครูมีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายความว่า ครูที่

สอนมานานเมื่อสอนนักเรียนแล้วทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนีกเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ไพรวัลย์ พิทักษ์สาลี (2523) ผลการศึกษาของ ชวนพิศ พรเดชานนท์ (2526 : 85) และ ผลการศึกษาของ พรรณี โศธิศุภร (2526)

เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นตัวแปรตามในกลุ่มของผลสัมฤทธิ์ที่ไม่ใช่วิชาการ จากผลสรุปของการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน เศรษฐานะ และความรู้เดิมของนักเรียน ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียน ได้แก่ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน ตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในโรงเรียน ทรัพยากรทางการศึกษา ประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร และประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเมื่อพิจารณากันแล้ว เห็นได้ว่าตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรชุดเดียวกับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นวิชาการ

เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตามในกลุ่มของผลสัมฤทธิ์ที่ไม่ใช่วิชาการ จากผลสรุปของการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ตัวแปรตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน เศรษฐานะ ความรู้เดิมของนักเรียน และภูมิหลังของนักเรียน ตัวแปรในระดับห้องเรียน ได้แก่ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ประสบการณ์ในการสอนของครู ขนาดของห้องเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และคุณวุฒิของครู ตัวแปรในระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอน การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน และประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร มีอิทธิพลต่อเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อพิจารณาแล้วตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียนพบว่า เป็นกลุ่มเดียวกันกับตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามทั้ง 3 ตัวแปรดังที่กล่าวมาแล้ว นอกจากตัวแปรคุณวุฒิของครูซึ่งเป็นตัวแปรในระดับโรงเรียน จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า คุณวุฒิของครูมีอิทธิพลทางบวกต่อเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายความว่า ครูที่มีคุณวุฒิสูงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงด้วย สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปรเมศร์ ขุนภักดี (2527 : 56) ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล

(2532 : 78 , 148) และ จุมพล พูลภัทรชีวิน (2532) ที่พบว่า วุฒิการศึกษาของอาจารย์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิภาพการสอน และส่งผลทางอ้อมต่อประสิทธิภาพการสอนผ่านทางบุคลิกลักษณะของอาจารย์ ความสนใจเชิงวิชาการ และสมรรถภาพในการใช้สื่อการสอน และยังพบอีกว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมักเรียนอยู่ในโรงเรียนที่ครูส่วนใหญ่มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรีและได้รับมอบหมายให้สอนตรงตามสาขาวิชาที่เรียนมา ในขณะที่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมักเรียนอยู่ในโรงเรียนที่ครูส่วนใหญ่มีวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี

บุคลิภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

จากข้อสรุปจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ได้แก่ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน และความรู้เดิมของนักเรียน ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียน ได้แก่ เจตคติของครูต่อนักเรียน ตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอน ทรัพยากรทางการศึกษา และประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

ตัวแปรที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการศึกษาประสิทธิผลของโรงเรียนในการวิจัยครั้งนี้ มีทั้งสิ้น 25 ตัวแปร ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ ดังที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้นผลการวิเคราะห์ถึงผลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามที่ศึกษาจึงมีลักษณะเป็นกลุ่มตัวแปรอิสระชุดเดียวกันหรือคล้าย ๆ กัน อาจมีบางตัวที่แตกต่างกันออกไปบาง ซึ่งในที่นี้ได้แก่ เจตคติของครูต่อนักเรียน ซึ่งเป็นตัวแปรในระดับนักเรียน จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า เจตคติของครูมีอิทธิพลทางบวกกับบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน หมายความว่า ครูที่มีเจตคติต่อนักเรียนสูง ทำให้นักเรียนมีบุคลิกภาพความเป็นผู้นำสูงตามไปด้วย สอดคล้องกับผลการศึกษาของ มอร์เลย์ (Mouley. 1967 : 42) ครูที่มีเจตคติที่ดีต่อนักเรียน มีความเป็นมิตรต่อนักเรียนสามารถใช้ความรู้ ความชำนาญอบรมสั่งสอนให้นักเรียนเป็นคนดีตามที่สังคมต้องการ ครูที่มีเจตคติดีไม่เบื่อหน่ายต่อการค้นหาและศึกษาประวัติ ธรรมชาติและพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคน เพื่อหาวิธีส่งเสริมให้นักเรียนเจริญงอกงามอย่างเต็มที่ในทุก ๆ ด้าน และพยายามปลูกฝังเจตคติ ความเชื่อ อุดมคติและบุคลิกภาพที่สังคมปรารถนาให้กับนักเรียนด้วยความอดทน สนใจต่อการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ถูกต้องเพื่อช่วยนักเรียนให้มีจิตใจใฝ่เรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ตรงกันข้าม ถ้าครูมีเจตคติที่ไม่ดีต่อนักเรียนก็วางอำนาจถือตัวว่าเป็นผู้ปกครองนักเรียน เอาแต่ใจตนเอง สร้างบรรยากาศที่เต็มไปด้วยความตึงเครียด ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน เกลียดและกลัวการมาโรงเรียน ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผย และต่างพยายามปิดบังซ่อนเร้นข้อบกพร่องของตนเอง ครูผู้สอนนักเรียนด้วยความไม่สนใจ และไม่คำนึงถึงความรู้สึก

ความต้องการและความสามารถของนักเรียน สอดคล้องกับความคิดเห็นของชม ภูมิภาค (2526 : 156) ที่กล่าวว่า ครูที่มีความรู้แต่หากขาดเจตคติที่ดีต่อการสอนแล้วย่อมเป็นครูที่ดีไม่ได้

การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน มีตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน เศรษฐานะ และความรู้เดิมของนักเรียน ตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียน ได้แก่ ประสบการณ์ในการสอนของครู ขนาดของห้องเรียน และคุณวุฒิของครู ตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายในด้านการเรียนการสอน ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน และประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร มีอิทธิพลต่อการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

ตัวแปรดังกล่าวที่มีอิทธิพลต่อการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน เป็นตัวแปรชุดเดียวกับตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอื่น ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่อิทธิพลที่เกิดจากตัวแปรอิสระเหล่านั้นอาจเป็นไปในทางตรงข้าม ได้แก่ ตัวแปรเพศของนักเรียน มีอิทธิพลทางลบกับการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น หมายความว่า ความเป็นเพศหญิงของนักเรียน ลดการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน แต่ถ้าเป็นเพศชายผลดังกล่าวเป็นไปในทางตรงข้าม

2. ความผันแปรของตัวแปร

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ข้อค้นพบประการหนึ่งคือ ความผันแปรระหว่างหน่วยที่ศึกษา ได้แก่ ห้องเรียน และโรงเรียน เป็นผลมาจากตัวแปรของหน่วยเหล่านั้น มีผลทำให้เกิดความแตกต่าง และความหลากหลายระหว่างหน่วย เช่น ระหว่างห้องเรียนที่อยู่ในโรงเรียนเดียวกันมีความแตกต่างกัน หรือความแตกต่างกันระหว่างโรงเรียนทั้งหลาย โดยความแตกต่างกันนั้นมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับผลของตัวแปรต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ภายในหน่วยที่ศึกษา

3. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแต่ละระดับกับตัวแปรที่ศึกษาถ้ามีอิทธิผลต่อตัวแปรตามแล้วยิ่งมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามนั้นด้วย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ส่วนกลาง และกลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมดอยู่ในกรุงเทพมหานคร โดยลักษณะของโรงเรียนเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ถึงใหญ่พิเศษ คือมีนักเรียนตั้งแต่ 1,500 คนขึ้นไป การนำผลการวิจัยไปใช้จึงยังมีข้อควรศึกษาถึงขนาด และที่ตั้งโรงเรียนด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาครั้งนี้มีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 การจัดการเรียนการสอน เนื่องจากผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า ตัวแปรเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นตัวแปรที่เป็นทั้งด้านความรู้ ความรู้สึก และการปฏิบัติ ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้ในทุก ๆ ด้านของนักเรียน ได้แก่ ด้านความรู้-ความคิด (Cognitive Domain) ด้านความรู้สึก (Affective Domain) และด้านการปฏิบัติ (Psychomotor Domain)) จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดแยกตัวแปรอิสระออกเป็น ระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน ที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามทั้งหลาย ดังนั้น โรงเรียนในฐานะที่เป็นสถานที่ที่นักเรียนเข้ารับการศึกษาหาความรู้ จึงมีความจำเป็นที่ต้องสร้างปัจจัยที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการ และผลการเรียนรู้ของนักเรียนให้มากที่สุด

1.2 ตัวแปรที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ระดับตามลักษณะของการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพหุระดับ พบว่า ตัวแปรในแต่ละระดับล้วนมีผลทำให้เกิดความผันแปรระหว่างหน่วยที่อยู่ในระดับเดียวกัน คือ นักเรียนที่เข้ามาสู่โรงเรียนเป็นแหล่งที่ทำให้เกิดความผันแปรมากที่สุด ทั้งนี้เพราะว่า นักเรียนเหล่านั้นมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันทุกอย่างและนักการศึกษาจัดกระทำได้น้อยมากหรือทำไม่ได้เลย ในขณะที่ห้องเรียนและกระบวนการในห้องเรียน ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาสามารถควบคุมและจัดการให้เป็นไปในแนวทางที่ต้องการได้ ดังนั้น ความผันแปรในระดับห้องเรียนจึงมีน้อยกว่า ขณะที่โรงเรียนซึ่งถือเป็นองค์กรในการจัดการศึกษา ผู้บริหารทางการศึกษาสามารถจัดกระทำให้มีลักษณะที่ใกล้เคียงกันได้ง่าย ดังนั้น ความผันแปรในระดับโรงเรียนจึงมีน้อยที่สุด หมายความว่า โรงเรียนเกือบทั้งหมดมีความแตกต่างกันน้อยมาก ผลจากการศึกษา ยังคงพบตัวแปรหลายด้านที่ทำให้โรงเรียนและห้องเรียนที่อยู่ในโรงเรียนเดียวกันมีความแตกต่างกัน ซึ่งถ้าลดความแตกต่างขององค์ประกอบเหล่านั้นให้น้อยลงเป็นสิ่งดีที่ส่งผลต่อผู้เรียน ดังนั้น จึงเป็นสิ่งที่นักการศึกษาต้องคำนึงถึงเพื่อทำให้ห้องเรียน หรือโรงเรียนทั้งหลายมีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยอาจจัดแบ่งนักเรียนโดยคำนึงถึงความต้องการของนักเรียนเป็นหลัก เช่น จัดนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงไว้ห้องเดียวกัน หรือจัดนักเรียนตามความสนใจ หรือความถนัด เป็นหลัก

1.3 การปรับปรุงรูปแบบของการเรียนการสอน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เป็นบุคคล ได้แก่ ครู - อาจารย์ในโรงเรียน เกือบไม่มีผล หรือไม่ให้ผลการวิเคราะห์ประมาณค่าพารามิเตอร์ได้เลย อาจชี้ให้เห็นว่า ครู - อาจารย์เหล่านั้นมีลักษณะที่เหมือน ๆ กัน จึงไม่มีผล หรือมีผลเหมือน ๆ กันในการทำให้เกิดหรือไม่ทำให้เกิดความผันแปรขึ้นในตัวแปรที่ศึกษา ดังนั้น การเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละด้านที่เกิดขึ้นกับนักเรียนอันเนื่องมาจากกระบวนการการเรียนการสอนในห้องเรียน และโรงเรียน จากการกระทำของครูจึงมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน

1.4 การจัดการเรียนการสอนตามความต้องการของผู้เรียน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ความผันแปรที่เกิดขึ้นมาจากระดับนักเรียนมากที่สุด ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนจึงต้องทำเพื่อตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนให้มากที่สุด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีทางเลือกที่พัฒนาศักยภาพที่มีอยู่ในตัวเองให้เกิดผลตามศักยภาพของแต่ละบุคคล ดังนั้น การปรับปรุงหลักสูตร หรือการสร้างหลักสูตรต้องทำเพื่อตอบสนองความต้องการของบุคคลให้มากที่สุด ซึ่งจะทำให้นักเรียนภายในกลุ่มมีความใกล้เคียงกันมากที่สุด และระหว่างกลุ่มมีความแตกต่างกันมากที่สุด

1.5 ผลจากการศึกษาครั้งนี้ ควรมีกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของการจัดการศึกษา โดยคำนึงถึงองค์ประกอบในด้านต่าง ๆ ทั้งที่เป็นตัวของนักเรียน ครู - อาจารย์ คณะผู้บิหาร ระบบการบริหาร ระบบการจัดการเรียนการสอน และระบบการประเมินผล ในลักษณะที่เป็นการตรวจสอบทั้งหมดพร้อมกัน โดยใช้รูปแบบของการศึกษาแบบพหุระดับ

2. สำหรับผู้บริหาร

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยส่วนหนึ่งได้มาจากผู้บริหารของโรงเรียนซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า มีองค์ประกอบหลาย ๆ อย่างซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับผู้บริหารที่มีผลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งที่เป็นผลทางตรงและทางอ้อมต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านต่าง ๆ จึงควรที่ผู้บริหารได้พิจารณา และศึกษาองค์ประกอบเหล่านั้นอย่างลึกซึ้ง เพื่อผลที่เกิดขึ้นกับตัวของนักเรียน

3. ครู - อาจารย์

ครู - อาจารย์ เป็นบุคลที่ใกล้ชิดกับนักเรียนมากที่สุดผู้หนึ่ง จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของตัวครู ทำให้เห็นว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้รับผลโดยตรงจากคุณลักษณะของครูเช่นกัน ดังนั้น ครูควรพัฒนาคุณลักษณะเหล่านั้นให้มีศักยภาพเพียงพอที่ทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในทุก ๆ ด้าน ตามศักยภาพ

4. ผู้ปกครองของนักเรียน

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ความอบอุ่นในครอบครัว มีผลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน ถ้าบ้านกับโรงเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เป็นผลดีต่อระบบการศึกษาของชุมชนและสังคมโดยส่วนรวม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยเพื่อหาขอบเขตขั้นต่ำของกลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการวิจัยตามรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น

2. ควรทำการศึกษาโดยการเปลี่ยนตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ทางด้านภาษา หรือด้านการปฏิบัติ

3. ควรทำการศึกษาถึงความเท่าเทียมกันของโรงเรียนทั่วประเทศโดยใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น

4. ควรปรับเปลี่ยนกลุ่มตัวอย่างให้มีความหลากหลายยิ่งขึ้นเพื่อได้เห็นภาพของระบบการศึกษาในภาพรวมทั้งประเทศ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมลวรรณ ชัยวานิชศิริ. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้บริหารที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.

ไกรนุช ศิริพูล. ความเป็นครู. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเข้าพระยา สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ , 2531.

โกวิท ประวาลพฤกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช , 2523.

โกสินทร์ รังสยาพันธ์. ปรัชญาและคุณธรรมสำหรับครู. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา , 2530.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ , สำนักงาน. การศึกษาปัญหาขนาดของชั้นเรียนโดยการวิเคราะห์หลายระดับ. เอกสารแปล กรุงเทพฯ : 2532.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2520. กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิต , 2520.

----------. รายงานการวิจัยเรื่ององค์กำหนดประสิทธิผลของโรงเรียน. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดฟันนี่พับบลิชชิง , 2529.

----------. รายงานผลการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรไทย , 2530.

----------. รายงานการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาเอกชน. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดฟันนี่พับบลิชชิง , 2532.

----------. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544). กรุงเทพฯ : อรรถพลการพิมพ์ , 2540.

จุมพล พูลภัทรชีวิน. ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของโรงเรียนเอกชน. รายงานการวิจัยเสนอต่อคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล , 2532

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. "บทสังเคราะห์องค์กำหนดประสิทธิผลของโรงเรียน ," ข่าววิจัยการศึกษา. 10(3) : 12 - 17 ; กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2530.

----------. การพัฒนาหลักสูตร : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : อลีนเพรส , 2539.

เฉลียว บุรีภักดี และคนอื่น ๆ. ลักษณะของครูที่ดี. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู , 2520.

ชม ภูมิภาค. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช , 2526.

ชมภู พึ่งธรรม. การสร้างแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพด้านความเป็นผู้นำ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 3 กรุงเทพมหานคร. ปริญานิพนธ์ กศ. ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2526. อัดสำเนา.

ชาญชัย อาจินสมาจาร. "ผู้ปกครองกับการสร้างบรรยากาศในบ้านที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็ก ," สารพัฒนาหลักสูตร. 85 : 13 - 16 ; เมษายน 2532.

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. "วิวัฒนาการและแนวโน้มการประเมินหลักสูตรของประเทศไทย ," มิตรครู. 28(16) : 9 - 12 ; สิงหาคม 2529.

โชติ เพชรชื่น. เทคนิคการประเมินหลักสูตร. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , ม.ป.ป.

ดวงเดือน พันธุมนาวิน. ครูกับการปลูกฝังจริยธรรมแก่นักเรียน. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2526.

ถนอม โถทอง. การศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติของครูที่มีต่อนักเรียนมัธยมศึกษาของโรงเรียนในเขตการศึกษา 5. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2519. อัดสำเนา.

ทดสอบทางการศึกษา, สำนักงาน. คู่มือการประเมินคุณภาพการศึกษา. กรมวิชาการ กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา , 2538.

ธเนศ ขำเกิด. "การจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่ดีในโรงเรียน ," วิทยาจารย์. 88(2) : 18 - 20 ; กุมภาพันธ์ 2533.

ธวัชชัย ชัยจิรฉายากุล. "หลักสูตรและการสอน ," สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ในมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 5 รอบ. หน้า 567 - 569 ; กรุงเทพฯ : บริษัทวิสิทธิ์พัฒนา จำกัด , 2535.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. "การวิเคราะห์ประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวน ," ข่าววิจัยการศึกษา. 15(4) : 9 - 14 ; เมษายน - พฤษภาคม 2535.

--------- . ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น (LISREL) สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2537.

--------- . "วิธีวิทยาขั้นสูงด้านการวิจัยและสถิติ ," วารสารวิธีวิทยาการวิจัย. 7(2) : 1 - 36 ; กรกฎาคม - ธันวาคม 2538.

นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์. "นักบริหาร : ผู้สร้างบรรยากาศของการเรียนรู้," วารสารการศึกษา กทม. 15(10) : 2 - 7 ; กรกฎาคม 2535.

นิคม ตังคะพิภพ. การพัฒนารูปแบบการประเมินการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูภาคสนามของนิสิตครูสาขามัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2528. อัดสำเนา.

นิยม ปุราคำ. ทฤษฎีการสำรวจสถิติจากตัวอย่างและการประยุกต์. กรุงเทพฯ : ศ. ส. การพิมพ์ , 2527.

บัญชา แสนทวี. การศึกษารูปแบบเชิงเหตุผลของตัวแปรที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของครูผู้สอนในการจัดประสบการณ์ให้แก่นักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2539. อัดสำเนา.

บุญชม ศรีสะอาด. รูปแบบผลของโรงเรียน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2524. อัดสำเนา.

บุญเรือน หมั้นทรัพย์. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลการจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียนเอกชนคาทอลิก. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2538. อัดสำเนา.

บุญศรี แสงประเสริฐ. ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะส่วนตัวและทัศนคติต่อวิชาชีพครูของคณาจารย์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2522. อัดสำเนา.

ป้องกันราชอาณาจักร, วิทยาลัย. คู่มือด้านสังคมจิตวิทยา. เอกสาร วปอ. หมายเลข 010, สิงหาคม 2535.

ปรเมศร์ ขุนภักดี. การศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาของนักศึกษาที่มีต่อการสอนของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยศิลปากร. ปริญญานิพนธ์ กศ. ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2527. อัดสำเนา.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. ทัศนคติ : การวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช , 2526.

ประเวศ วะสี. "ทางเลือกของการศึกษาไทยในอนาคต : บทบาทของคณะศึกษาศาสตร์," ศึกษาศาสตร์สาร. 14(1 - 2) : 58 - 81 ; ตุลาคม 2531 - กันยายน 2532.

ประสานการปฏิรูปการศึกษา, สำนักงาน. การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัฒน์ : สู่ความก้าวหน้าและความมั่นคงของชาติในศตวรรษหน้า. เอกสารประกอบการสัมมนา, กรุงเทพฯ : สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ , 2539.

ประหยัด ทองคุณ. ความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพบางประการของครูกับผลสัมฤทธิ์ในวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์และความถนัดทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในเขตการศึกษา 6. ปริญญานิพนธ์ กศ. ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2521. อัดสำเนา.

ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสาเหตุของประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ในวิทยาลัยครู. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ : จุฬาลงการณ์มหาวิทยาลัย , 2532. อัดสำเนา.

ปราณี จำนงเจริญ. "การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตการศึกษา 11 ที่ได้จากการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณและการวิเคราะห์พหุระดับ," ข่าววิจัยการศึกษา. 15(5) : 15 - 21 ; มิถุนายน - ตุลาคม 2535.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. การบริหารงานวิชาการ (Academic Administration). กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซท , 2535.

เปรมสุรีย์ เชื่อมทอง. จิตลักษณะของผู้บริหารและสภาวการณ์ของกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิผลของโรงเรียน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2536. อัดสำเนา.

พรพิมล เพ็งศรีทอง. การศึกษาเปรียบเทียบบุคลิกภาพของครูกับนักวิทยาศาสตร์. ปริญญานิพนธ์ กศ. ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร , 2515. อัดสำเนา.

พรรณี โศธิศุภร. ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ในการประกอบวิชาชีพสถานภาพส่วนตัวและประสบการณ์เพิ่มความรู้ในวิชาชีพกับสมรรถนะพื้นฐานทางวิชาชีพครู ของครูมัธยมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ไม่มีวุฒิทางครู. วิทยานิพนธ์ ค. ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2526. อัดสำเนา.

พระธรรมปิฎก (ป.อ. ประยุตโต). การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development) กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มูลนิธิโกมลคีมทอง , 2539.

ไพรวัลย์ พิทักษ์สาลี. ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพในการสอนกับภูมิหลังของครู. วิทยานิพนธ์ ค. ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2523. อัดสำเนา.

ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช , 2526.

โพยม วรรณศิริ. " แนวทางบริหารจัดการระบบการศึกษาในบริบททางการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมให้มีประสิทธิภาพ ," วารสารการศึกษาแห่งชาติ. : 65 - 76 ธันวาคม 2538 - มกราคม 2539.

ภรณี กีร์ติบุตร. การประเมินประสิทธิผลขององค์การ. กรุงเทพฯ : O. S. Printing House Co Ltd. , 2529.

ภิรมยา อินทรกำแหง. "องค์ประกอบการจัดการในโรงเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ," สารพัฒนาหลักสูตร. 11(108) : 68 - 76 ; ธันวาคม 2534 - มกราคม 2535.

มัณฑนา ปิยะมาดา. การสำรวจคุณลักษณะของครูในจังหวัดพระนคร - ธนบุรี. วิทยานิพนธ์ กศ. ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร , 2511. อัดสำเนา.

เยาวดี รางชัยกุล และศิริชัย กาญจนวาสี. รายงานผลการวิจัยเรื่องการสร้างแบบวัดทัศนคติต่อวิชาชีพครู. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ ทบวงมหาวิทยาลัย , 2523.

รวีวรรณ ธุมชัย. การมัธยมศึกษา. เอกสารประกอบการสอนวิชา มัธยม 311 การมัธยมศึกษา กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , 2536.

รัชนี งะสมัน. การศึกษาลักษณะครูที่พึงประสงค์ตามทัศนะของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา จังหวัดสตูล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , 2533. อัดสำเนา.

รัชนี ศิลปบรรเลง. "ศัพท์การวิจัย ," ข่าววิจัยการศึกษา. 15(5) : 26 - 27 ; มิถุนายน - กรกฎาคม 2535.

เริงเดช ยุทธิเสน. ความคิดเห็นของอาจารย์และผู้บริหารในวิทยาลัยพลศึกษาเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์. ปริญญานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2528. อัดสำเนา.

ลัดดา กิติวิภาค. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยรามคำแหง , 2523.

วรวิทย์ วศินสรากร. "โรงเรียน ," สารานุกรมศึกษาศาสตร์. 1(1) : 40 - 42 ; กรกฎาคม - กันยายน 2528.

วิชัย วงษ์ใหญ่. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น , 2537.

วิรัช วรรณรัตน์. การศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะบางประการของครูประจำการกับนักเรียนครูที่ยังไม่เคยเป็นครูประจำการ. ปริญญานิพนธ์ กศ. ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2518. อัดสำเนา.

วิโรจน์ คำนึงคุณากร. ความสัมพันธ์ระหว่างผลของการประเมินประสิทธิภาพการสอนของครูผู้สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ประเมินโดยตนเอง เพื่อนร่วมงานและนักเรียน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้การประเมินตามเกณฑ์ของแคมเบลและฟิสค์. ปริญญานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2529. อัดสำเนา.

ศิริชัย กาญจนวาสี. "มิติใหม่ของการวิจัยทางการศึกษา ," วารสารวิธีวิทยาการวิจัย. 4(1) : 1 - 8 ; มกราคม - เมษายน 2532.

--------- . "การวิเคราะห์พหุระดับสำหรับการวิจัยทางการศึกษา ," ข่าววิจัยการศึกษา. 15(5) : 3 - 14 ; มิถุนายน - ตุลาคม 2535.

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคนอื่น ๆ . รายงานการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์องค์ประกอบที่เหมาะสมในการประเมินผลการปฏิบัติงานของข้าราชการครูสายการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู , 2537.

สมยศ นาวีการ. การพัฒนาองค์การและแรงจูงใจ. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : ดวงกมล 2521.

สัมฤทธิ์ วิรัตน์ตนะ. "การประเมินมาตรฐานคุณภาพการศึกษาโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12 ," วารสารวิจัยทางการศึกษา. 24(1) : 67 - 78 ; มกราคม - มีนาคม 2537.

สถิตย์ แก้วเชื้อ. "พัฒนาอาจารย์ก่อน ... จึงจะพัฒนาวิทยาลัยครูได้ ," ครูปริทัศน์. 2 : 46 - 51; กันยายน 2530.

สามัญศึกษา, กรม. เกณฑ์มาตรฐานโรงเรียนมัธยมศึกษา พ.ศ. 2532 กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา , 2532.

สิปปนนท์ เกตุทัต. "อนาคตของไทยและการศึกษาเพื่อปวงชนในอนาคต ," ข่าววิจัยการศึกษา. 15(4) : 3 - 8 ; เมษายน - พฤษภาคม 2535.

สิริพร บุญญานันต์. "การวิจัยหลักสูตร ," วิธีวิทยาการวิจัย. 1(3) : 5 - 17 ; กันยายน - ตุลาคม 2529.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ , 2537.

สุเมธ เตียวอิศเรศ. เอกสารประกอบการสอนวิชาบริหารธุรกิจ 412 : พฤติกรรมผู้นำทางการศึกษา. ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน , 2525. อัดสำเนา.

สุพรรณี สมานญาติ. การศึกษาวัฒนธรรมโรงเรียน ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีมาตรฐานต่างกัน ศึกษาเฉพาะกรณีจังหวัดชัยภูมิ. ปริญญานิพนธ์ กศ. ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2540. อัดสำเนา.

สุรางค์ วีรกิจพาณิชย์. "ประสิทธิภาพของการมัธยมศึกษา ," ข่าววิจัยการศึกษา. 11(2) : 31 - 36; ธันวาคม 2530 - มกราคม 2531.

สุวรรณา สมบัติทวี. "ลักษณะของโรงเรียนที่มีประสิทธิผล ," วารสารวิชาการ - อุดมศึกษา. 2(2) : 15 - 18, มกราคม - กันยายน 2536.

สำเริง บุญเรืองรัตน์. เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ. กรุงเทพฯ : วิคตอรี่ - เพาเวอร์พอยต์ , 2526.

-------. การวิเคราะห์ข้อมูลพหุระดับของ Path Model. เอกสารประกอบการสอนวิชา สถ 751, ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 , 2537.

อมรรัตน์ อสัมภิณวัฒน์. การเปรียบเทียบผลที่โรงเรียนประเมินประสบการณ์การสอนของครูก่อนและหลังการรู้ผลสัมฤทธิ์. ปริญญานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2522. อัดสำเนา.

อรพิน นเรนทร์สุทธ์. คุณลักษณะของครูคหกรรมที่พึงประสงค์สำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร. ปริญญานิพนธ์ ศศ. ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2535. อัดสำเนา.

อัมพร แต้เกษม. การวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะทางด้านมนุษยสัมพันธ์. ปริญญานิพนธ์ กศ. ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2539. อัดสำเนา.

อุทัย บุญประเสริฐ. "การบริหารหลักสูตร : หัวใจของการบริหารงานวิชาการ ," วารสารครุศาสตร์. 22(3) : 1 - 11 ; 2537.

อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน. จุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Educational Objectives). กรุงเทพฯ : ฟันนี่พลับบลิชชิ่ง , 2531.

Abrami, P. , L. Leventhal and R. Perry. "Educational Seduction ," in **Review of Educational Research.** 52(3) : 446 - 462 ; 1982.

Aitkin , M. ; D. Anderson and J. Hinde. "Statistical Modelling of Data on Teaching Styles ," in **Journal of The Royal Statistical Society, Series A.** 144(4) : 1 - 43 ; 1981.

Allen, William W. and Eugenia F. Toma. "A New Framework for Public Education in Michigan ," **http://pilot.msu.edu:80/user/allenwi/pub_educ /tille_pg.htm.** 1995.

Anderson, Laster W. "Teacher Morale and Student Achievment ," **Journal of Educational Research.** 46(5) : 693 - 698 ; May 1953.

Anderson, Lorin W. and Aretha B. Pigford. "Removing Administrative Impediments to Instructional Improvement Effects ," in **Theory into Practice.** 16(1) : 6770 ; 1987.

Anderson, Lorin W. , C. Evertson and J. Brophy. "An Experimental Study of Effective Teaching in First - Grade Reading Groups ," in **Elementary School Journal.** 79(3) : 193 - 223 ; 1979.

Anderson, Lorin W. and others. **The IEA Classroom Environment Study.** International Study in Educational Achievment V. 4 Pergamon Press Plc. , Oxford England : Headington Hill Hall , 1989.

Aramsrong, David G. , Kenneth T. Herson and Tom V. Savage. **Education Introduction.** 3 rd ed. New York : Macmillan Publishing Company , 1989.

Austin Independent School District. "Problem - Posing - Model ," **http://www. austin.isd.tenet.edu/distprob/probpos.htm#use.** 1996.

Ballantine. Jeane H. **The Sociology of Education A Systematic Analysis.** 3 rd ed. New Jersy : Prentice - Hall Inc. , 1993.

Bandura, A. **Social Foundation of Thought and Action : A Social Cognitive Theory.** Englewood Cliffs , NJ. : Prentice - Hall , 1986.

Barr, R. "Teacher , Materials and Group Composition in Literacy Instruction ," in **Elementary School Literacy : Critical Issues.** edited by M. J. Dreher and W. H. Slater. p.19 - 33. Norwood , MA. : Christopher-Gordon , 1992.

Barth, R. S. "Home - Based Reinforcement of School Behavior : A Review and Analysis ," in **Review of Educational Research.** 49(3) : 436 - 458 ; 1979.

----------. **Improving Schools from within.** San Francisco , CA. : Jossey - Bass , 1990.

Bates, T. J. "Pirtrait of a Successful Rural Alternative School ," in **Rural Educator.** 14(3) : 20 - 24 ; Spring 1993.

Beach, Don M. and Judy Rienhartz. "Using Criteria of Effective Teaching to Judge Teacher Performance ," in **NASSP Bulletin.** 12 : November , 1984.

Bell, Les **Managing Teams in Secondary Schools.** New York : Routledge , 1992.

Bennett, Susan. **New Dimensions in Research on Class Size and Academic Achievement.** Madison , Wisconsin : University of Wisconsin , 1987.

Bergland, Mark. "Investigative Learning in Science Education ," in **Syllabus.** 8(8) : 16 - 18 ; 1997.

Boonruangrutana, Samrerng. **A Model of School Effects.** Doctoral Dissertation of Philosophy in Education , University of Illinos , at Urbana - Champaign , 1978.

Bossert, S. T. "Instructional Management ," in **The Management of School : World Yearbook of Education 1986.** edited by E. Hoyle and A McMahon. p.112 - 124. London : Kogan Page , 1986.

Bowen, Deirdre M. "Hierarchical Linear Models ," **http://www.stat.washington.edu/retfery/Soc528/Comments/HLM/hlm.bowen.html.** May 1996.

Boyd, Victoria. "Leadership and Context ," **http://www.sedl.org/change/school/leadership.html.** 1997. (A)

---------. "The School Context ," **http://www.sedl.org/change/school/welcome.html.** 1997. (B)

Bracewell, Robert and Thêrèse Laferrière. "The Contribution of New Technologies to Learning and Teaching in Elementary School : Documentary Review SchoolNet/Rescol ," **http://www.education.mcgill.ca/fedwww/cils/Telearning/TICe.html.** 1997.

Brandsma, H. P. and J. W. M. Knuver. "Effects of School and Classroom Characteristucs on Pupil Progress in Language and Arithmetic," in **International Journal of Educational Research.** 13(7) : 777 - 788 ; 1989.

Brooks - Gunn, J. and F. Furstenburg. "The Children of Adolescent Mothers : Physical , academic and Psychological outcomes," in **Developmental Review** 6(224) : 1986.

Brookover, W. B. "Can We Maker Schools Effective for Minority Students ?," in **Journal of Nefro Education.** 54(3) : 257 - 268 ; 1985.

Brookover, W. B. , C. Beady and P. Flood. **School Social Systems and Student Achievement - School Can Make Difference.** New York : Praeger Publishers , 1979.

Brophy, J. E. "Synthesis of Research on Strategies for Motivating Students to Learn," in **Educational Leadership.** 5 : 40 - 48 ; October , 1987.

Brophy, J. E. and Th. L. Good. "Teacher Behavior and Student Achievement," in **Handbook of Research on Teaching.** edited by M. C. Wittrock p.328 - 375. New York : McMillan , 1986.

Bryk, Anthony S. and Stephen W. Raudenbush. **Hierarchical Linear Models : Applications and Data Analysis Methods.** New York : Sage Publications , 1992.

---------. "Toward a More Appropiate Conceptualization of Research on School Effects : A Three Level Hierarchical Linear Model," in **Multilevel Analysis of Education Data.** edited by Darrell R Bock. p.159 - 204. San Diego, California : Academic Press , 1989.

---------. "A Hierarchical Model for Studying School Effects," **Sociology of Education.** 59(1) : 1 - 17 ; 1986.

Bryk, Anthony S. and M. E. Driscoll. **The High School as Community : Contextual Influences , and Consequences for Students and Teacher.** University of Chicago ; November , 1989.

Bryk, Anthony S., Stephen W Raudenbush and Richard T Congdon Jr. **Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling with the HLM/2L and HLM/3L Programs.** Chicago : Scientific Software International , 1996.

Bryk, Anthony S. and Y. M. Thum. **The Effects of High School Organization on Dropping Out : An Exploratory Investigation.** Center for Policy Research on Education , 1989.

Burke, Alan M. **Making a Big School Smaller : The School - within - a - School Arrangement for Middle Level School.** Orting , Washington : Orting Middle School , May , 1987.

Burstein, Leigh. "The Analysis of Multi-level Data in Education Research and Evaluation ," in **Review of Research in Education.** 8 : 158 - 233 ; 1980.

Burstein, Leigh , Kyung - Sung Kim and Ginette Delandshere. "Multilevel Investigations of Systematically Varying Slopes : Issues, Alternatives and Consequences ," in **Multilevel Analysis of Education Data:** edited by Darrell R. Bock. p.205 - 232. San Diego, California : Academic Press , 1989.

Caroll, John B. "The Carroll Model : A 25 - Years Retrospective View ," in **Educational Researcher.** 18(1) : 26 - 31 ; 1989.

----------. **Human Cognitive Ability : A Survey of Factor - Analysis Studies.** New York : Cambridge University Press , 1993.

Chavez, R. C. "The Use of High Inference Measures to Study Classroom Climates : A Review ," in **Review of Educational Research.** 54 : 237 - 261 ; 1984.

Cheng, Yin Cheong. "Conception of School Effectiveness and Models of School Evaluation : A Dynamic Perspective ," **http://www.cuhk.edu.kh/en/ej/1801/1801047.htm.** 1990.

Childs, T. S. and C. Shakesshaft. "A Meta - analysis of Research on the Relationship between Educational Expenditures and Student Achievement ," in **Journal of Educational Finance.** 12 : 249 - 263 ; 1986.

Cotton, Kathleen. "Effective Schooling Practices : A Research Synhesis ," **http:// www.nwrel.org/scpd/esp/esp95toc.html. May 1995**.

Curriculum Corporation. **Introducing Statements and Profiles.** Melbourne : Author , 1994.

Cleland, David I. and William R. King. **System Analysis and Project Management.** Tokyo : McGrawh - Hill Inc. , 1983.

Clogg, Clifford C. , Eva Petkova and Sdward S. Shihadeh. "Statistical Methods for Analyzing Collapsibility in Regression Model ," in **Journal of Educational Statistics.** 17(1) : 51 - 74 ; Spring , 1992.

Corbett, H. D. , J. Dawson and W. Firestone. **School Context and School Change : Implications for Effective Planning.** Philadelphai , PA : Research for Better Schools , 1984.

Coleman, P. "The Good School District : A Critical Examination of the Adequacy of Student Achievement and per Pupil Expenditures as Measure of School District Effectiveness ," in **Journal of Educational Finance.** 12 : 71 - 96 ; 1986.

Cooley, W. W. and G. Lrinhardt. "The Instructural Dimension Study ," in **Educational Evaluation and Policy Analysis.** 2(1) : 7 - 35 ; 1980.

Cooper, H. "Synthesis of Research on Homework ," in **Educational Leadership.** 47(3) : 84 - 91 ; 1989.

Correa, Hector. "The Microeconomic Theory of Education ," in **International Journal of Educational Research.** 23(5) : 1995.

Cowan, John. "Effectiveness and Efficiency in Higher Education ," in **Higher Education.** 14 : 235 - 239 ; June , 1985.

Creemers, Bert P. M. "Towards a Theory of Educational Effectiveness ," in **Organizational Effectiveness and Improvement in Education.** edited by Alma Harris , Nigel Bennett and Margaret Preedy. p.110 - 123. Trowbridge , Wiltshire : Redwood Books , 1997.

Creemers, Bert P. M. and David Reynolds. "Issues and Implications of International Effectiveness Research ," in **International Journal of Educational Research.** 25(3) : 257 - 266 ; 1996.

Creemers, Bert P. M. and Jaap Scheerens. "Conceptualizing School Effectiveness ," in **International Journal of Educational Research.** 13 : 691 - 706 ; 1989.

Cronbach, L. J. and N. Webb. "Between and Within - class Effects in a Reported Apitude - by - Treatment Interaction : Reanalysis of a Study by G. L. Anderson ," in **Journal of Education Psychology.** 6 : 717 - 724 ; 1975.

Davies, Ivor R. **Instructional Technique.** New York : McGraw - Hill Book Company , 1981.

Davis, Ivor R. and Margaret A. Thomus. **Effective Schools and Effective Teacher.** Boston : Allyn & Bacon Inc. , 1989

DeBevoise, W. "Synthesis of Research on the Principal as Instructional Leader," in **Educational Leadership.** 42(2A) : 14 - 20 ; 1984.

de Leeuw, Jan and Ita G. G. Kreft. "Questioning Multilevel Models," in **Journal of Educational and Behavioural Statistics.** 20(2) : 171 - 189 ; Summer 1995.

DeRoche, Edward F. **An Administrator's Guide for Educating Programs and Personnels.** Boston : Allyn Bacon , 1981.

Dhompongsa, G. **The Teaching and Learning of Mathematics in Eighth Grade Classes in Thailand.** Doctoral Dissertation , University of Illinois at Urbana - Champaign , 1985.

Dickson, Lou Ann S. and Gail Sexton. "Class Size Redux : The Effects of Reducing Class Size in K - 6 ," **http://www.mesa.k12.az.us/~research/clasred.html.** 1995.

Dimmock, Clive. "School-Based Management and Linkage with the Curriculum ," in **School - Based Management and School Effectiveness.** edited by Clive Dimmock. p.1 - 21. New York : Routledge , 1993.

Dougherty, Barbara and Margaret Ellibee. "Curriculum Quality Standards for School - to - Work : A Guidebook ," **http://ncrve.berkley.edu/allinone/MDS-955.html.** 1995.

Doyle. Kenneth O. **Evaluating Teaching.** Toronto : Lexington Books D.C. Health and Compaby , 1983.

Draper, David. "Inference and Hierarchical Modeling in the Social Science ," in **Journal of Educational and Behavioural Statistics.** 20(2) : 115 - 147 ; Summer , 1995.

Ebel, Kenneth E. **The Recognition and Evaluation to Teaching American Association of University Professor.** New York : Washington D. C. , 1974.

Edington, E. D. and C. E. Gardner. "The Relationship of School Size to Scores in the Affective Domain from the Montana Testing Service Examination ," in **Education.** 105(1) ; Fall , 1984.

Edmonds, Ron R. "Effective School for the Urban Poor ," in **Educational Leadership.** 37(1) : 15 - 27 ; 1979.

Eichenstien, R. **Project Acheive , Part I : Qualitative Findings 1993 - 1994.** Brooklyn , New York : Office of Educational Research , August 1994.

Ellenberg, F. C. "Factors Affecting Teacher Morale : Meaning for Principal ," **The National Association of Secondary School Principals Bulletin.** 56 : 37 - 45 ; December , 1972.

Farmer, Helen S. , Walter Vispoel and Martin L. Maehr. "Achivement Context : Effect on Achivement Values and Causal Attributions ," in **Journal of Educational Research.** 85(1) : 26 - 38 ; September/October 1991.

Fieldler, Fred E. **A theory of Leadership Effectiveness.** New York : McGraw - Hill , 1967.

Fiedler, Fred E. and Joseph E. Garcia. **New Approaches of Effective Leadership : Cognitive Resources and Organizational Performance.** New York : John Willey & Sons , 1987.

Fine, M. **Framing Dropouts : Notes on the Politics of an Urban Public High School.** Albany , New York : State University of New York Press , 1991.

Firestone, W. A. and S. Rosenblum. "Buliding Commitment in Urban High School ," in **Educational Evaluation and Policy Analysis.** 10(4) : 285 - 299 ; 1988.

Fishbein, Martin and Icek Ajzen. **Belief Attitude Intention and Behavior : An Introduction and Research.** New York : Addison - Wesley , 1975.

Fisher, Darrell L. and Tony Rickards. "Associations between Teacher - Student Interpersonal Behaviour and Student Attitude in Mathematic 's Classroom ," **http://liswww.fste.ac.cowan.edu.au/wild/waier/Papers/ Rickmaths.html.** 1995.

Fitz-Gibbon, Carol. "Monitoring School Effectiveness : Simplicity and Complexity ," in **Merging Traditions : The Future of Research on School Effectiveness and School Improvement.** edited by John Gray , David Reynolds , Carol Fitz-Gibbon and Divid Jesson. p.74 - 90. Trowbridge , Wiltshire : Redwood Books , 1996.

Flanigan, Jackson L. , Russ A. Marion and Michael D. Richardson. "Causal and Temporal Analysis of Increased Funding on Student Achievement ," in **Journal of Research and Development in Education.** 30(4) : 222 - 247 ; 1997.

Fowler, W. J. Jr. "School Size and Student Outcomes ," in **Advances in Educational Productivity.** 5 : 3 - 26 ; 1995.

Fowler, W. J. Jr. and Herbert J. Walberg. "School Size , Characteristics , and Outcomes ," in **Educational Evaluation and Policy Analysis.** 13(2) : 189 - 202 ; 1991.

Fraser, Barry J. "Differences between Student and Teacher Perceptions of Actual and Preferred Classroom Learning Environment ," in **Educational Evaluation and Policy Analysis.** 4 : 511 - 519 ; 1982.

----------. "Students' Perceptions of Their Classroom Environments ," in **Windows into Science Classroom : Problems Associated with High - Level Cognitive Learning.** edited by K. Tubin , J. B. Kahle and B. J. Fraser. p.199 - 221. Bristal , PA. : Falmer , 1990.

----------. "Incorporating Classroom and School Environment Ideas into Teacher Education Programs ," in **Teacher Educators' Annual Handbook 1993.** edited by T. A. Simpson. p.135 - 152. Brisbane , Australia : Queensland University of Technology , 1993.

Fraser, Barry J. "Research on Classroom and School Climate ," in **Handbook of Research on Science Teaching and Learning.** edited by D. Gabel. New York : MacMillan , 1994.

Fraser, Barry J. and Darrell L. Fisher. "Using Short Forms of Classroom Climate Instructions to Assess and Improve Classroom Psychological Environment ," in **Journal of Research in Science Teaching.** 23 : 387 - 413 ; 1986.

Fraser, Barry J. and Herbert J. Walberg. **Educational Environments : Evaluation , Antectcdents and Consequences.** Oxford : Pergamon Press , 1991.

Fraser, Barry J. , J. C. Williamson and K. Tobin. "Use of Classroom and School Climate Scales in Evaluating Alternative High Schools ," in **Teaching and Teacher Education.** 3 : 219 - 231 ; 1987.

Fullan, M. G. **The New Meaning of Educational Change.** New York : Teachers College Press , 1991.

Fuller, B. "Raising School Quality in Developing Contries : What Invesments Boost Learning ? ," in **Review of Educational Research.** 57 : 255 - 291 ; 1987.

Furtwrengler, Willis J. "Implementing Strategies for a School Effectiveness Program ," in **Delta Kappan.** 67 : 262 - 265 ; December , 1985.

Gamoran, Adam. "The Stratification of High School Learning Opportunities ," in **Sociology of Education.** 60 : 135 - 155 ; July , 1987.

Gelman, Andrew and others. **Baysain Data Analysis.** London : Chapman & Hall , 1995.

Glass, Gene V. and Mary L Smith. **Meta - Analysis of Research on the Relationship of Class Size and Achievement.** San Francisco : Far West Laboratory for Educational Research and Development , 1978.

--------- . "RelationShip between School Size and School Effectiveness ," **http:// seamonkey.ed.asu.edu/epaa/v3n18.html.** 1995.

Goldstein, Harvey. I. "The Methodology of School Comparisons ," in **Oxford Review of Education.** 10 : 67 - 74 ; 1984.

Goldstein, Harvey. I. "Multilevel Mixed Linear Model Analysis Using Iteraive Generalized Least Square ," in **Biometrika.** 73(1) : 43 - 56 ; 1986.

--------- . **Multilevel Models in Educational and Social Research.** New York : oxford University Press , 1987.

--------- . "Models for Multilevel Response Variables with an Application to Growth Curve ," in **Multilevel Analysis of Education Data.** edited by Darrell R. Bock. p.107 - 125. San Diego, California : Academic Press , 1989.

--------- . "Commenary : Better Ways to Compare Schools ? ," in **Journal of Educational Statistics.** 16(1) : 89 - 91 ; Spring , 1991.

--------- . "Statistical Information and the Measurement of Education Outcomes (Editorial) ," in **Journal of The Royal Statistical Society , A.** 155 : 313 - 315 ; 1992.

--------- . **Multilevel Statistical Models.** 2 nd ed. New York : Halsted Press , 1995.

Good, T. "Teacher Expectations ," in **Talks to Teachers.** edited by D. Berliner and B. Rosenshine. p.159 - 200. New York : Random House , 1987.

Good, T. and S. Marshall. "Do Students Learn More in Heterogeneous Groups ? ," in **The Social Context of Instruction : Group Organization and Group Processes.** edited by P. Peterson , L. C. Wolkinson and M. Hallinan. p.15 - 38. New York : Academic Press , 1984.

Goodlad, J. **A Place Called School - Prospects for the Future.** New York : McGraw - Hill , 1984.

Gottfredson, D. C. **School Size and School Disorder.** Baltimore : John Hopkons University , 1985.

Gray, John. "Multilevel Models : Issues and Problems Emerging from Their Recent Application in British Students of School Effectiveness ," in **Multilevel Analysis of Education Data.** edited by Darrell R. Bock. p.127 - 145. San Diego, California : Academic Press , 1989.

Groningen Institute for Educational Research : GION. "Research Programme on Educational Effectiveness ," **http://www.ppsw.rug.nl/gion/sum.html.** 1996.

Gutierrez, R. and Robert E. Slavin. "Achievement Effects of the Nongraded Elementary School : A Best - evidence Synthesis ," in **Review of Educational Research.** 62(4) : 333 - 376 ; 1992.

Haller, E. J. , D. H. Monk and L. T. Tien. "Small Schools and Higher-Order Thinking Skills ," in **Journal of Research in Rural Education.** 9(2) : 66 - 73 ; Fall , 1993.

Haney, W. "Units and Levels of Analysis in Large - scale Evaluation ," in **New Directions for Methodology of Social and Behavioural Science.** 6 : 1 - 15 ; 1980.

Hanson, Mark E. "School Management and Contingency Theory : An Emerging Perspective ," in **Educational Administration Quqrterly.** 15(2) ; Spring 1979.

--------- . **Educational Administration and Organizational Behaviour.** 4 th ed. Boston : Allyn & Bacon , 1996.

Hanushek, Eric A. "Money Might Matter Somewhere : A Response to Hedges , Laine and Greenwald ," in **Educational Researcher.** 23(4) : 5 - 8 ; 1994.

Hargeaves, David and David Hopkins. "School Effectiveness , School Imrovement and Development Planing ," in **Managing The Effective School.** edited by Margaret Preedy. London : Payl Chapman Publishing Ltd. , 1993.

Hedges, Larry V. and William Stock. "The Effects of Class Size Research : An Examination of Rival Hypothesis ," **American Educational Research Journal.** 20(1) : 63 - 85 ; 1983.

Hedges, Larry V. Richard D. Laine and Rob Greenwald. "Does Money Matter ? : A Meta-analysis of Studies of the Effects of Differential School Inputs on Student Outcomes ," in **Educational Researcher.** 23(3) : 5 - 14 ; 1994.

Henjum, Arnold. "A Study of Significance of Student Teachers Personality Characteristics ," in **Journal of Teacher Education.** 2 : 143 - 147 ; Summer , 1969.

Heyneman, S. P. "Influences on Academic Achievement : A Comparision of Results from Uganda and More Industrialized Societies ," in **Sociology of Education.** 49 : 200 - 211 ; 1976.

Heyneman, S. P. and W. A. Loxley. "The Effect of Primary School Quality on Academic Achievement Across Twenty - nine High and Low - Income Countries ," in **American Journal of Sociology.** 88 : 1162 - 1194 ; 1983.

Hiebert, J. , D. Wearne and S. Taber. "Fourth Grades' Gradual Construction of Decimal Fractions During Instruction Using Different Physical Representations ," in **Elementary School Journal.** 91 : 321 - 341 ; 1991.

Hill, Peter W. "School Effectiveness and Improvement : Present Realities and Future Possibilities ," **http://www.edfac.unimelb.edu.au:80/Lectures /dean_lec/PH_text.html#anchor107840.** 1995.

--------- . "Leadership for Effective Teaching ," **http://www.edfac.unimelb. edu.au/CAER/papers/leadership.html.** July 1996. - A

--------- . "The Value School Add to the Learning Achievements of Their Students ," **http://www.edfac.unimelb.edu.au/CAER/papers/value.html.** Feburary 1996. - B

Hill, Peter W. and Kenneth J. Rowe. "Multilevel Modelling in School Effectiveness Research ," in **School Effectiveness and School Improvement.** 7(1) ; March 1996.

Hill, Peter W. , Kenneth J. Rowe and Phillip Holmes - Smith. "Modelling Student Progress ," **http://www.edfac.unimelb.edu.au/CAER/papers/modelling/ index.html.** January 1996.

Hobbs, D. **Relationships Between School and School District Size , Educational Costs and Student Performance : A Review of the Literature.** Southwest Educational Development Laboratory , Austin , 1989.

Holden, Brain. "Developing and Maintaining an Effective Learning Environment," **http://s13a.math.aca.mmu.ac.uk/Student_Writings/Brain_Holden.html.** 1996.

Hopkins, David , Mel Ainscow and Mel West. **School Improvement in an Era of Change.** London : Cassell , 1994.

Hoy, Wayne K. and Cecil G. Miskel. **Educational Administration Theory Research and Practice.** 4 th ed. Singapore : McGraw - Hill Inc. , 1991.

Howley, C. **The Academic Effectiveness of Small - Scale Schooling (An Update).** Charleston , WV. : Clearinghoure on Rural Education and Small Schools , June , 1996.

Hoy Wayne K. and Judith Furguson. "Theoretical Framework and Exploration Organization Effectiveness of School ," in **Educational Administration Quarterly.** 21(2) : 117 - 134 ; Spring , 1985.

Huang, G. and C. Howley. "Mitigating Disadvantage : Effects of Small-Scale Schooling on Student Achievement in Alaska ," in **Journal of Research in Rural Education.** 9(3) : 137 - 149 ; Winter , 1993.

Hutchinson, Dougal. "Assessing the Impact of Aggregated Group - Level Contextual Effects on Progress in Education ," **http://www.medent.umontreal.ca/multilevel/dougrept.txt.** June , 1995.

Jean, B. A. "School Effectiveness : A Matter of Judgement ," **http://www.swin.edu.au/aare/conf91/jeanb91.125.** 1991.

Jencks, C. **Inequality : A Reassessment of the Effect of Famility and Schooling in America.** New York : Teacher College Press , 1972.

Jesson, D. and J. Gray. "Slants on Slopes : Using MultiLevel Models to Investigate Didderential School Effectiveness and Its Impact on Pupils' Examination Results ," in **School Effectiveness and School Improvement.** 2(3) : 230 - 247 ; 1991.

Jimenez, E. and Marlaine E. Lockheed. **The Relative Effectiveness of Single - Sex and Coeducational Schools : The Case of Thailand.** The World Bank , 1987.

Jimenez, E. , Marlaine E. Lockheed and N. Wattanawaha. **The Relative Efficiency of Private and Public Schools : The Case of Thailand.** The World Bank , 1988.

Johnson, J. K. "A Comparision of Mid - Semester and End - Semester Student Evaluation of Faculty ," **Dissertation Abstracts International.** 6488 A - 6489 - A ; 1979.

Jones, Vernon F. and Louise S. Jones. **Comprehensive Classroom Management Creating Positive Learning Environments for All Students.** 4 th ed. Boston : A Simon & Schuster, Company , 1995.

Joiner, K. Flight - Lieutenant. "Evaluating the Impact of Educational Computing on the Classroom Environment : A Literature Review ," **http://www.spirit.net.au/ACEC96/papers/joiner.htm.** April , 1996.

Kanjanawasee, Sirichai. **Alternative Strategies for Policy Analysis : An Assessment of School Effects on Students' Cognitive and Affective Mathematics Outcomes in Lower Secondary Schools in Thailand.** Doctoral Dissertation in Education ; University of California, Los Angeles , 1989.

Kaplan, David and Pamela R. Elliott. "A Model - Based Approach to Validating Education Indicators Using Multilevel Structural Equation Modeling ," in **Journal of Educational Behavioural Statistics.** 22(3) : Fall ; 1997.

Kaplan, Harriet and others. "Design of Effective Media , Materials and Technology for Deaf and Hard - of - Hearing Students ," **http://darkwing.uoregon.edu/~ncite/otherRsc/tech01.html.** 1997.

Kaplan, R. M. and G. C. Pascoe. "Humorous Lectures and Humorous Examples : Some Effects upon Comprehension and Retention ," in **Journal of Educational Psychology.** 69(1) : 61 - 65 ; 1977.

Kazal - Thresher, D. M. "Educational Expenditures and School Achievement ," in **Educational Researcher.** 22(2) : 30 - 32 ; 1993.

Kearney, Nolan C. and Pratrick D. Racchio. "The Relation Between the Minesota Teacher Attitude Inventory and Subject Matter Taught by Elementary Taechers ," in **Educational Administration and Supervision.** 41(6) : October , 1955.

Kendler, Howard H. **Basic Psychology California.** WA. : Benjamin Inc. , 1974.

Kershaw, C. A. and M. A. Blank. **Student and Educator Perceptions of the Impact of an Alternative School Structure.** Paper Presented at the Annual Meeting of American Educational Research Association , Atlanta GA. April , 1993.

Kickert, W. M. **Organization of Decision - Making : A Systems - Theoretical Approach.** Amsterdam : North Hollamd Publishing Company , 1979.

Knezevich, Stephen J. **Administration of Public Education.** New York : Harper and Row , 1975.

Knight, S. L. and H. C. Waxman. "Students' Cognition and Classroom Instruction ," in **Effective Teaching : Current Research.** edited by H. C. Waxman and H. J. Walberg. p.239 - 255. Berkley , CA : McCutchan , 1991.

Kotakis, Anastasia. "Differences Among School Outputs and Educational Production Functions ," in **Sociology of Education.** 60 : 232 - 241 ; October , 1987.

Kreft, Ita G. G. "Are Multilevel Technics Necessary ? An overview, including Simulation Studies ," **http://www.stat.ucla.edu/~kreft/quarterly/nodea.html.** June , 1996.

Kreft, Ita G. G. and Jan de Leeuw. "Model Based Ranking of School ," **International Journal of Educational Research.** 15(1) : 45 - 59 ; 1991.

Kuriloft, Authur H. and others. **Starting and Managing the Small Business.** 3 rd ed. New York : McGraw - Hill Inc. , 1993.

Land, M. L. "Vagueness and Clarity ," in **International Encyclopedia of Teaching and Teacher Education.** edited by M. J. Dunkin. New York : Pergamon , 1987.

Larson, K. A. **Early Secondary School Adjustment for At - Risk and Highest - Risk Students.** Paper Presented at The Annual Meeting of The American Educational Research Association , San Francisco : California , March , 1989.

Lee, Valerie E. and Anthony S. Bryk. "A Multilevel Model of the Social Distribution of High School Achievement ," in **Sociology of Education.** 62 : 172 - 192 ; July , 1989.

Levine, D. U. "An Interpretive Review of US. Research and Practice Dealing with Unusually Effective Schools," in **School Effectiveness : Research , Policy and Practice.** edited by David Reynolds and P. Cuttance. London : Cassell , 1992.

Lewis, Toby and Ian Langford. "Outliers in Multilevel Models ," **http://www. medent.umontreal.ca/multilevel/tobyrept.txt.** June , 1995.

Lezotte, L. W. **School Effectiveness : Reflections and Future Directions.** Paper Presented at The Annual Meeting of The American Educational Research Association, San Francisco ; April , 1986.

Liftig, R. "Our Dirty Little Secrets : Myths about Teachers and Administrators ," **Educational Leadership.** 47(8) : 67 - 70 ; 1990.

Lockheed, Marlaine E. , Bruce Fuller and Ronald Nyirongo. "Family Effects on Students' Achievement in Thailand and Malawai ," in **Sociology of Education.** 62 : 239 - 256 ; October , 1989.

Lockheed, Marlaine E. and Nicholas T. Longford. **Multilevel Models of School Effectiveness in Thailand.** The World Bank , 1988.

Logan, Lloyd "School Development Plan : Old Wine or New ? ," **Http://www. uq.edu.au/education/ed-vdeve.html.** 1996.

Longford, Nicholas T. "Hierarchical Models and Social Sciences ," in **Journal of Educational and Behavioural Statistics.** 20(2) : 205 - 209 ; Summer , 1995.

--------- . **Random Coefficient Models.** New York : Clarendon Press , 1995.

Louis, K. S. and M. B. Miles. **Improving the Urban High School.** New york : Teachers College Press , 1990.

Loup, Karen S. "Measuring The Profrssional Learning Environment of Schools : Linkages to School Effectiveness and Effects ," in **International Journal of Educational Research.** 27(4) : 321 - 331 ; 1997.

Madaus, G. F. and others. "The Sensitivity of Measures of School Effectiveness ," in **Harvard Educational Review.** 49(2) : 207 - 230 ; 1979

Maddox, H. and E. Hoole. "Performance Decrement in the Lecture ," in **Educational Review.** 28 : 17 - 30 ; 1975.

Malone, T. and M. L. Lepper. "Making Learning Fun : A Taxanomy of Intrinsic Motivation for Learning ," in **Aptitude Learning and Instruction Vol. 3 : Cognitive and Affective Process Analysis.** edited by R. Snow and M. Farr. p.70 - 81. Hillsdate , NJ. : Erlbaum , 1988.

Mallet, Desire. "Perceptions of Lower Secondary Design and Technology Teachers about the Utilisation of the Design Process ," **http://liswww.fste.ac.cowan.edu.au/wild/waier/Papers/Mallet.html.** 1995.

Mandeville, Garret K. and Lorin W. Anderson. "The Stability of School Effectiveness Indices Across Drade Levels and Subject Areas ," in **Journal of Educational Measurement.** 24(3) : 203 - 216 ; Fall , 1987.

Mandinach, E. and H. Cline. "Classroom Dynamics : The Impact of a Technology-Based Curriculumn Innovation on Teaching and Learning ," in **Journal of Educational Computing Research.** 14(1) : 83 - 102 ; 1996.

Mann, Dale. "Effective Schools as a Dropout Prevention Strategies ," in **NASSP Bulletin.** 73(518) : 77 - 83 ; September , 1989.

Mason, W. M. , G. Y. Wong and B. Entwisle. "Contextual Analysis through the Multilevel Linear Model ," in **Sociological Methodology. 1983 - 1984.** edited by S. Leinhardt. p.72 - 103. San Francisco California : Jossey - Bass , 1983.

Mayer, R. E. and J. K. Gallini. "When is an Illustration Worth Ten Thousand Word ? ," in **Journal of Educational Psychology.** 82 : 715 - 726 ; 1990.

McGuire, William J. "The Nature of Attitude and Attitude Change ," in **Handbook of Social Psychology.** edited by Lindzer and E. Aronson (eds). Massachusetts : Addison - Wesley , 1969.

McGuire, William J. "School Size : The Continuing Controversy ," in **Education and Urban Society.** 21(2) : 164 - 174 ; February , 1989.

McKenzie, D. E. "Research for School Improvement : An Approisal of Some Recent Trends ," in **Educational Research.** 12(4) : 5 - 17 ; 1983.

McMillan, H. J. and D. F. Reed. "At - Risk Students and Resiliency : Factors Contributing to Academic Success ," in **The Clearing House.** 67 : 137 - 140 ; 1994.

Megal, Carolyn. "Academic Rationale for Computer Technology as a Teaching Strategy ," **http://www.dsha.k12.wi.us/Techcurr.htm.** May 1997.

Melton, R. F. "Resolution of Conficting Claim Concerning the Effect of Behavioral Objectives on Student Learning ," in **Review of Educational Research.** 48 : 291 - 302 ; 1978.

Miller, J. W. , R. Ellsworth and J. Howell. "Public Elementary Schools Which Deviate from the Traditional SES-Achievement Relationship ," in **Educational Research Quarterly.** 10(3) : 31 - 50 ; 1986.

Miller, S. K. , S. R. Cohen and K. A. Sayre. "Significant Achievement Gains Using the Effective Schools Model ," in **Educational Leadership.** 43 : 38 - 43 ; 1985.

Mislevy, Robert J. and R. Darrell Bock. "A Hierarchical Item Response Model for Educational Testing ," in **Multilevel Analysis of Education Data.** edited by Darrell R. Bock. p.57 - 74. San Diego , California : Academic Press , 1989.

Monk, D. H. **Secondary School Enrollment and Curricular Comprehensivenes.** ERIC Document Reproduction No. ED. 287 - 628 ; 1986.

Moors, Rudolf H. **Evaluating Educational Environments : Procedures , Measures , indings and Policy Inplications.** San Francisco : Jossey - Bass , 1979.

--------. "Connections between School , Work and Family Settings ," in **Educational Environments : Evaluation , Antecedents and Consequences.** edited by Barry J. Fraser and Hertberg J. Walberg. Oxford , England : Pergamon Press , 1991.

Moors, Rudolf H. and Bernice S. Moors. "Classroom Social Climate and Student Asences and Grades ," in **Journal of Educational Psychology.** 70 : 263 - 269 ; April , 1978.

--------- . **The Social Climate Scales : An Overviews.** Palo Alto , California : Consulting Psychologist Press , 1974.

Moors, Rudolf H. and Bernice S. Moors. "Classroom Social Climate and Student Asence and Grades ," in **Journal of Educational Psychology.** 70 : 263 - 269 ; April , 1978.

Morris, Carl N. "Hierarchical Models for Educational Data : An Overview ," in **Journal of Educational and Behavioural Statistics.** 20(2) : 190 - 200 ; Summer , 1995.

Morrison, Emory. "Comments on Hierarchical Linear Modelling Techniques ," **http://www.stat.washington.edu/ratfery/Courses/Soc528/Comments/HLM/hlm.morrison.html.** May , 1996.

Mortimore, P. "Effective Schools ," in **Inaugural Directorial Lecture.** London : Institute of Education , 1995.

Mortimore, P. and C. Stone. "Measuring Educational Quality ," in **British Journal of Educational Studies.** 39(1) : 69 - 82 ; 1990.

Mortimore, Peter. and others. **The Junior School Projects : A Summary of The Main Report.** London : Inner London Education Authority , 1986.

--------- . **School Matters : The Junior years.** Somerset , England : Open Books , 1988.

--------- . "The Effects of School Membership on Pupils' Educational Outcomes ," in **Research Paper in Education.** 3(1) : 3 - 26 ; 1989.

Mostler, F. and D. P. Moynihan. **On Equality of Educational Opportunity.** New York : Basic Books , 1972.

Mueller, C. W. and T. L. Parcel. "Measures of Socioeconomic Status : Alternatives and Recommendations ," in **Child Development.** 52 : 13 - 30 ; 1981.

Musella, Donald and John Davis. "Assessing Organizational Culture : Implication for Leaders of Organizational Change ," in **Understanding School System Administration : Studies of the Contempory Chief Educational Officer.** edited by Kenneth Liethwood and Donald Musella. p.327 - 365. London : The Farmer Press , 1991.

Muthen, Bengt O. "Multilevel Factor Analysis of Class and Student Achievement Components ," in **Journal of Educational Measurement.** 28(4) : 338 - 354 ; Winter , 1992.

Muthen, Bengt O. and Albert Sotorra. "Multilevel Aspect of Varying Parameters in Structural Models ," in **Multilevel Analysis of Education Data.** edited by Darrell R. Bock. p.87 - 105. San Diego, California : Academic Press , 1989.

Natriello; G. E. "The Impact of Evaluation Processes on Students ," in **Educational Psychologist.** 22 : 155 - 175 ; 1987.

Natriello, G. , E. McDill and A. Pallas. **Schooling Disadvantaged Children : Racing Against Catastrophe.** New York : Teachers College Press , 1990.

Northcraft, Gregory B. and Margaret A. Neale. **Organizational Behaviour a Management Challenge.** Chicago : Dryden Press , 1990.

Nuttall, D. L. and others. "Differential School Effectiveness ," in **International Journal of Educational Research.** 13(7) : 769 - 776 ; 1989.

Oakes, J. **Educational Indicators : A Guide for Policymaker.** New Brunswick , New Jersey : Center for Policy Research in Education , Rutgers University , 1986.

--------- . "Tracking in Secondary School : A Contextual Perspective ," in **Educational Psychologist.** 22 : 129 - 153 ; 1987.

Office of the National Education Commission. **Determinats of Effective Schools : Thailand Country Review.** (Project BRIDGES Education Development Discussion Paper No. 1) Cambridge , MA. : Harvard Institute for International Development , 1988.

Owen, Robert G. **Organizational Behaviour in Education.** 5 th ed. New York : Prentice - Hall Inc. , 1995.

Paisey, Alan. **Organization & Management in School.** ,2 nd ed., New York : Longman , 1992.

Papert, S. **The Children's Machine : Rethinking School in the Age of the Computer.** New York : Basic Books , 1993.

Parker, L. , L. Rennie and B. Fraser. **Gender , Science and Mathematics : Shortening the Shadow.** Dordrecht , Netherlands : Kluwer , 1996.

Pink., W. T. "Staff Development for Urban School Improvement : Lessons Learned for Two Case Studies ," in **School Effectiveness and School Improvement.** 1(1) : 41 - 60 ; 1990.

Pittman, R. B. and P. Haughwout. "Influence of High School Size on Dropout rate," in **Educational Evaluation and Policy Analysis.** 9(4) : 337 - 343 ; Winter ; 1987.

Preece, Peter W. "Class Size and Learning : A Theoretical Model ," **Journal of Educational Research.** 80(6) : 377 - 379 ; 1987.

Pressley, M. E: and others. "Encouraging Mindful Use of Prior Knowledge : Attempting to Construct Explanatory Answers Facilitates Learning ," in **Educational Psychologist.** 27 : 91 - 109 ; 1992.

Rabash, Jonh and Harvey Goldstein. "Efficient Analysis of Moxed Hierarchical and Cross - Classified Random Structures Using a Multilevel Model ," in **Journal of Educational and Behavioural Statistics.** 19(4) : 337 - 350 ; Winter , 1994.

Randhawa, Bikkar S. and Julian O. Michayluk. "Perceptoins of Learning Environment in Rural and Urban Classrooms ," **http://www.ssta.sk.ca/ research/ae/rp25.html.** 1995.

Raudenbush, Stephen W. "Educational Applications of Hierarchical Linear Models : A Review ," in **Journal of Educational Statistics.** 13(2) : 85 - 116 ; Summer , 1988.

Raudenbush, Stephen W. "A Crossed Random Effects Model for Unbalanced Data with Applications in Cross-Sectional and Longitudinal Research," in **Journal of Educational Statistics.** 18(4) : 321 - 349 ; Winter., 1993.

--------. "Reexamining, Reaffirming, and Improving Application of Hierarchical Models," in **Journal of Educational and Behavioural Statistics.** 20(2) : 210 - 220 ; Summer , 1995.

Raudenbush, Stephen W. and Anthony S. Bryk. "Empirical Bayes Meta -analysis in **Journal of Educational Statistics.** 10 : 75 - 89 ; 1985.

--------. "A Hierarchical Model for Studying School Effects," in **Sociology of Education.** 59 : 1 - 17; January , 1986.

--------. "Quantitative Models for Estimating Teacher and School Effectiveness," in **Multilevel Analysis of Education Data.** edited by Darrell R. Bock. p.205 - 232. San Diego, California : Academic Press , 1989.

Raudenbush, Stephen W. and Chinnapat Bhumirat. "The Distribution of Resources for Primary Education and Its Consequences for Educational Achievement in Thailand," in **International Journal of Educational Research.** 17(2) : 143 - 164 ; 1992.

Raudenbush, Stephen W. and Douglas J. Willms. "The Estimation of School Effects," in **Journal of Educational and Behavioural Statistics.** 20(4) : 307 - 335 ; Winter , 1995.

Raudenbush, Stephen W. , Brian Rowan and Sang Jin Kang. "A Multilevel , Multivariate Model for Studying School Cilmate with Estimation Via the EM Algorithm and Application to U.S. High School Data," in **Journal of Educational Statistics.** 10(4) : 295 - 330 ; Winter , 1991.

Raudenbush, Stephen W. , Chinnapat Bhumirat and Mohamed Kamali. "Predictors and Consequences of Primary Teachers' Sense of Efficacy and Students' Perceptions of Teaching Quality in Thailand," in **International Journal of Educational Research.** 17(2) : 165 - 177 ; 1992.

Raviv, Amiram , Alona Raviv and E. Reisel. "Teacher and Students : Two Different Perspectives ? ! Measuring Social Climate in the Classroom ," in **American Educational Research Journal.** 27 : 141 - 157 ; 1990.

Redefer, Frederic L. "Factors that Affecting Morale ," in **Nation' s School.** 63 : 59 - 62 ; Feburary , 1959.

Reid, Ken , David Hopkins and Peter Holly. **Towards The Effective School.** Oxford : Basie Blackwell Ltd. , 1988.

Reynolds, David. "The Delinquent School ," in **The Process of Schooling.** edited by P. Woods. London : Routledge & Kegan Paul , 1976.

--------- . "School Effectiveness and Quality in Education ," in **School Development : Improving Education Promoting Quality in School.** edited by Peter Robbins and Elizabeth p.18 - 31. Burridge. New York : Cassell , 1994.

Reynolds, David and M. Sullivan. "Bring Schools Back ," in **School , Pupils and Deviance.** edited by L. Barton. Driffield : Nafferton , 1979.

Reynolds, David , D. Hopkins and L. Stoll. "Linking School Effectiveness Knowledge and School Improvement : Toward a Synergy ," in **School Effectiveness and School Improvement.** 4(1) : 37 - 58 ; 1993.

Richards, Craig E. "The Meaning and Measure of School Effectiveness ," in **Rethinking Effective Schools : Research and Practice.** edited by James R. Bliss , William A. Firestone and Craig E. Richards. p.28 - 42. New Jersey : Prentice - Hall Inc. , 1991.

Richmond, Ron. "Integration of Technology in the Classroom : An Instructional Perspective ," **http://www.ssta.sk.ca/research/ae/97-02.html.** 1997.

Riley, Richard W. , Sharon P. Robinson and Joseph C. Conaty. "Education Reforms and Student at Risk : A Review of the Current State of the Art ," **http://www.ed.gov/pubs/EdReformStudies/EdReforms/Index.html.** 1994.

Robinson, Glen E. "Synthesis of Research on the Effect of Class Size ," in **Educational Leadership.** 80 - 90 ; April , 1990.

Rogosa, David and Hilary Saner. "Longitudinal Data Analysis Examples with Random Coefficient Models ," in **Journal of Educational and Behavioural Statistics.** 20(2) : 149 - 170 ; Summer , 1995.

Rosenberg, G. "Linear Regression with Randomly Dispersed Parameters ," in **Biometrika.** 60 : 61 - 75 ; 1973.

Rowan, B. and A. Miracle. "System of Ability Grouping and the Stratification of Achievement in Elementary Schools ," in **Sociology of Education.** 56 : 133 - 144 ; 1983.

Rowan , B. , S. T. Bossert and D. C. Dwyer. "Research on Effective Schools : A Cautionary Note ," **Educational Researcher.** 12(4) : 24 - 30 , 1983.

Rowe, M. B. "Wait - Time and Rewards an Instructional Variables , Their Influence on Language , Logic and Fate Control Part 1 : Wait - Time ," in **Journal of Research in Science Teaching.** 11 : 81 - 94 ; 1974.

Rubin, Donald B. "Some Applications of Multilevel Models to Educational Data ," in **Multilevel Analysis of Education Data.** edited by Darrell R. Bock. p.1 - 17. San Diego, California : Academic Press , 1989.

Rutter, M. "School Effects on Pupil Progress : Research Findings and Policy Implications ," in **Handbook of Teachingand Policy.** edited by S. Shulman and G. Sykes New York : Longman , 1983.

Rutter, M. and others. **Fifteen Thousand Hours : Secondary Schools and Their Effects on Children.** Wells : Open Books , 1979.

Sadker, Myra Pollack and David Miller Sadker. **Teacher, School, and Society.** 2 nd ed. New York : McGraw - Hill Inc. , 1991.

Sammons, P. "Findings from School Effectiveness Research : Some Implications for Improving the Quality of School," in **School Development : Improving Education Promoting Quality in School.** edited by Peter Robbins and Elizabeth p.32 - 51. Burridge. New York : Cassell , 1994.

Sammons, P. , J. Hillman and P. Mortimore. **Key Characteristics of Effective School : A Review of School Effectiveness Research.** London : Office for Standards in Education , 1994.

Sammons, P. , D. Nuttall and P. Cuttance. "Differential School Effectiveness : Results from a Reanalysis of the ILEA's Junior School Project Data ," in **British Educational Research Journal.** 19(4) : 381 - 405 ; 1993.

Sarason, Seymour B. **The Predictable Failure of Educational Reform - Can We Change Course Before It's Too Late ?.** San Francisco : Jossey Bass , 1990.

Scheerens, Jaap and Bert P. M. Creemers. "Conceptualizing School Effectiveness ," in **International Journal of Educational Research.** 13(7) : 691 - 706 ; 1989.

Schein, Edgar H. **Organizational Culture and Leadership.** San Francisco : Jossey Bass , 1985.

Seltzer, Michael H. "Sensitivity Analysis for Fixed Effects in the Hierarchical Model : Gibbs Sampling Approach ," in **Journal of Educational Statistics.** 18(3) : 207 - 235 ; Fall , 1993.

Sergiovanni, Thomas J. and others. **Educational Governance and Administration.** 2 nd ed. New Jersey : Prentice - Hall Inc. , 1987.

Shaver, Relley G. **Principle of School Psychology.** Massachusetts : Cembridge , Wintrop Publisher Inc. , 1977.

Shoemaker, J. **Research - Based School Improvement Practices.** Hartford : Connecticut State Department of Education , 1984.

Slavin, Robert E. "Achievement Effects of Ability Grouping in Secondary Schools : A Best Evidence Synthesis ," in **Review of Educational Research.** 60(3) : 471 - 499 ; 1990.

--------- . "A Model of Effective Instruction ," **http://lhumix.hcf.jhu.edu/~reneek/modeleff.html.** 1996.

Smey - Richman, B. **School Climate and Restructuring for Low - Achieving Students.** Philadelphia : Research for Better Schools , 1991.

Smith, Charles Raymond. Jr. "The Relationship between Principal 's Instructional Leadership and School's Organizational System ," in **Dissertation Abstracts International.** 45(03) : 716 - A ; 1984.

Smith, Charles Raymond. Jr. and M. L. Cotton. "Effect of Lesson Vagueness and Discontinuity on Student Achievement and Attitudes," in **Journal of Educational Psychology.** 72 : 670 - 675 ; 1980.

Smith, D. T. and A. J. DeYoung. "Big School v.s. Small School : Conceptual, Empirical and Political Perspective on the Re - emerging Debate," in **Journal of Rural and Small Schools.** 2 - 11 ; Winter 1988.

Smith, D. T. and S. Tomlinson. **The School Effect : A Study of Multi-Racial Comprehensive.** London : Policy Studies Institute , 1989.

Southwest Education Development Laboratory. "The Importance of Context in School Improvement," **http://gopher.sedl.org:70/0/pgms/change/syntheses/vb/final-synthesis.TXT.** March 1997.

Spearritt, Donald. "Caroll ' s Model of Cognitive Abilities : Educational Implications," in **International Journal of Educational Research.** 25(2) : 107 - 193 ; 1996.

Steers, Richard M. **Organizational Effectiveness.** Calfornia : Goodyear Publishing , 1977.

Stein, Marry L. and Lames Hardy. "A Validation on Study of the Minnesota Teacher Attitude Inventory in Manitoba," in **Journal of Educational Research** , 50(5) : January, 1957.

Stern, D. "Educational Cost Factors and Student Achievement in Grade 3 and 6 : Some New Evidence," in **Economics of Educational Reviews.** 8 : 149 - 158 ; 1989.

Stipek, D. J. **Motivation to Learn : From Theory to Practice.** 2 nd ed. Boston : Allyn & Bacon , 1993.

Stockard, J. and M. Maybery. "Resources and School and Classroom Size," in **Effective Educational Environments.** Newbury Park , California : Corwin Press Inc., 1992.

Strenio, J. L. F. , H. I. Weisberg and Anthony S. Bryk. "Empirical Bayes Estimation of Individual Growth Curvr Parameters and Their Relationship to Covariates," in **Biometrics.** 39 : 71 - 86 ; 1983.

Stringfield, S. and C. Teddlie. **School Make a Difference : Lessons Learned from a 10 - Year Study of School Effects.** New York : Teachers College Press , 1993.

Sweeney, J. "Research Synthesis on Effective School Leadership ," in **Educational Leadership.** 39(5) : 346 - 352 ; 1982.

Taylor, Peter C. , Barry J. Fraser and Loren R. White. "An Instrument for Monitoring the Developmemt of Constructivist Learning Environment ," **http://mailer.fsu.edu/~Candl/SCIENCE/COURSE/LIBEARY/readings/validity_class1.html.** August 1996.

Teslow, James L. " An Evaluation of Humor as a Motivational , Cognitive , and Affective Enhancement to Learn Feedback and Remediation Strategies in Computer - Based Instruction ," **http://ouray.cudenver.edu/~JIteslow/aect98.html.** February ; 1996.

Thorndike, R. **Reading Comprehension in Fifteen Countries.** New York : Halstead Press , 1973.

Tobin, Kenneth. Alternative Perspectives on Authentic Learning Environments in Elementary Science ," in **International Journal of Educational Research.** 27(4) : 303 - 310 ; 1997.

Travlos, Authur L. **Selected Job Stressors Job Satisfaction , Emotional Exhaustion and Trust Behaviour of the Principal.** A Doctoral Dissertation , Rutgers : The State University of New Jersey , 1984.

Trickett, E. J. and others. "The Independent School Experience : Aspects of Normative Environments of Single Sex and Coed Schools ," in **Journal of Educational Psychology.** 74 : 374 - 381 ; 1982.

Trusty, Francis M. **Administrator/Supervisor Career Leader Orientation Manual.** Tennessee : Tennessee Department of Education , 1986.

Walberg, Herbert J. "Improving the Productivity of American Schools ," in **Educational Leadership.** 41 : 19 - 27 ; 1984.

Walberg, Herbert J. "On Local Control : Is Bigger Better ? ," in **Source Book on School and District Size , Cost and Quality.** edited by Hubert H. Humphrey Instituye of Public Affairs. p.118 - 134. Oak Brook , Illinois : North Central Regional Educational Laboratory , 1992.

Walberg, Herbert J. and W. J. Fowler. Jr. "Expenditure and Size Efficiencies of Public School District ," in **Educational Researcher.** 16(7) : 5 - 13 ; 1987.

Wallerstein, J. S. and J. B. Kelly. **Surviving the Breakup : How Children and Parents Cope with Divorce.** New York : Basic Books , 1980.

Wang, Magaret C. and E. W. Gordon. **Educational Resilience in Inner - City America : Challenges and Prospects.** Hilsdate , NJ. : Lawrence Erlbaum , 1994.

Wang, Magaret C. , Geneva D. Haertel and Herbert J. Walberg. "Toward a Knowledge Base for School Learning ," in **Review of Educational Research.** 63(3) : 249 - 294 ; Fall 1993.

--------- . "Educational Resilience in Inner - Cities ," in **Educational Resilience in Inner - City America : Challenges and Prospects.** edited by Magaret C. Wang and E. W. Gordon. p.45 - 72. Hilsdate , NJ. : Lawrence Erlbaum , 1994.

Wattanawaha, N. **A Study of Equality in Mathematics Teaching and learning in Lower Secondary School in Thailand.** Doctoral Dissertation , University of Illinois at Urbana - Champaign , 1986.

Watzlawick, P. , J. Beavin and D. Jackson. **The Pragmatics of Human Communication.** New York : Norton , 1967.

Wehlage, G. G. and others. **Reducing the Risk : Schools as Communities of Support.** New York : The Farmer Press , 1989.

Weinstein, Carl S. and Andrew J. Mignano Jr. **Elementary Classroom Management : Lesson from Research and Practice.** New York : McGraw - Hill Inc. , 1993.

White, K. R. "The Relation between Socioeconomic Status and Academic Achievement ," in **Psychological Bulletin.** 91(3) : 461 - 481 ; 1982.

Willms, J. Douglas. **Achievement Outcomes in Public and Private High School.** Doctoral Disseration , Standford University , 1983.

--------- . "Social Class Segregation and Its Relationship to Pupil's Examination Results in Scotland ," in **American Sociological Review.** 13(2) : 224 - 241 ; 1986.

--------- . **Monitoring School Performance : A Guide for Educators.** London : Falmer Press , 1992.

Willms, Douglas J. and Stephen W. Raudenbush. "A Longitudinal Hierarchical Linear Model for Estimating School Effects and Their Ability ," in **Journal of Educational Measurement.** 26(3) : 209 - 232 ; 1989.

Wubbels, Terwel , M. Brekelmans and H. Hooymayers. "Interpersonal Teacher Behavior in the Classroom ," in **Educational Environments : Evaluation , Antecedents and Consequences.** edited by Barry J. Fraser and Herbert J. Walberg. Oxford , England : Pergamon Press , 1991.

Wubbels, Terwel , H. A. Creton and A. J. Halvast. "Undesirable Classroom Situations ," in **Interchange.** 19(2) : 25 - 40 ; 1988.

Yang Min, Harvey Goldstein and John Rasbash. "Multilevel Models Project ," **http://www.ioe.ac.uk/multilevel/projects.html.** May , 1996.

Young, Deidra J. "Academic Self-Concept and the Learning Environment : A Multilevel Analysis of Rural and Urban Schools ," **http://www.curtin.edu.au/curtin/dept/smec/ruraled/wases.htm.** March , 1997.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม

ตาราง 39 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรอิสระ ตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรตาม ของตัวแปรในระดับนักเรียน

	X19	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28
X18	0.2122**	0.2115**	0.2568**	0.0521**	0.061**	0.0620**	0.0429**	0.0969**
X19		0.9828**	0.7432**	0.0476**	-0.0051	0.1273**	0.0861**	0.1355**
X22			0.7446**	0.0558**	0.0081	0.1348**	0.0929**	0.1431**
X23				0.0572**	0.0102	0.1163**	0.1096**	0.1370**
X24					0.5287**	0.1861**	0.1731**	0.1732**
X25						0.2389**	0.2129**	0.1776**
X26							0.6215**	0.2993**
X27								0.3092**

** หมายถึง $p < 0.01$ และ * หมายถึง $p < 0.05$

ตัวแปรอิสระ

X18 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน

X19 ความรู้เดิมของนักเรียน

ตัวแปรตาม

X22 บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

X23 การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

X24 เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

X25 เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

X26 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

X27 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาสาสตร์

ตาราง 40 แสดงความสัมพันธ์ตัวแปรอิสระกับตัวแปรอิสระ และตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และตัวแปรตามกับตัวแปรตาม ในระดับห้องเรียน

	X06	X07	X08	X09	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
X05	0.0159	-0.0848	0.0716	0.0091	0.1471**	0.0514	-0.0498	-0.0528	-0.1195**	-0.1156**	-0.0703	-0.0313	-0.1014**
X06		0.0592	0.0145	0.0274	-0.078	-0.0663	0.0628	-0.1020**	-0.1078**	0.0192	0.0311	0.0510	-0.0163
X07			0.2424**	0.3254**	0.0269	0.0897	0.1412**	0.1255**	0.0986	0.0793	0.0502	0.0487	0.0937
X08				0.4382**	0.5044**	0.2918**	-0.0862	-0.233**	-0.2227**	-0.0758	-0.0394	-0.1612**	-0.1612**
X09					0.4144**	0.2645**	0.0740	-0.1305**	-0.1344**	-0.0510	-0.0514	-0.0910	-0.1047**
X10	บุคลิกลักษณะของครู					0.4061**	-0.0904	-0.3048**	-0.3041**	-0.1331**	-0.0888	-0.1613**	-0.2253**
X11	ประสิทธิภาพการสอนของครู						0.0269	-0.0667	-0.0746	-0.0391	-0.0304	-0.0613	-0.0633
X12	ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน							0.2272**	0.1647**	0.1449**	0.1675**	0.1976**	0.2145**
X13	บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน								0.8118**	0.3628**	0.2982**	0.4258**	0.6502**
X14	การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน									0.4897**	0.444**	0.4133**	0.7508**
X15	เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์										0.8816**	0.6512**	0.8934**
X16	เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์											0.6649**	0.8782**
X17	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์												0.7869**

** หมายถึง $p < 0.01$ และ * หมายถึง $p < 0.05$

ตัวแปรตาม **X18** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวแปรอิสระ

X05 ประสบการณ์ในการสอนของครู

X06 ขนาดของห้องเรียน (จำนวนนักเรียน/ห้อง)

X07 เจตคติของครูต่อนักเรียน

X08 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน

X09 ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

ตาราง 41 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรอิสระในระดับโรงเรียน ตัวแปรอิสระระดับโรงเรียนกับตัวแปรตาม และตัวแปรตามกับตัวแปรตาม ในระดับนักเรียน

	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10	X11	X12	X13
X01	0.2892*	0.3733**	0.2873*	0.3975**	0.3979**	0.2497	-0.1993	-0.1843	0.1019	0.0965	0.0107	-0.0227
X02		0.3176*	0.0632	0.2413	0.2677*	0.2960*	-0.1435	-0.1281	-0.0649	-0.1530'	-0.1201	-0.1336
X03			0.1741	0.3374	0.3700**	0.3174*	-0.2547	-0.1291	-0.0287	-0.0541	-0.2715*	-0.1382
X04				0.3212*	0.2089	0.2889*	0.0459	0,0194	0.1722	0.0297	0.0664	0.0813
X05					0.6742**	0.6067**	0.4084**	0.3955**	-0.1853	-0.2362	0.3188*	0.1857*
X06	ประสิทธิภาพการใช้หลักสูตรของโรงเรียน					0.5564**	0.4800**	0.4013**	-0.1472	-0.1453	-0.2194	0.2958*
X07	การใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษา						-0.0787	-0.0721	-0.0079	-0.0688	-0.1463	-0.0740
X08	บุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน							0.9269**	0.612**	0.5505**	0.6751**	0.8284**
X09	การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน								0.7161**	0.6849**	0.6569**	0.8896**
X10	เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์									0.8833**	0.7307**	0.9225**
X11	เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์										0.7628**	0.8958**
X12	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์											0.8471**

** หมายถึง $p < 0.01$ และ * หมายถึง $p < 0.05$

ตัวแปรอิสระ

X01 การบริหารโรงเรียน

X02 ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร

X03 ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร

X04 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

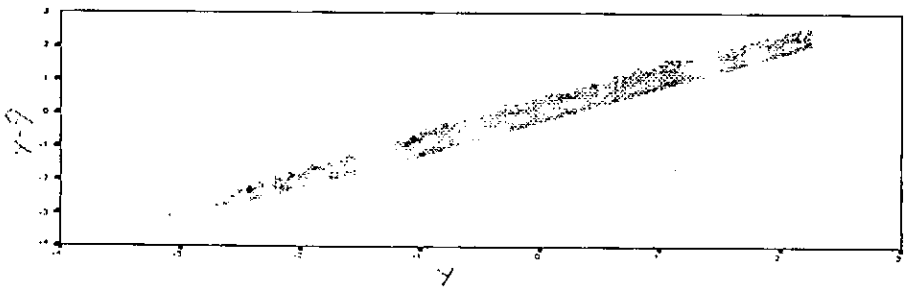
X05 ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน

ตัวแปรตาม X13 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

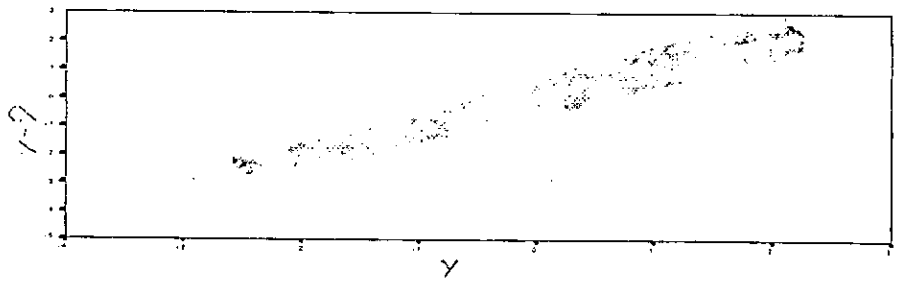
ภาคผนวก ข

ภาพประกอบที่แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง
ตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษา

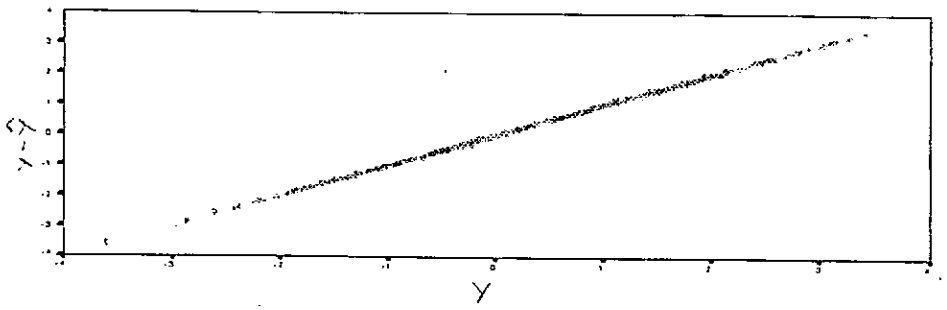
ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระเชิงปริมาณในระดับนักเรียนกับตัวแปร-ตามที่ศึกษาแสดงในภาพประกอบ 11 - 16



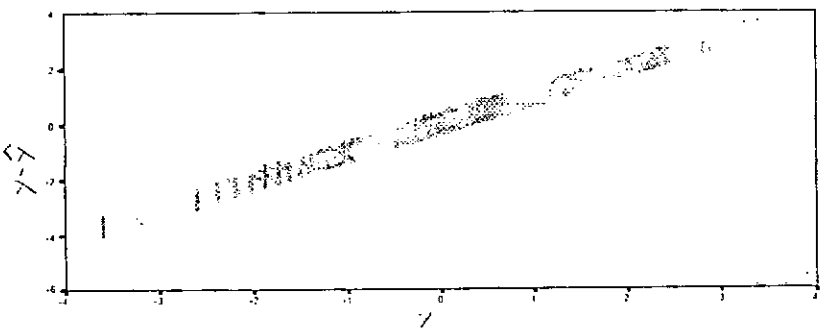
ภาพประกอบ 11 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์



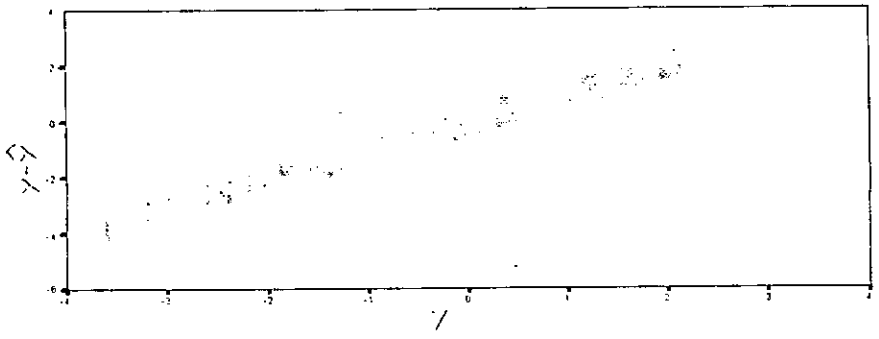
ภาพประกอบ 12 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียนกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



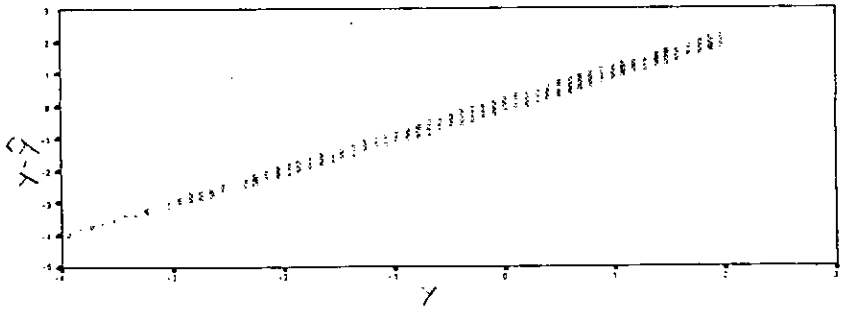
ภาพประกอบ 13 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียนกับตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



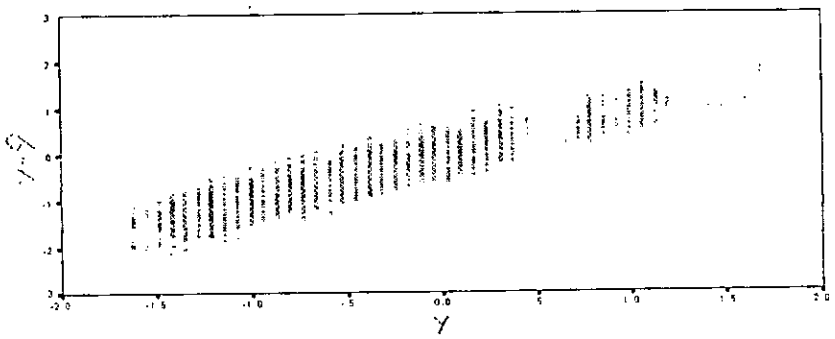
ภาพประกอบ 14 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียนกับตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์



ภาพประกอบ 14 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียนกับตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

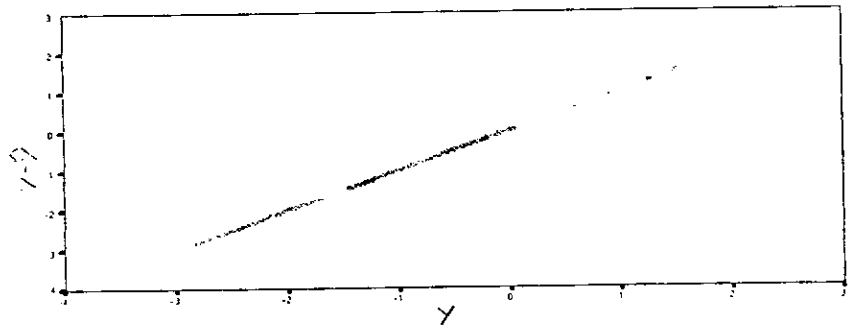


ภาพประกอบ 15 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียนกับตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

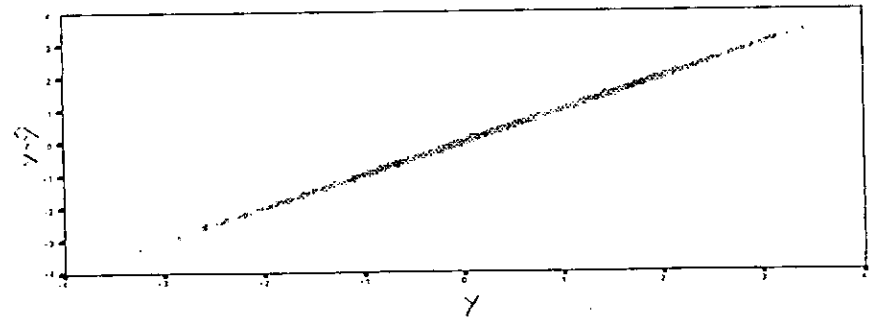


ภาพประกอบ 16 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียนกับตัวแปรการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

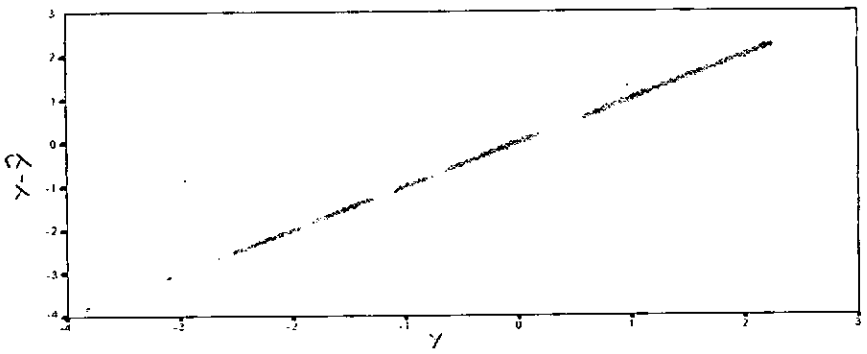
ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระเชิงปริมาณในระดับห้องเรียนกับตัวแปรตามที่ศึกษาแสดงในภาพประกอบ 17 - 62



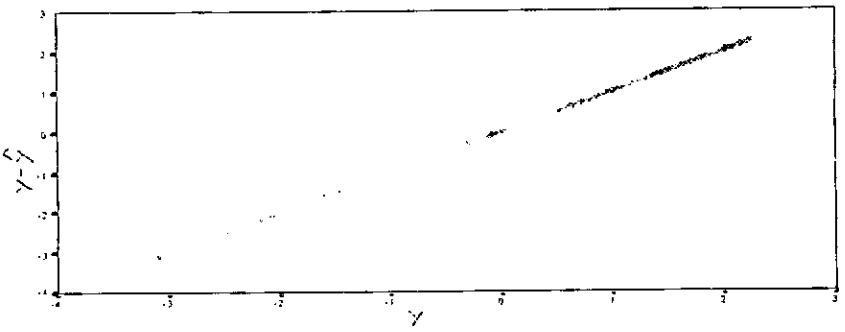
ภาพประกอบ 17 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์



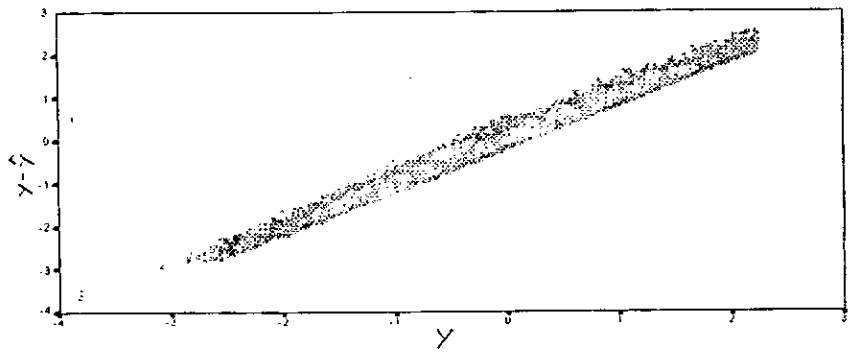
ภาพประกอบ 18 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



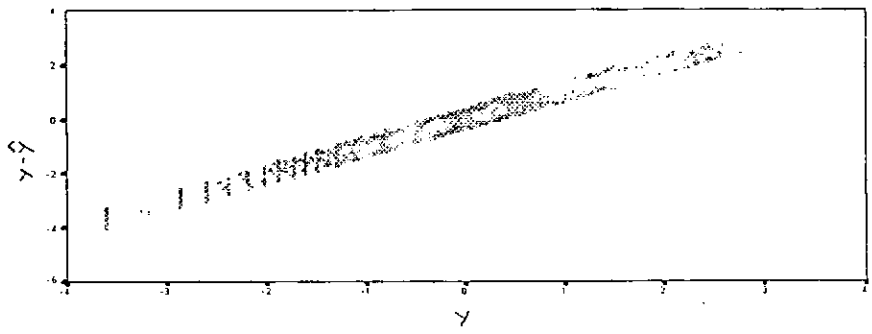
ภาพประกอบ 19 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภภายในห้องเรียนกับตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์



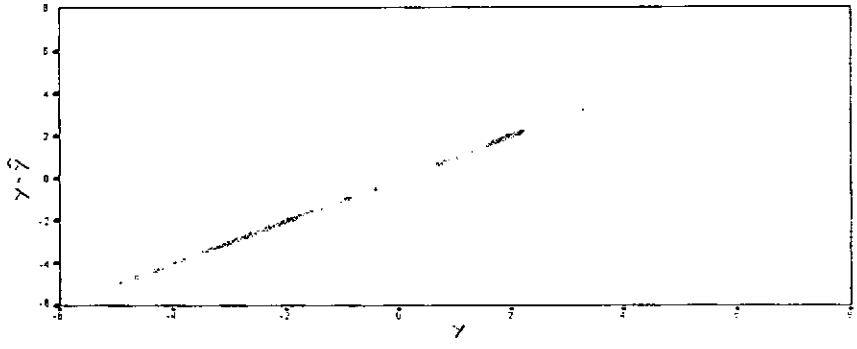
ภาพประกอบ 20 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภภายในห้องเรียนกับตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



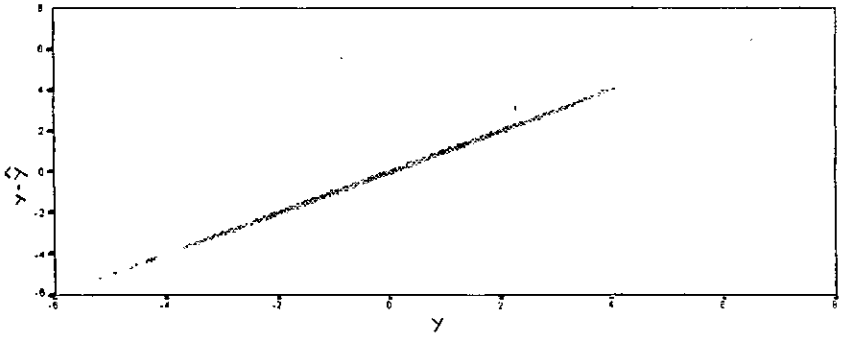
ภาพประกอบ 21 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภภายในห้องเรียนกับตัวแปรบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน



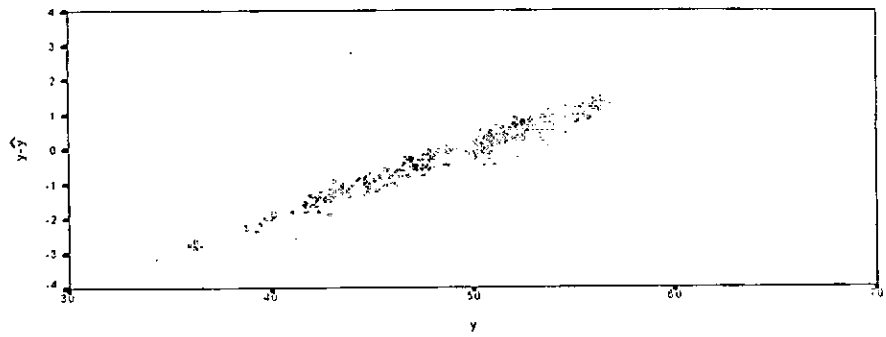
ภาพประกอบ 22 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนกับตัวแปรการทำงานร่วมกับผู้อื่น



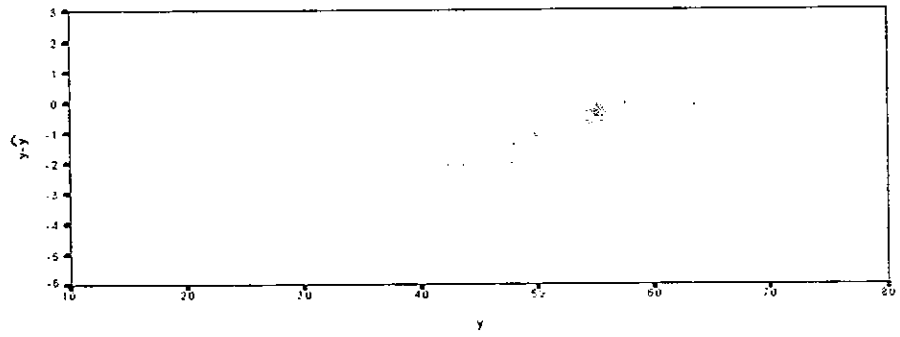
ภาพประกอบ 23 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียนกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์



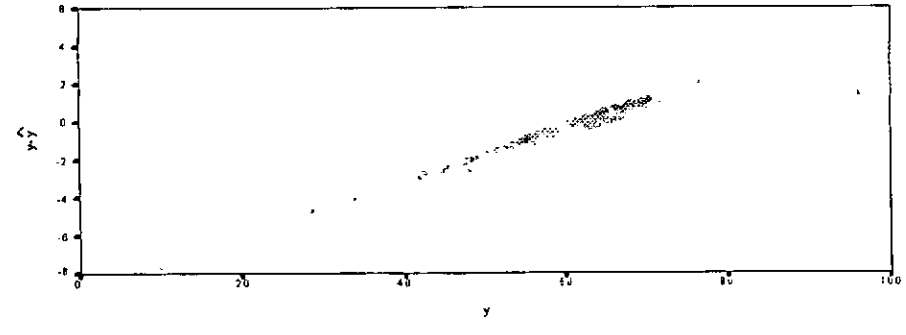
ภาพประกอบ 24 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรเจตคติของครูต่อนักเรียนกับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



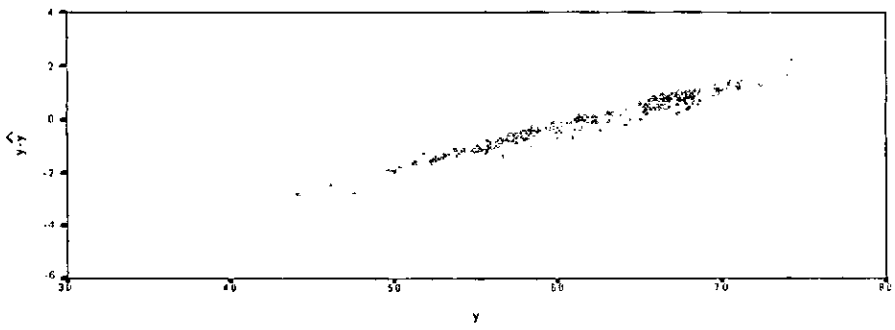
ภาพประกอบ 25 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระสภาพแวดล้อมในห้องเรียนกับตัวแปรตามบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน



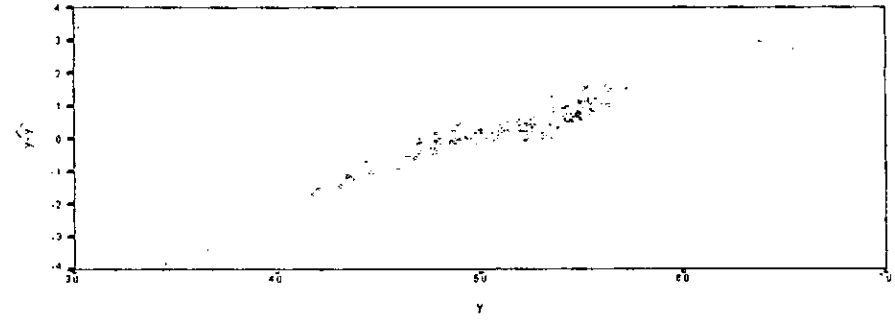
ภาพประกอบ 26 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระสภาพแวดล้อมในห้องเรียนกับตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



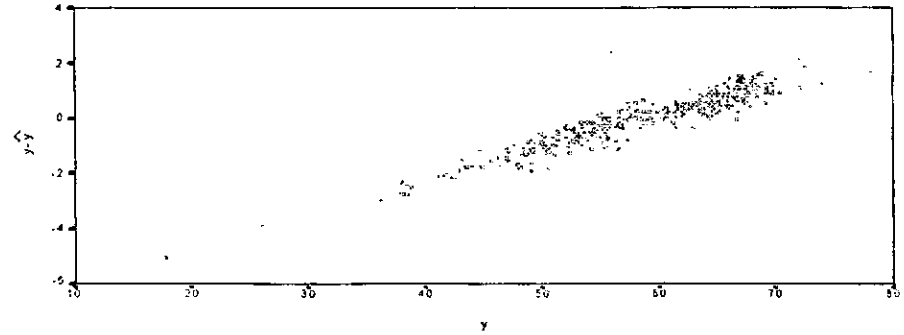
ภาพประกอบ 27 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระสภาพแวดล้อมในห้องเรียนกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



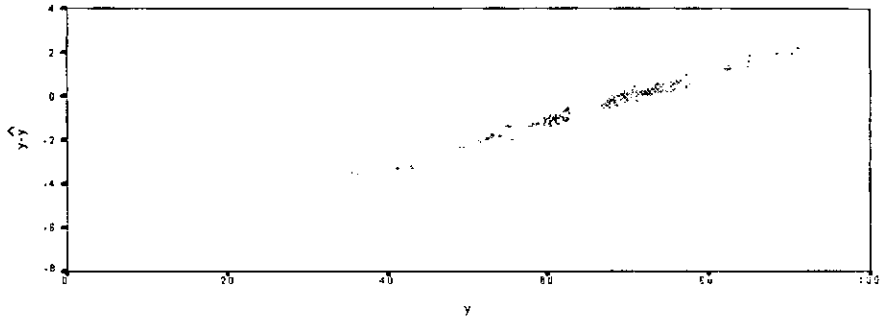
ภาพประกอบ 28 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระสภาพแวดล้อมในห้องเรียนกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



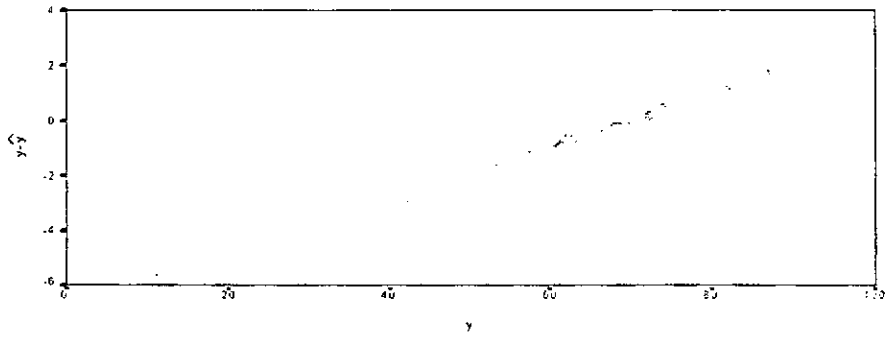
ภาพประกอบ 29 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระบุคลิกลักษณะของครูกับตัวแปรตามบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน



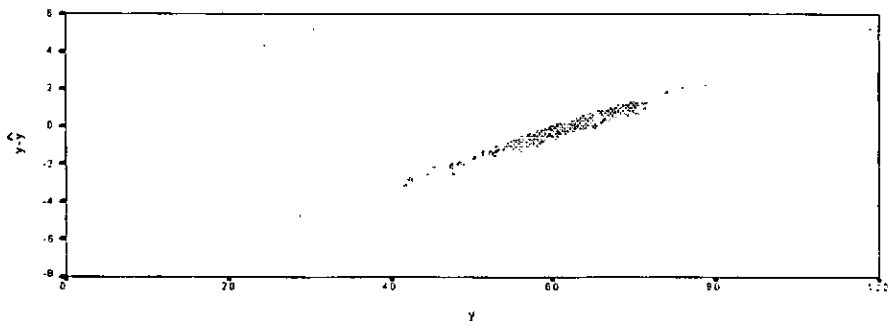
ภาพประกอบ 30 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระบุคลิกลักษณะของครูกับตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



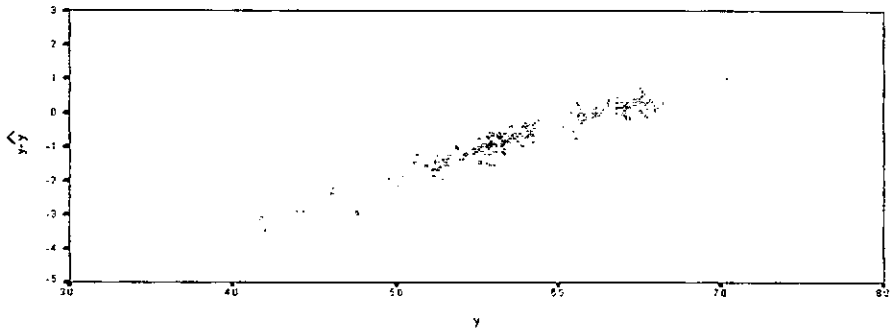
ภาพประกอบ 31 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระบุคลิกลักษณะของครูกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิศาสตร์ของนักเรียน



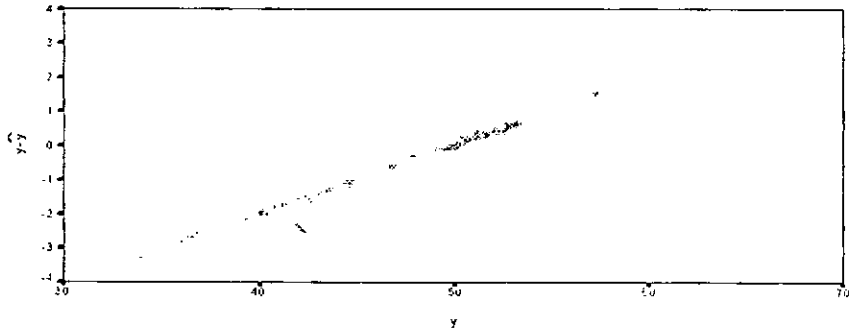
ภาพประกอบ 32 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระบุคลิกลักษณะของครูกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิศาสตร์ของนักเรียน



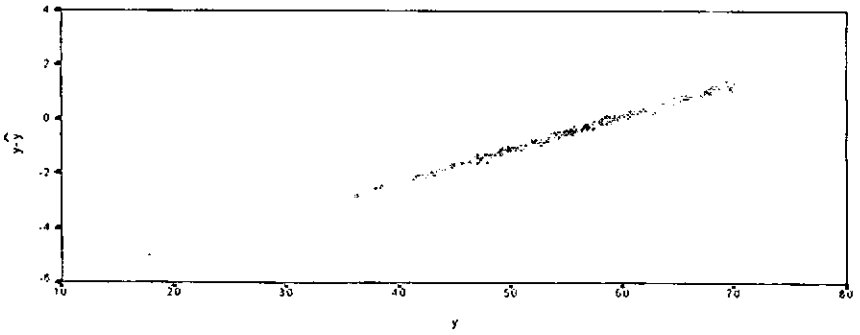
ภาพประกอบ 33 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระบุคลิกลักษณะของครูกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิศาสตร์ของนักเรียน



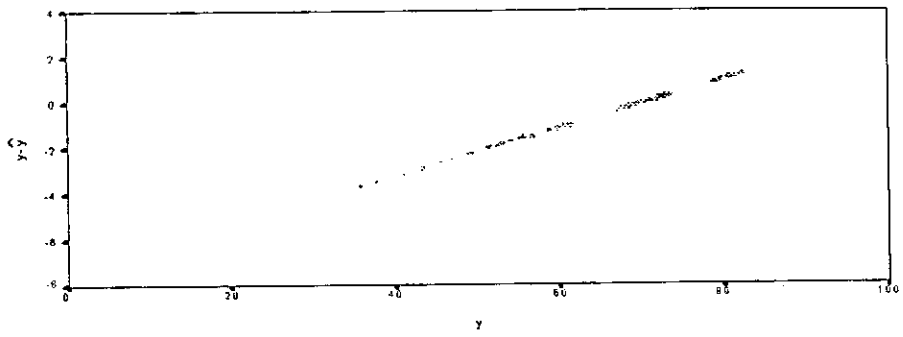
ภาพประกอบ 34 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระบุคลิกลักษณะของครูกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



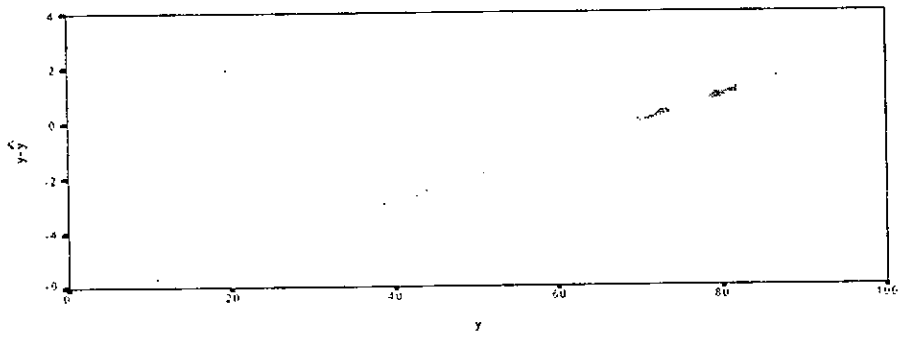
ภาพประกอบ 35 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระประสิทธิภาพการสอนของครูกับตัวแปรตามบุคลิกลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียน



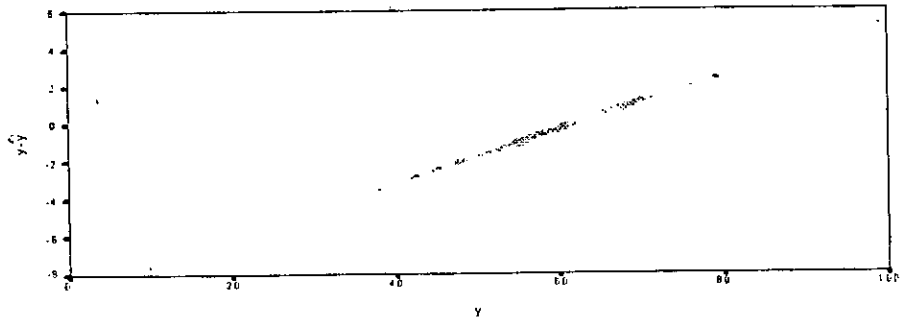
ภาพประกอบ 36 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระประสิทธิภาพการสอนของครูกับตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



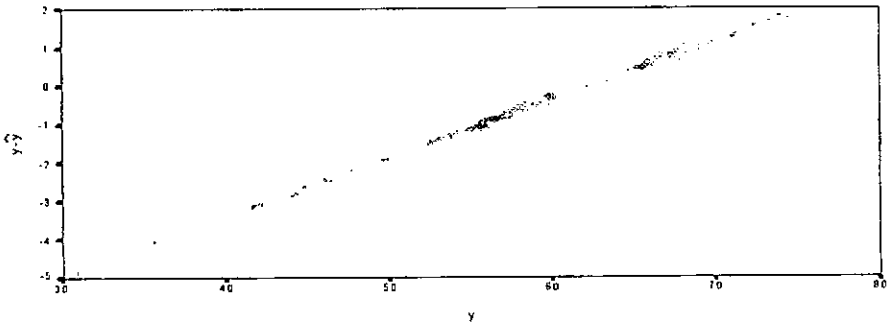
ภาพประกอบ 37 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระประสิทธิภาพการสอนของครูกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



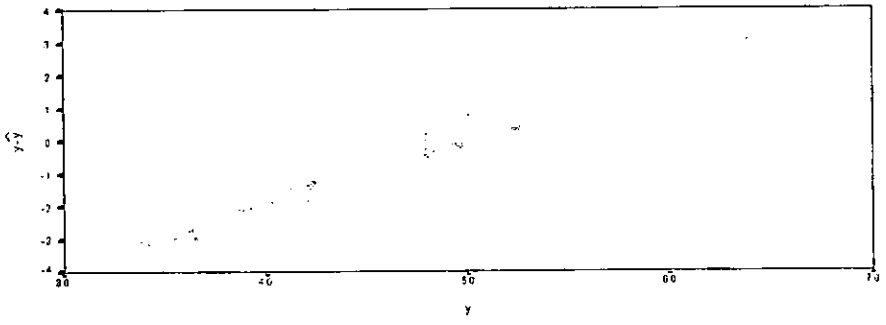
ภาพประกอบ 38 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระประสิทธิภาพการสอนของครูกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



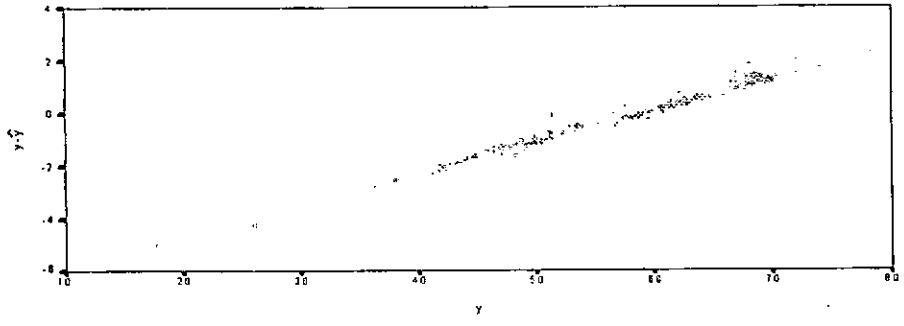
ภาพประกอบ 39 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระประสิทธิภาพการสอนของครูกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิศาสตร์ของนักเรียน



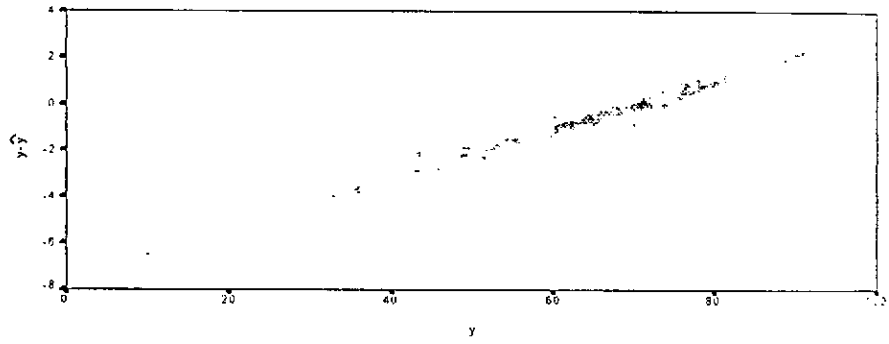
ภาพประกอบ 40 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระประสิทธิภาพการสอนของครูกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาสาสตร์ของนักเรียน



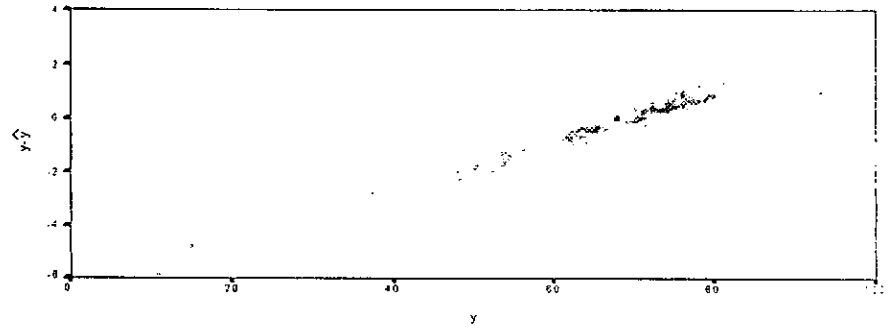
ภาพประกอบ 41 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนกับตัวแปรตามบุคลิกลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียน



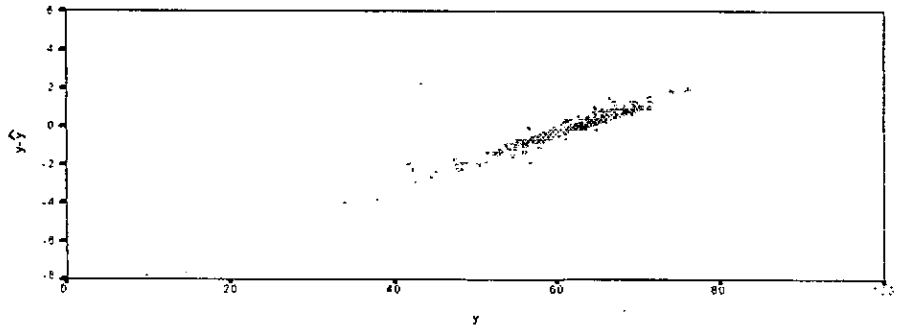
ภาพประกอบ 41 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนกับตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



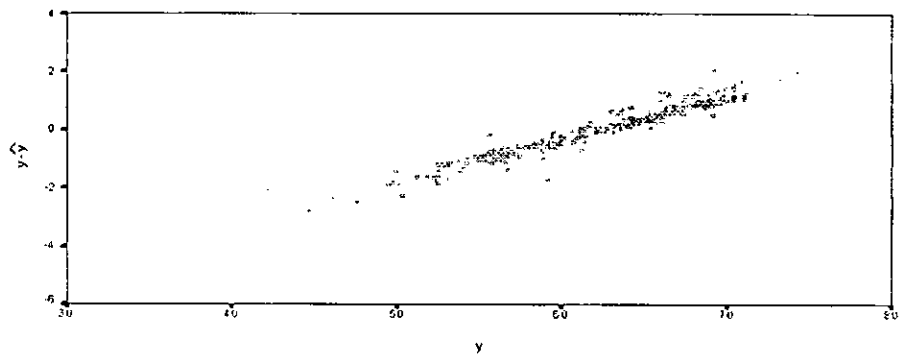
ภาพประกอบ 42 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนกับตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



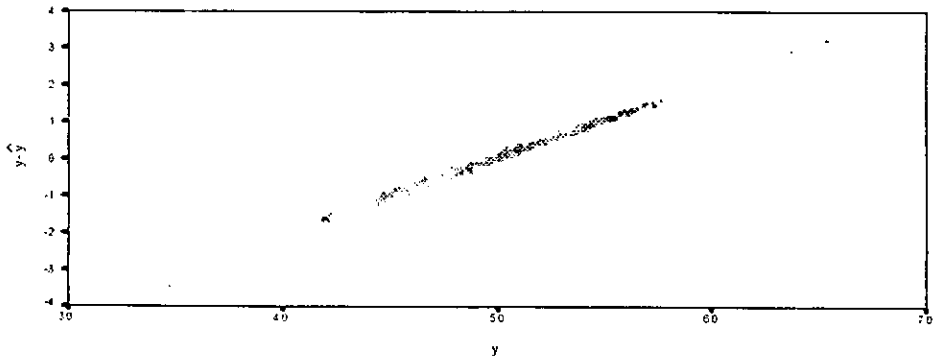
ภาพประกอบ 43 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนกับตัวแปรเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



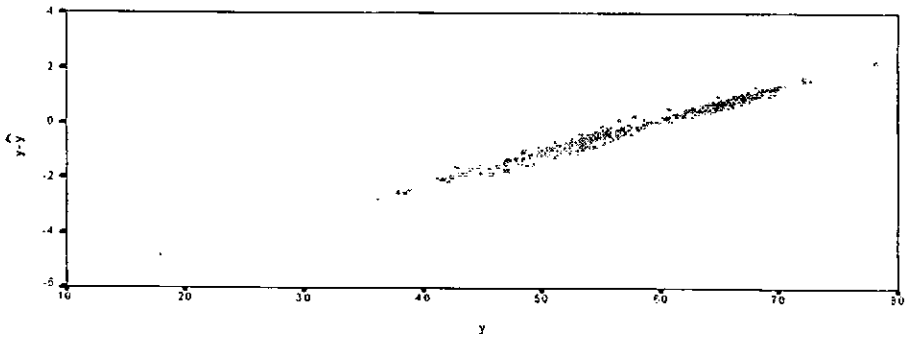
ภาพประกอบ 43 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



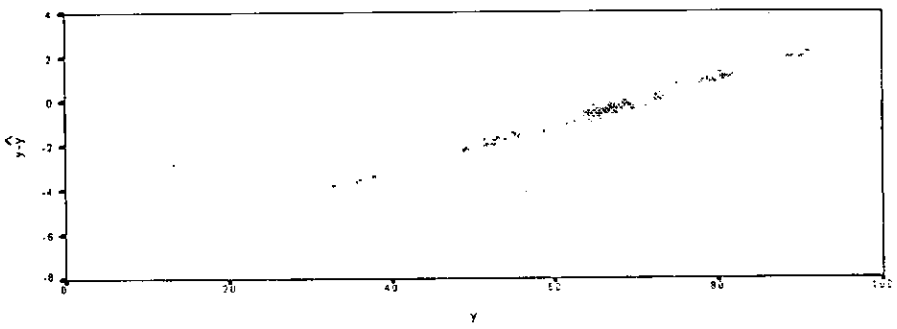
ภาพประกอบ 44 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



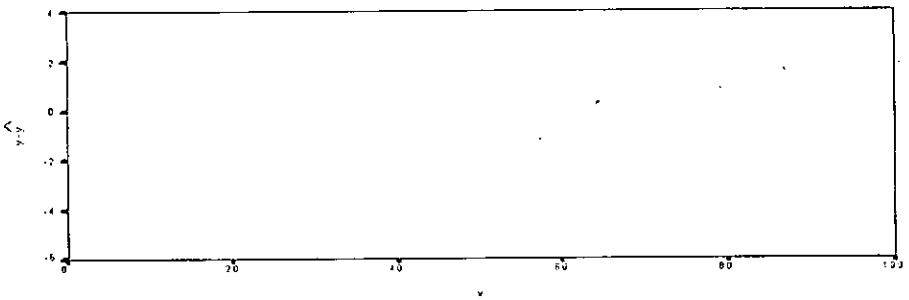
ภาพประกอบ 45 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระประสบการณ์การสอนของครูกับตัวแปรตามบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน



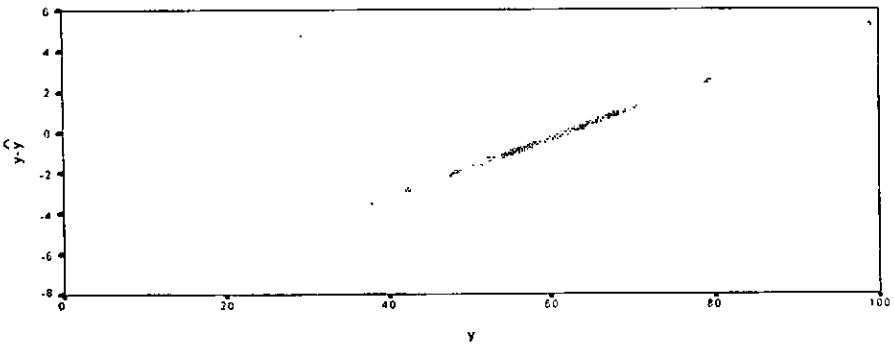
ภาพประกอบ 46 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระประสบการณ์การสอนของครูกับตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



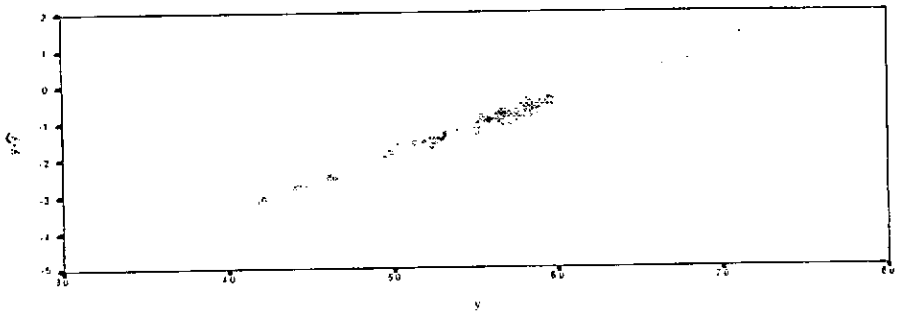
ภาพประกอบ 47 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระประสบการณ์การสอนของครูกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



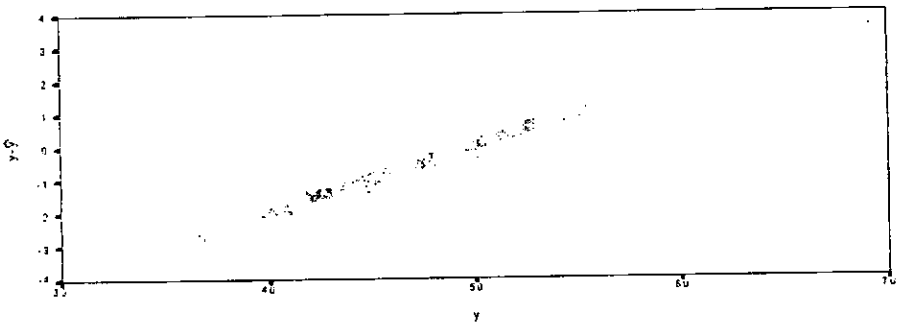
ภาพประกอบ 48 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระประสบการณ์การสอนของครูกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



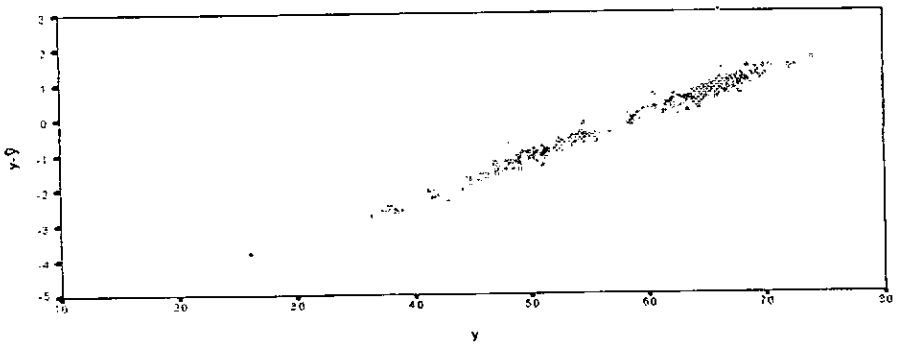
ภาพประกอบ 49 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระประสบการณ์การสอนของครูกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



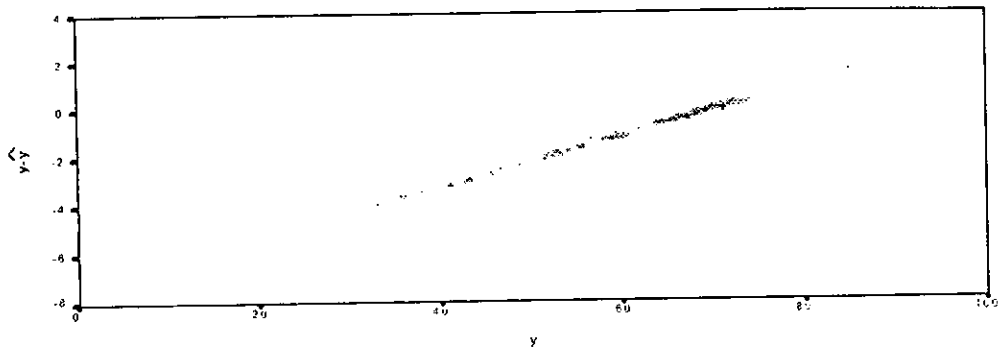
ภาพประกอบ 50 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระประสบการณ์การสอนของครูกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาสาสตร์ของนักเรียน



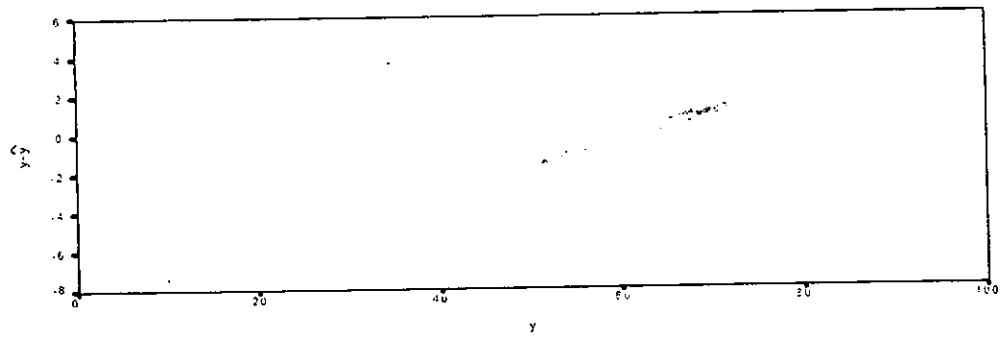
ภาพประกอบ 51 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนกับตัวแปรตามบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน



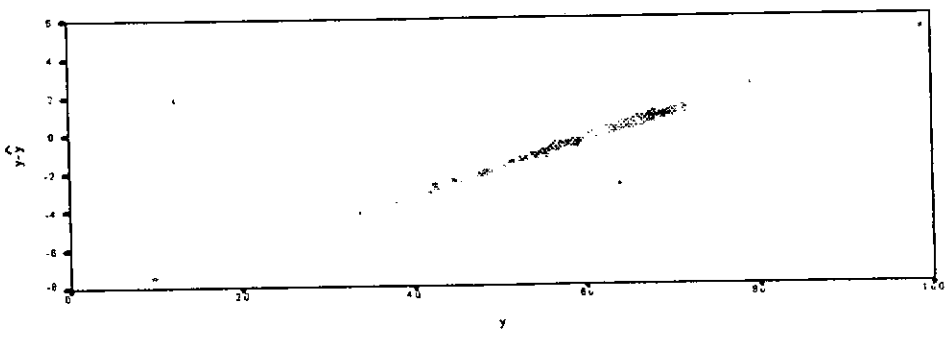
ภาพประกอบ 52 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนกับตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



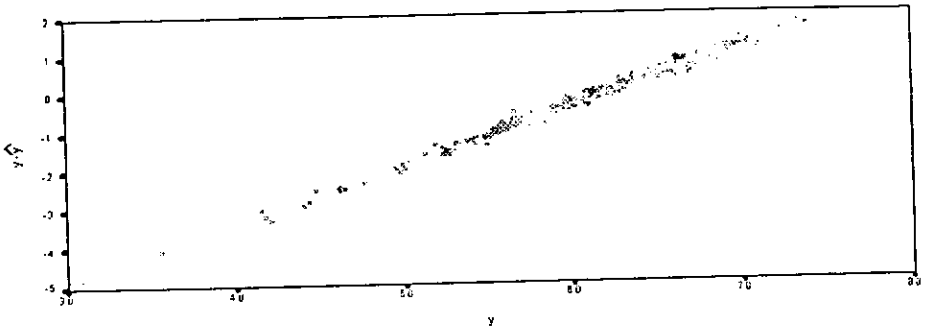
ภาพประกอบ 53 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิศาสตร์ของนักเรียน



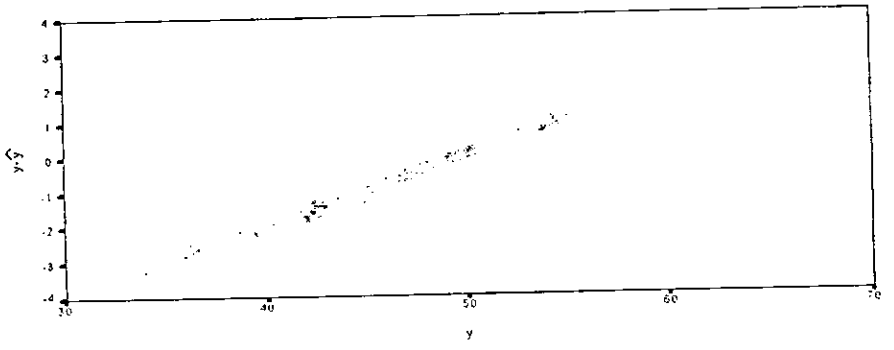
ภาพประกอบ 54 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนกับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



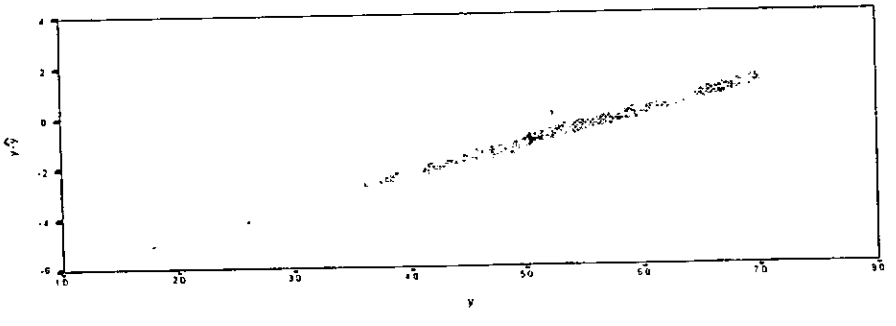
ภาพประกอบ 55 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



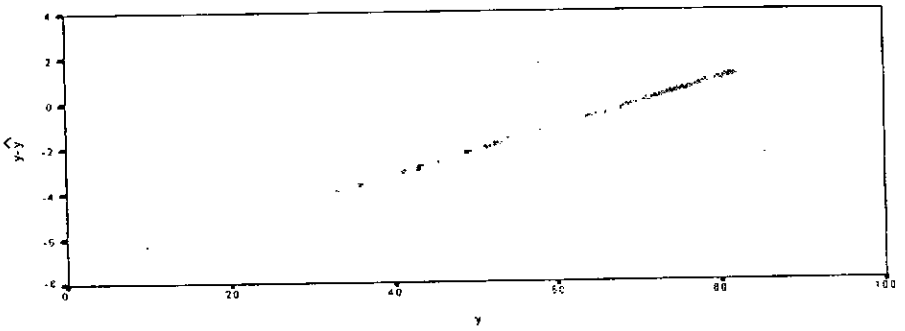
ภาพประกอบ 56 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนกับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



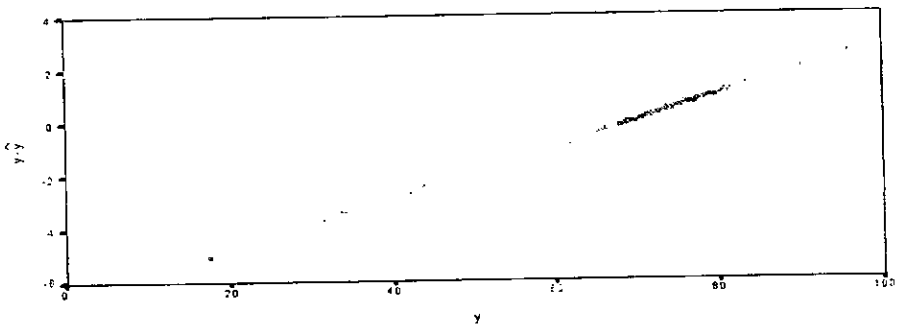
ภาพประกอบ 57 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระจำนวนนักเรียน/ห้องกับตัวแปรตามบุคลิกลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียน



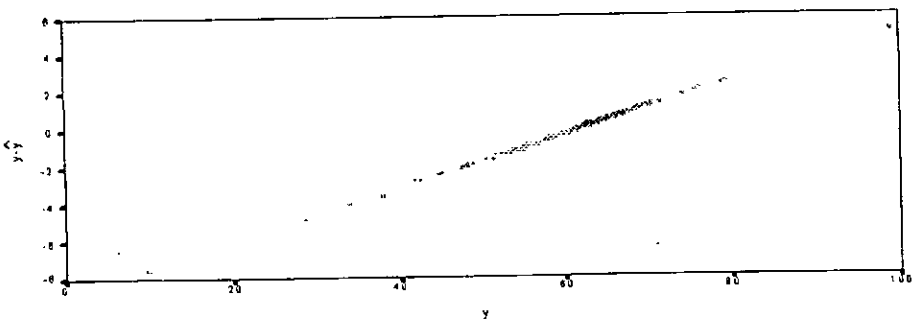
ภาพประกอบ 58 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระจำนวนนักเรียน/ห้องกับตัวแปรตามการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



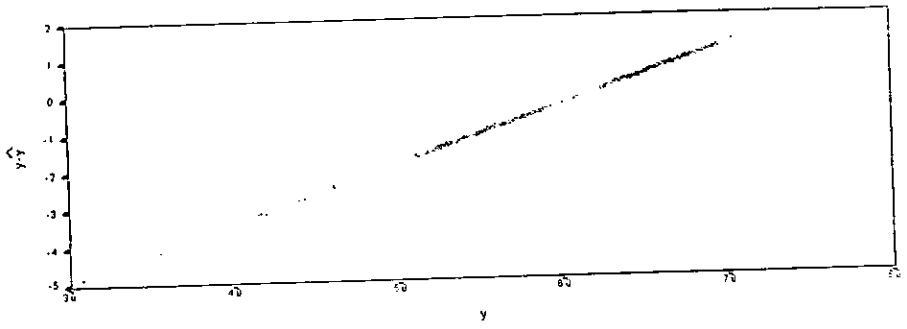
ภาพประกอบ 59 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระจำนวนนักเรียน/ห้อง กับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



ภาพประกอบ 60 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระจำนวนนักเรียน/ห้อง กับตัวแปรตามเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

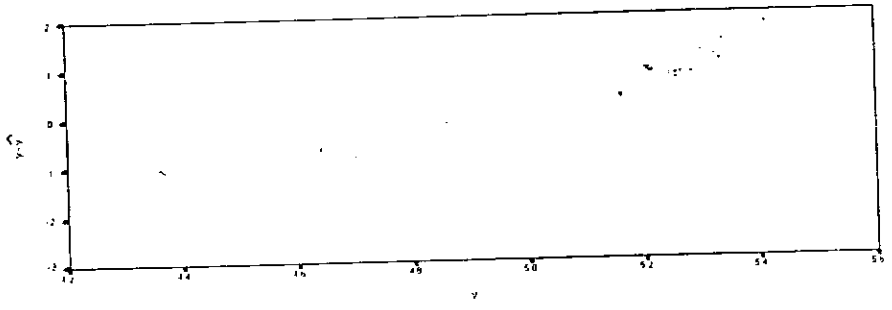


ภาพประกอบ 61 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระจำนวนนักเรียน/ห้อง กับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

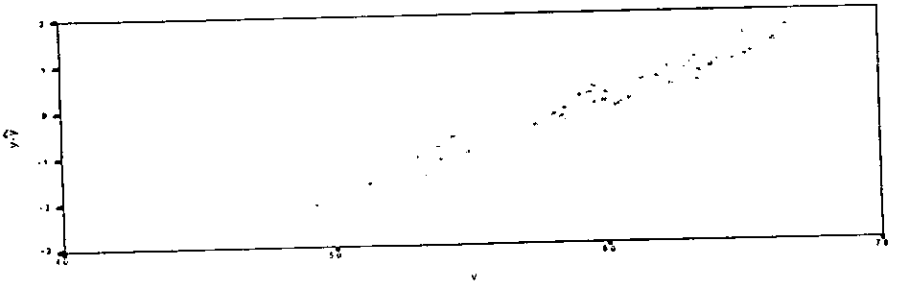


ภาพประกอบ 62 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระจำนวนนักเรียน/ห้อง กับตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

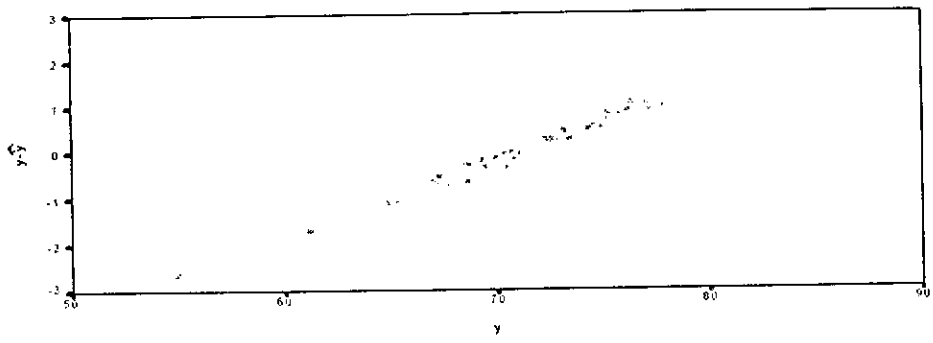
ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรเชิงปริมาณระดับโรงเรียนกับตัวแปรตามที่ศึกษาแสดงไว้ในภาพประกอบ 63 - 104



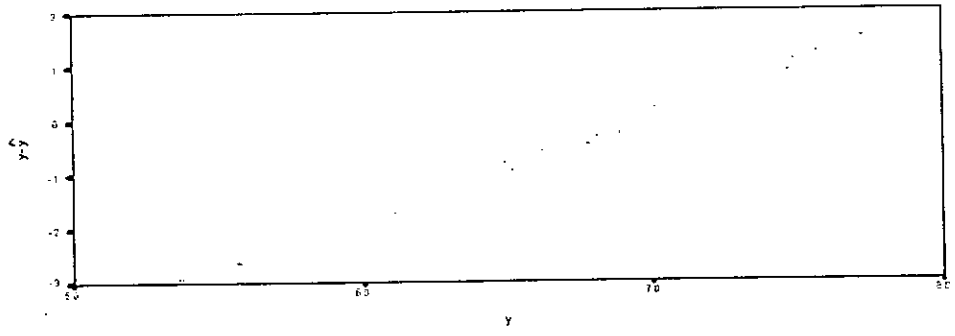
ภาพประกอบ 63 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างบรรยากาศและสภาะแวดล้อมของโรงเรียนกับบุคลิกลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียน



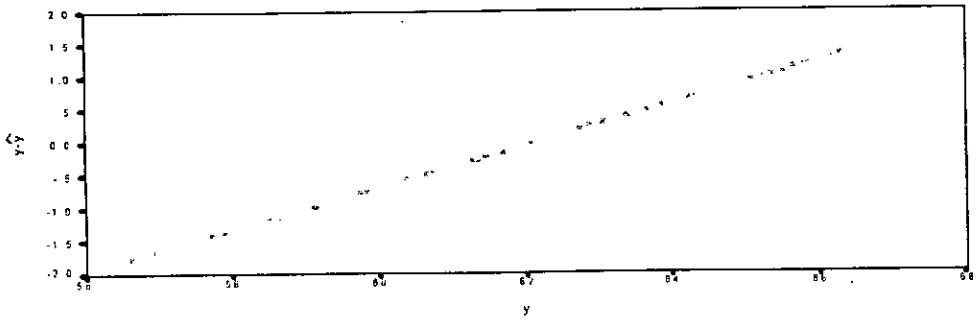
ภาพประกอบ 64 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างบรรยากาศและสภาะแวดล้อมของโรงเรียนกับการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



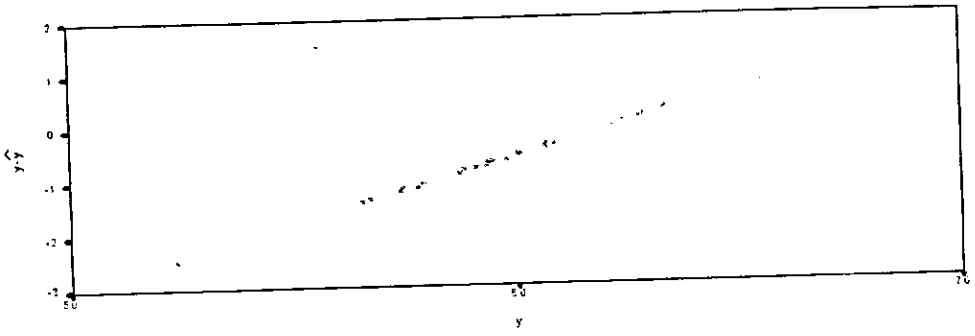
ภาพประกอบ 65 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างบรรยากาศและสภาะแวดล้อมของโรงเรียนกับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



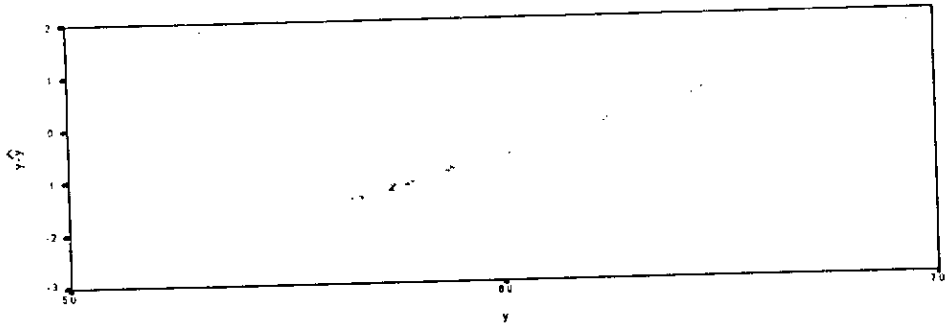
ภาพประกอบ 66 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างบรรยากาศและสภาะแวดล้อมของโรงเรียนกับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



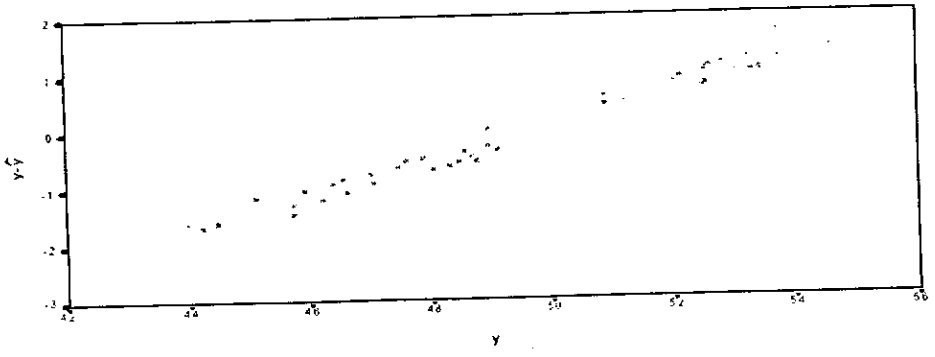
ภาพประกอบ 67 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างบรรยากาศและสภาะแวดล้อมของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



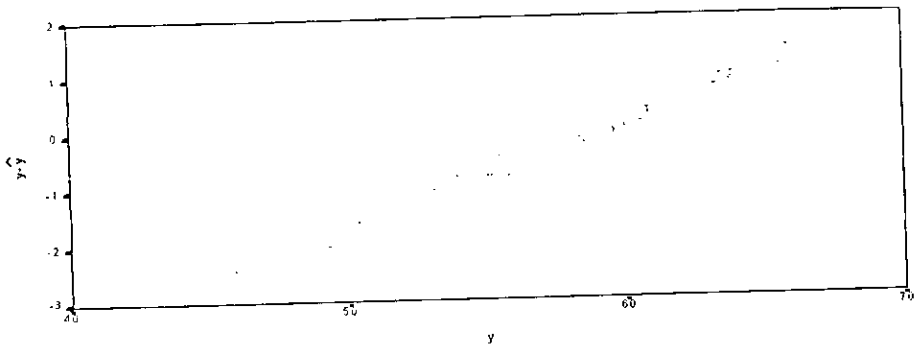
ภาพประกอบ 68 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างบรรยากาศและสภาะแวดล้อมของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



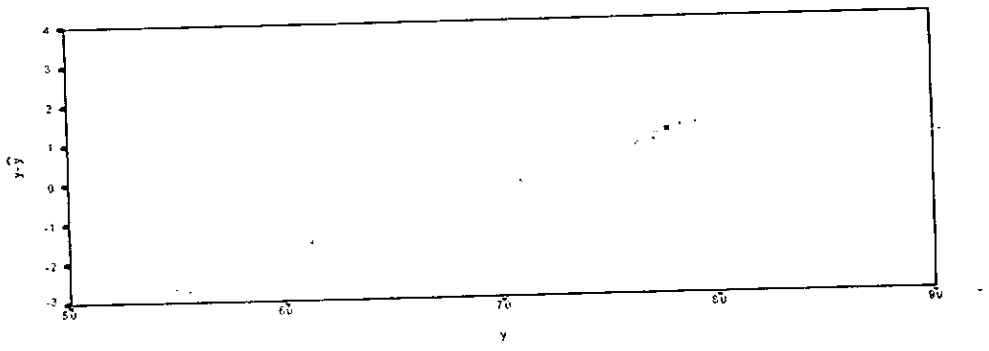
ภาพประกอบ 69 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างบรรยากาศและสภาะแวดล้อมของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



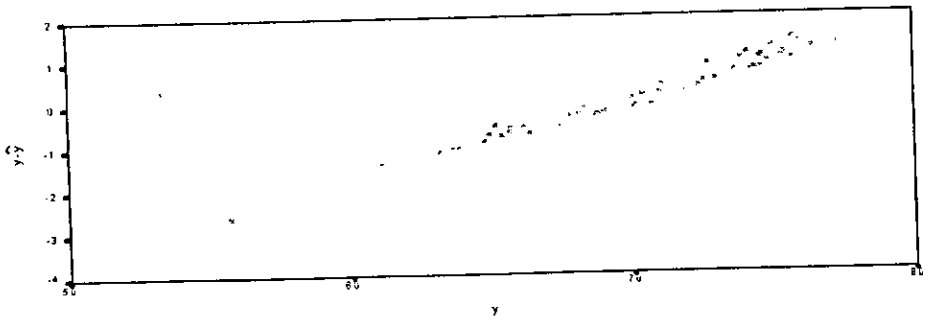
ภาพประกอบ 70 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครูกับบุคลิกลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียน



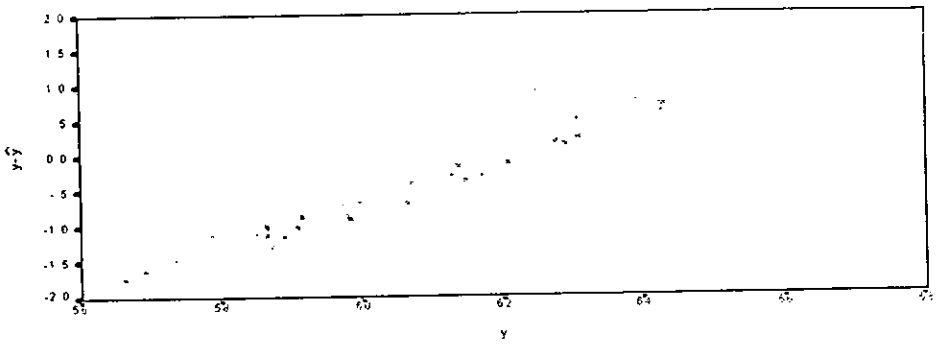
ภาพประกอบ 71 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู กับการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



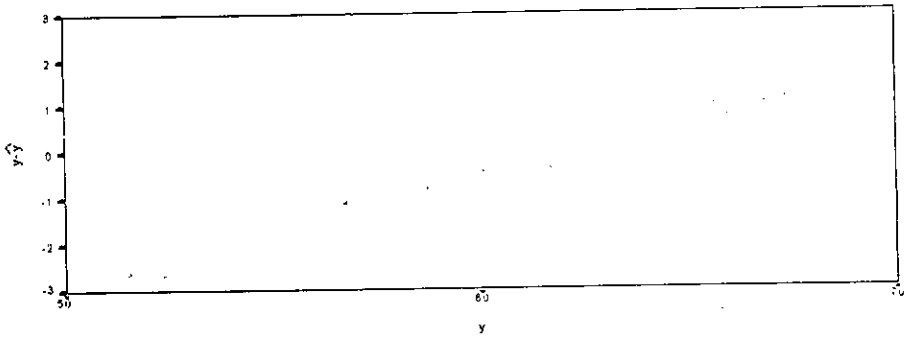
ภาพประกอบ 72 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู กับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



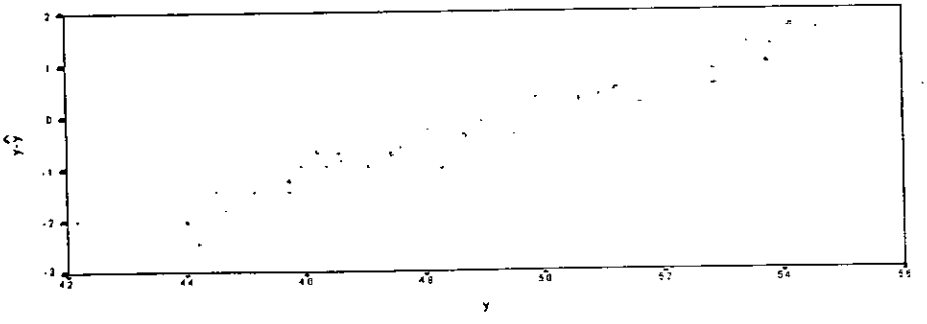
ภาพประกอบ 73 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู กับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



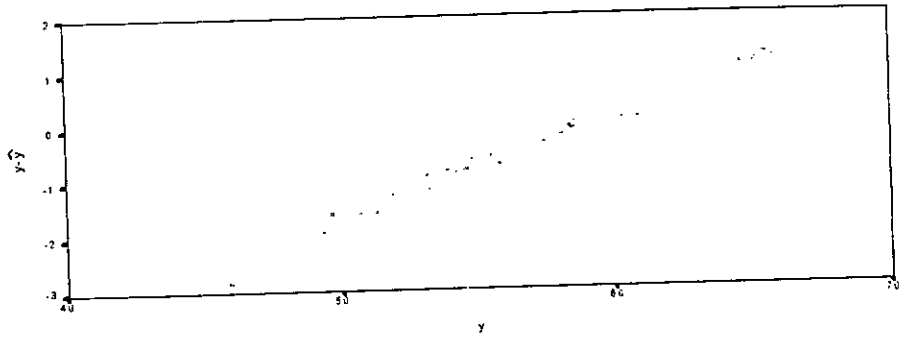
ภาพประกอบ 74 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



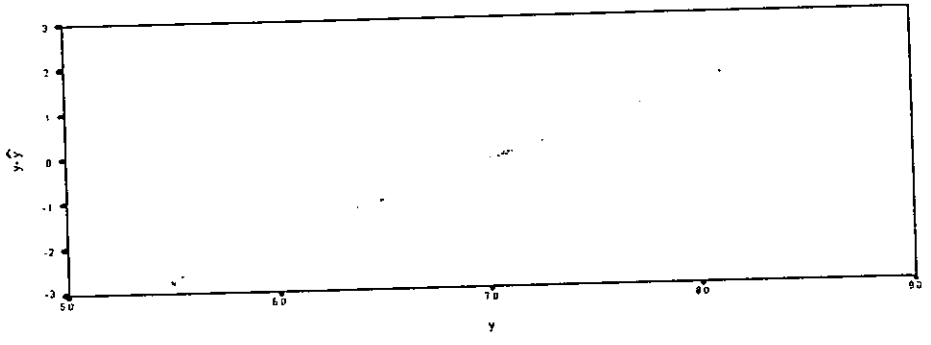
ภาพประกอบ 75 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



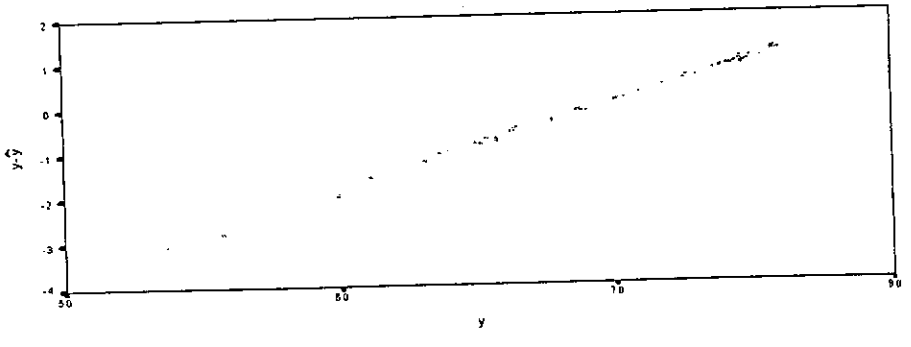
ภาพประกอบ 76 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารกับบุคลิกลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียน



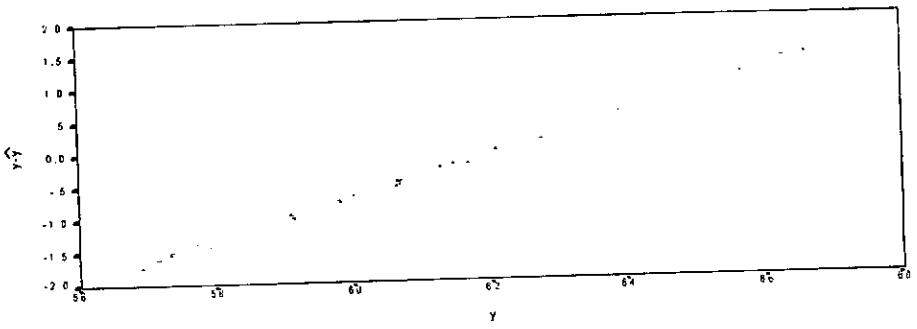
ภาพประกอบ 77 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารกับการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



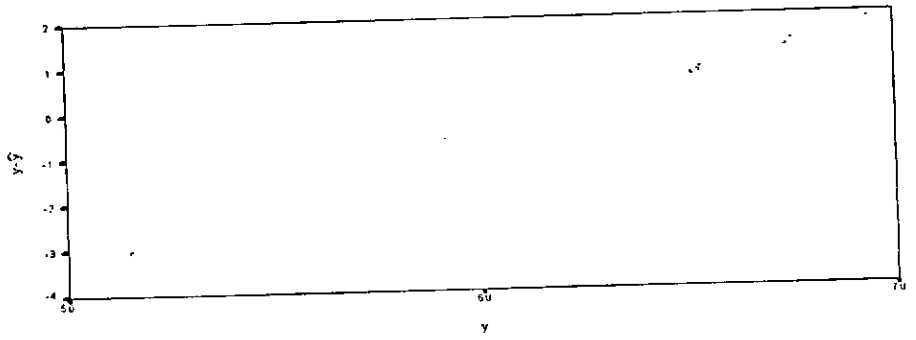
ภาพประกอบ 78 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารกับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



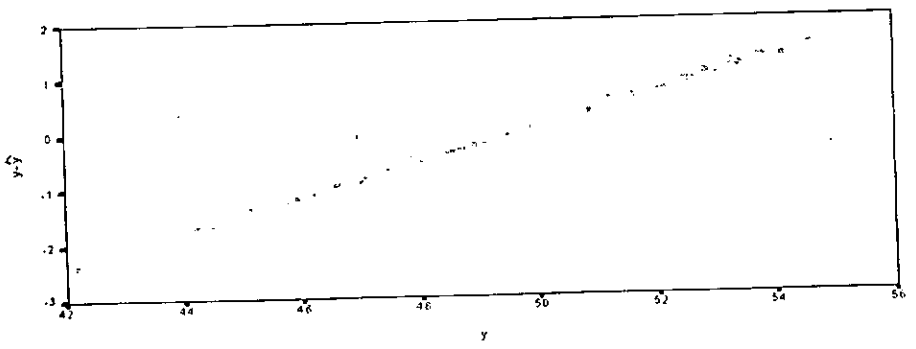
ภาพประกอบ 79 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารกับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



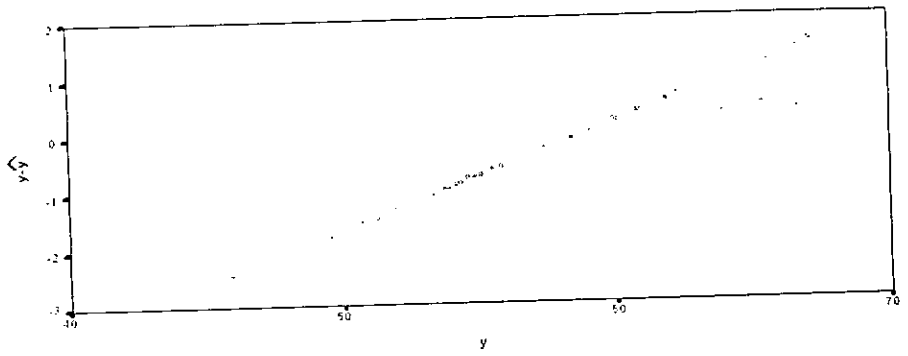
ภาพประกอบ 80 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



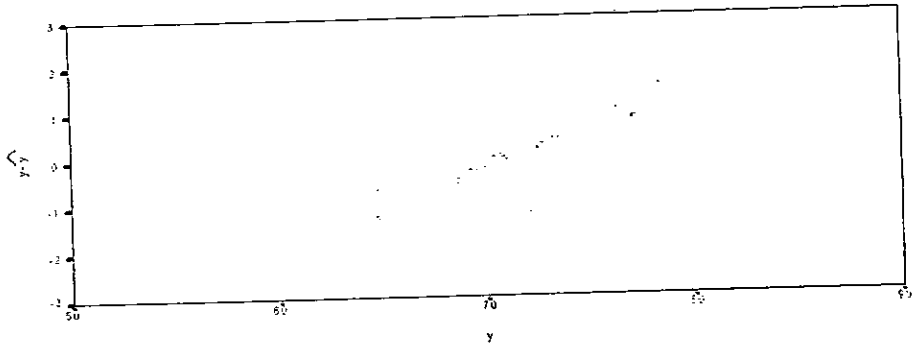
ภาพประกอบ 81 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



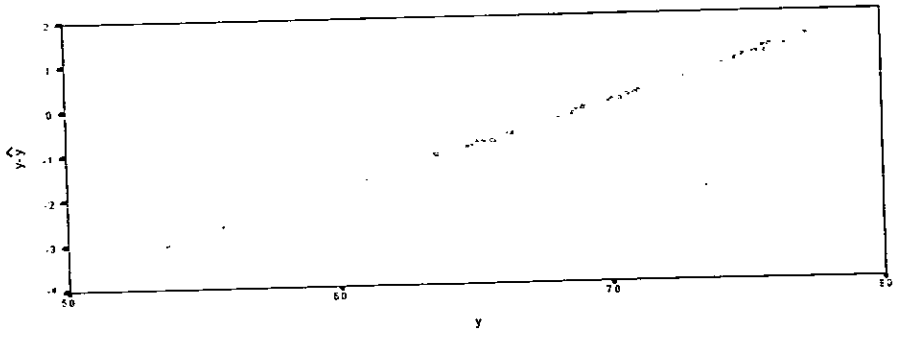
ภาพประกอบ 82 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการบริหารโรงเรียนของผู้บริหารกับบุคลิกลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียน



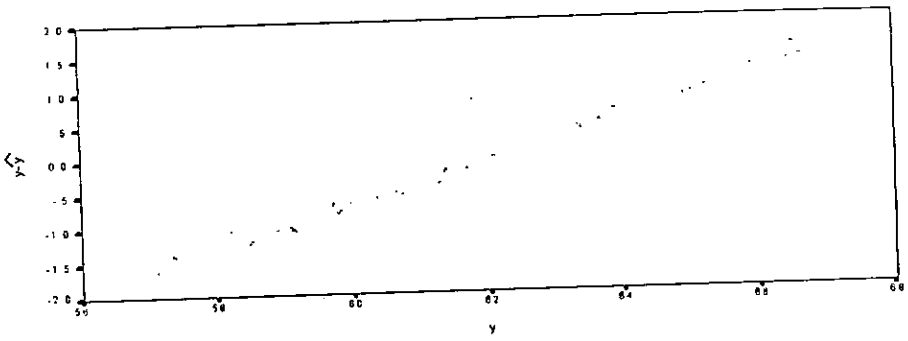
ภาพประกอบ 83 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการบริหารโรงเรียนของผู้บริหารกับการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



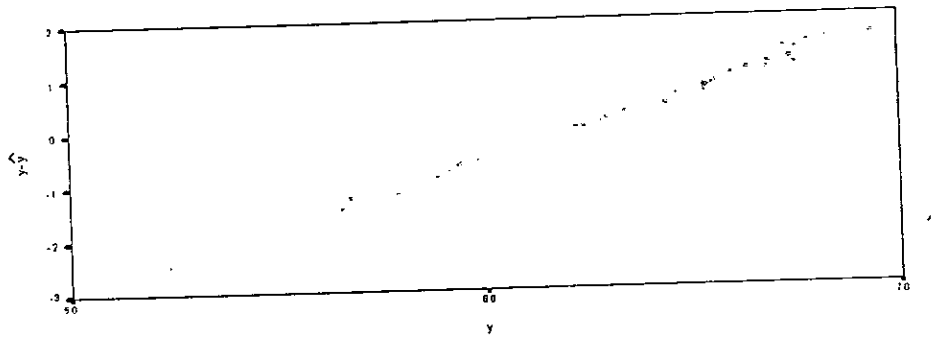
ภาพประกอบ 84 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการบริหารโรงเรียนของผู้บริหารกับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



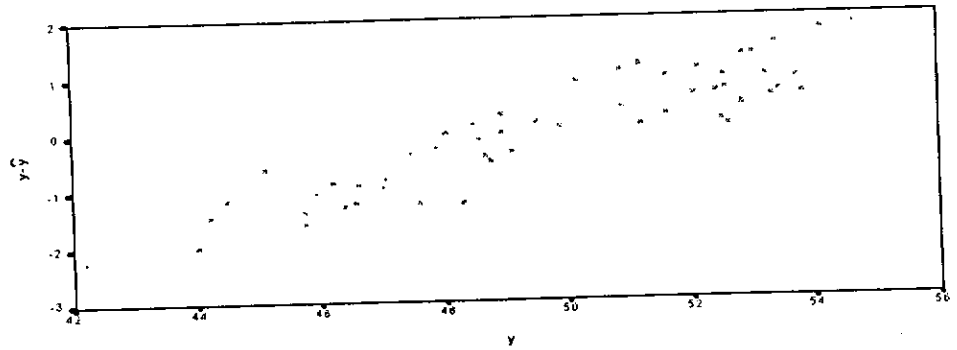
ภาพประกอบ 84 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการบริหารโรงเรียนของผู้บริหารกับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



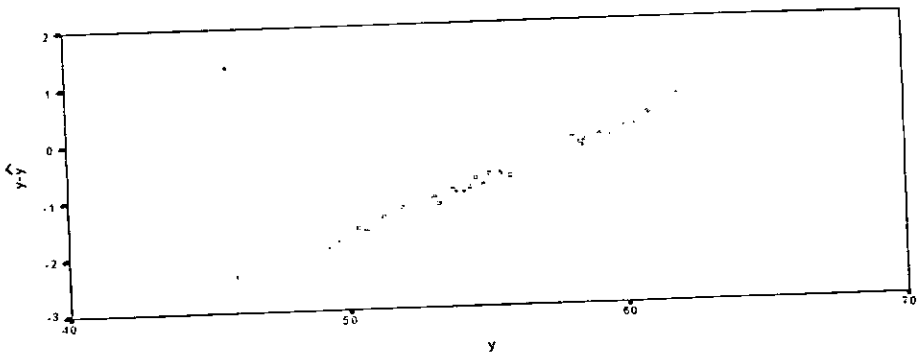
ภาพประกอบ 85 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการบริหารโรงเรียนของผู้บริหารกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



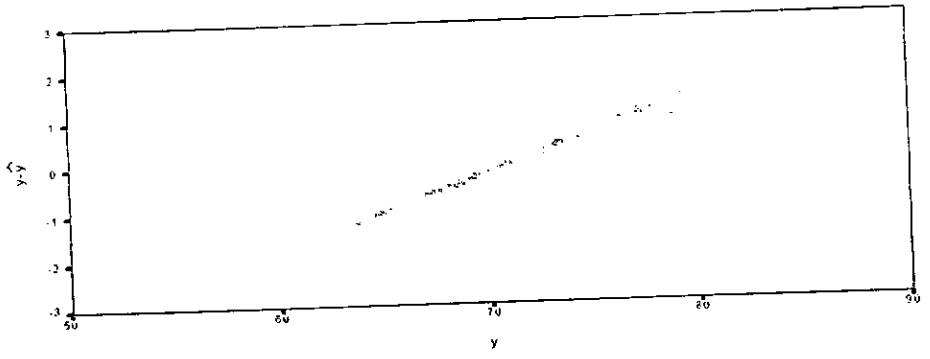
ภาพประกอบ 86 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการบริหารโรงเรียนของผู้บริหารกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



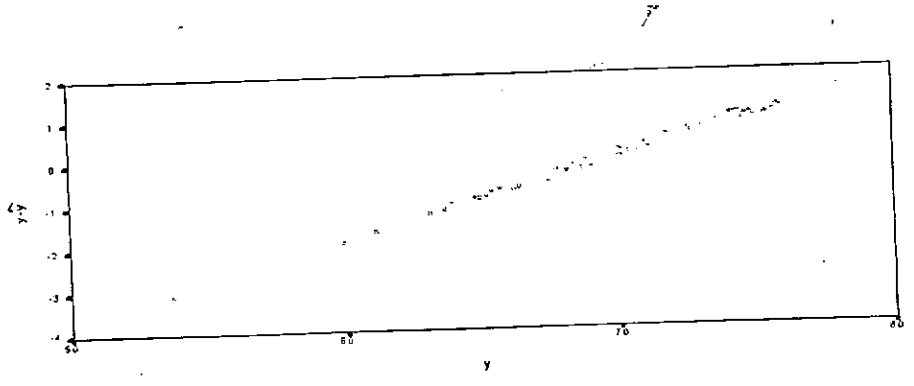
ภาพประกอบ 87 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนกับบุคลิกลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียน



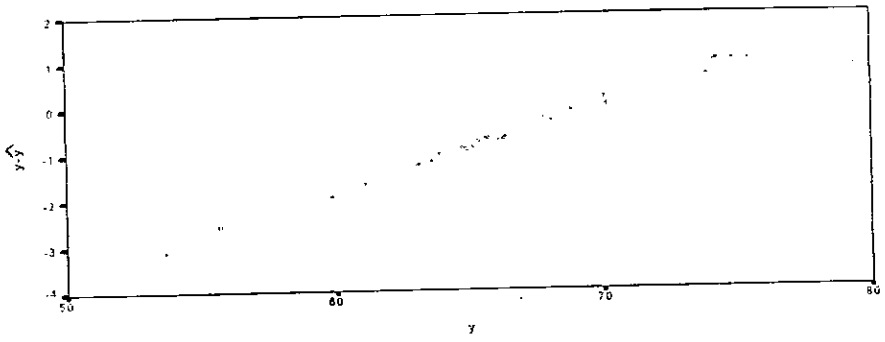
ภาพประกอบ 88 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนกับการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



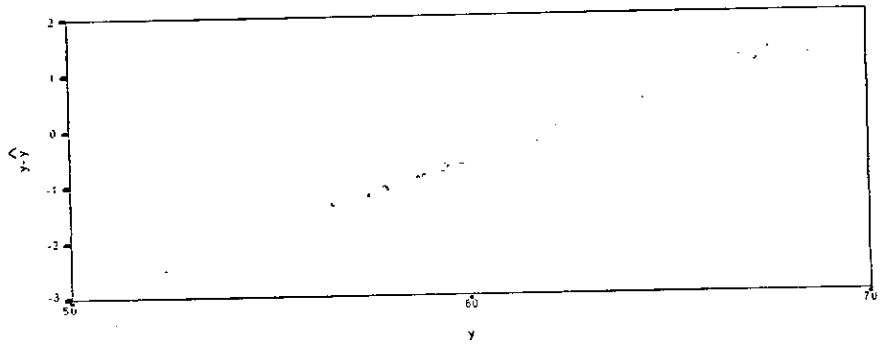
ภาพประกอบ 89 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนกับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



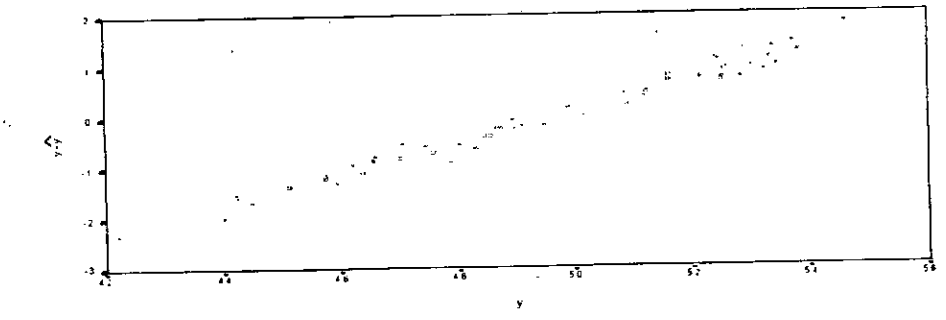
ภาพประกอบ 90 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนกับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



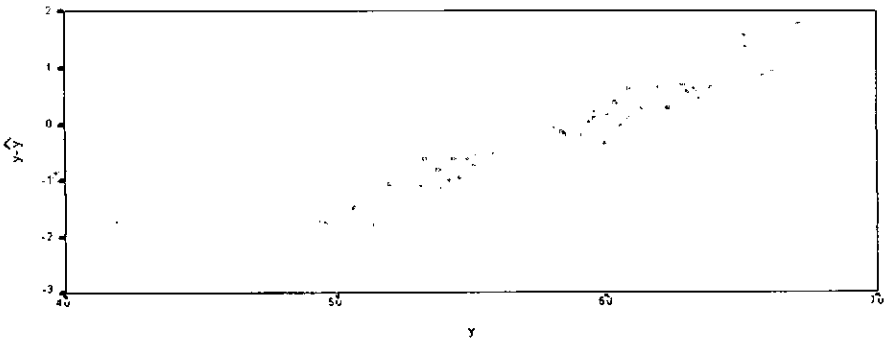
ภาพประกอบ 91 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



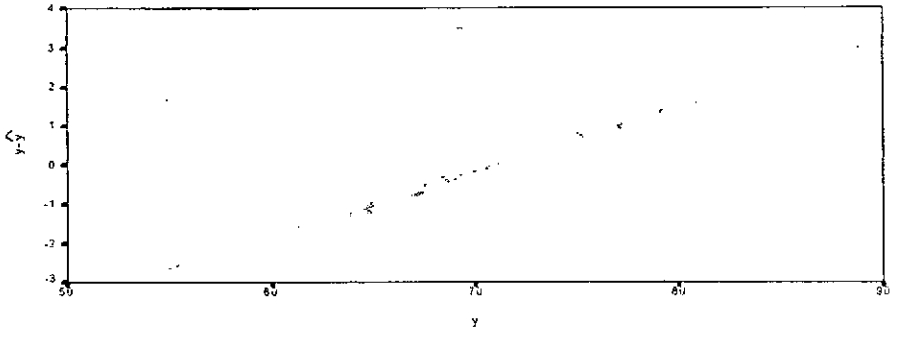
ภาพประกอบ 92 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



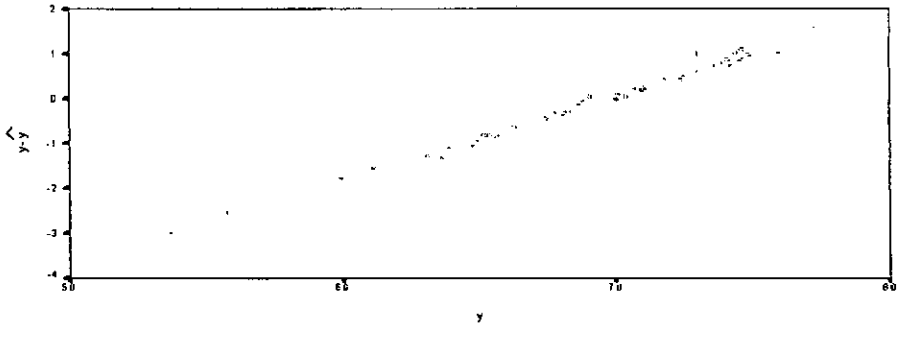
ภาพประกอบ 93 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนกับบุคลิกลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียน



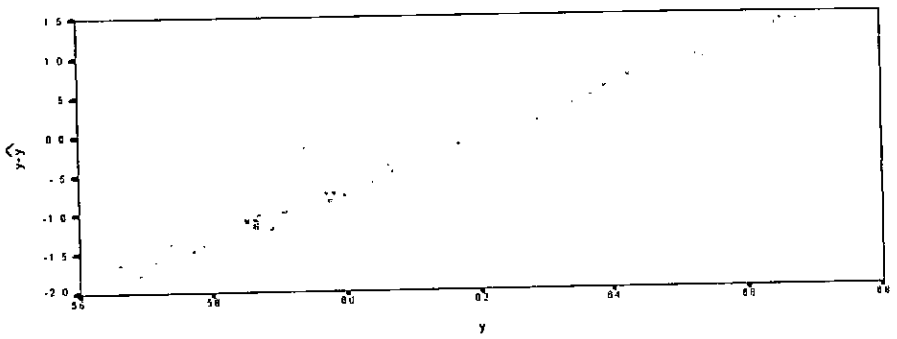
ภาพประกอบ 94 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนกับการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



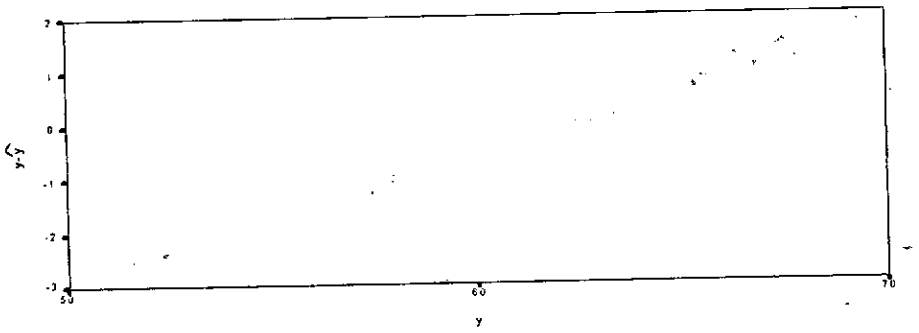
ภาพประกอบ 95 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนกับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



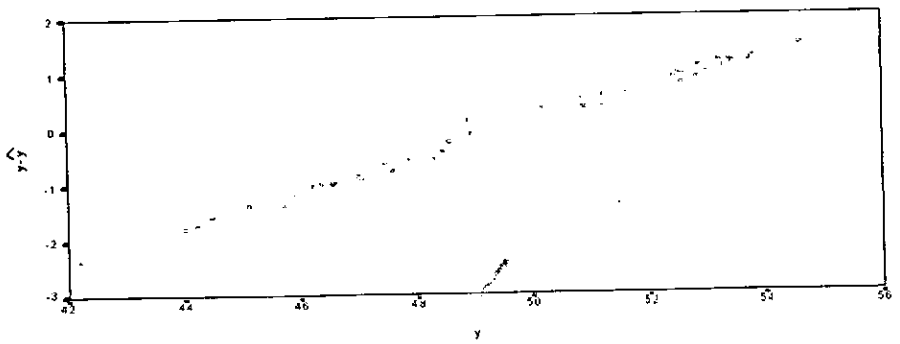
ภาพประกอบ 96 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนกับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



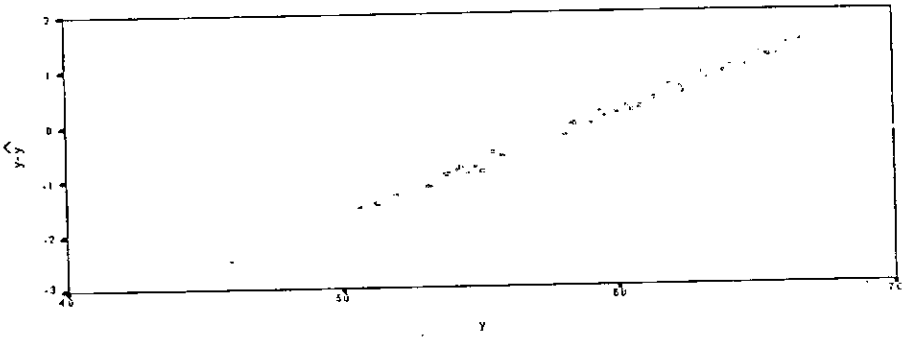
ภาพประกอบ 97 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



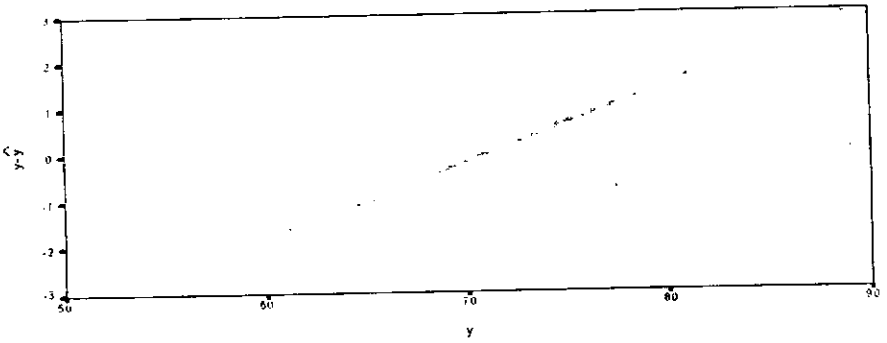
ภาพประกอบ 98 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



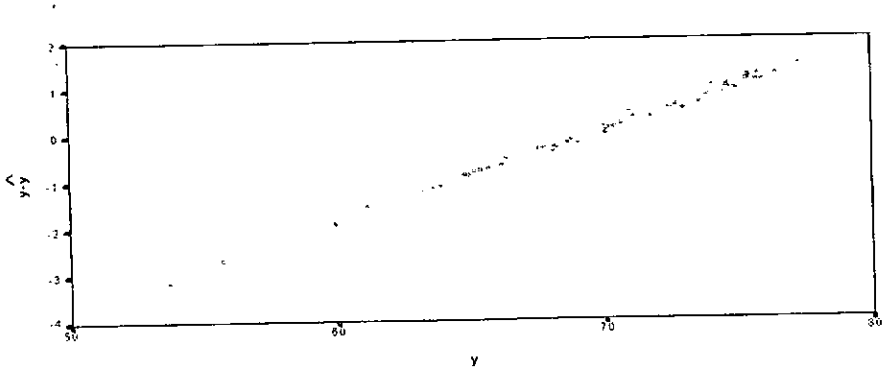
ภาพประกอบ 99 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการใช้หลักสูตรของโรงเรียนกับบุคลิกลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียน



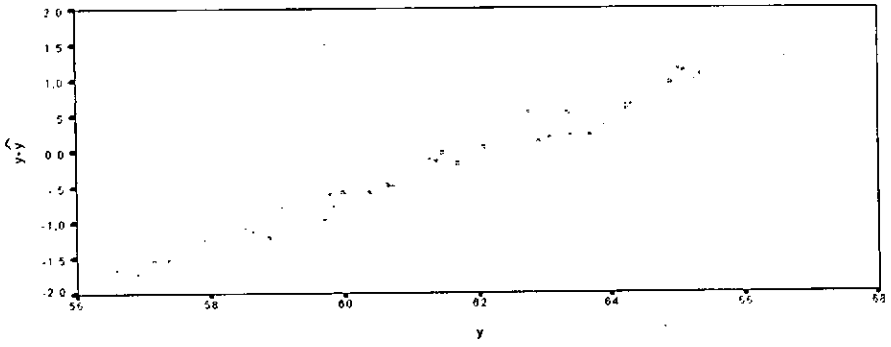
ภาพประกอบ 100 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการใช้หลักสูตรของโรงเรียนกับการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน



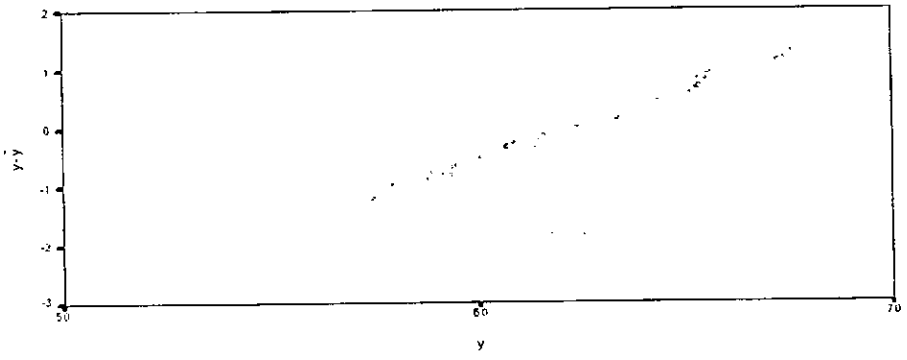
ภาพประกอบ 101 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการใช้หลักสูตรของโรงเรียนกับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



ภาพประกอบ 102 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการใช้หลักสูตรของโรงเรียนกับเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



ภาพประกอบ 103 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการใช้หลักสูตรของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน



ภาพประกอบ 104 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการใช้หลักสูตรของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

แบบสอบถามผู้บริหารสถานศึกษา

คำชี้แจง แบบสอบถามสำหรับผู้บริหารฉบับนี้แบ่งออกเป็น 8 ตอน คือ

1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน
2 แบบวัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน
3 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู
4 แบบสอบถามความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร
5 แบบสอบถามการบริหารโรงเรียนของผู้บริหาร
6 แบบสอบถามการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน
7 แบบประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน
8 แบบประเมินการใช้หลักสูตรของโรงเรียน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน

คำแนะนำในการตอบ

1. วัตถุประสงค์ เพื่อต้องการทราบข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน
2. ให้ผู้บริหารกรอกตัวเลขในแต่ละข้อของแบบสอบถามตอนที่ 1 ที่ตรงกับข้อมูลที่แจริงของโรงเรียน
3. ข้อมูลที่ได้จะเก็บเป็นความลับ
4. รายละเอียดของแบบสอบถามตอนที่ 1 มีดังนี้

1. ลักษณะของโรงเรียน ☐ สหศึกษา ☐ ชายล้วน ☐ หญิงล้วน
2. จำนวนนักเรียนทั้งหมด ..... คน
   ชาย ..... คน
   หญิง ..... คน
3. จำนวนห้องเรียนทั้งหมด ..... ห้อง
4. จำนวนครูทั้งหมด ..... คน
   ชาย ..... คน
   หญิง ..... คน
5. จำนวนครูที่มีวุฒิสูงกว่าปริญญาตรี ..... คน
6. จำนวนครูที่มีวุฒิปริญญาตรี ..... คน
7. จำนวนครูที่มีวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี ..... คน

8. เงินบำรุงการศึกษาที่เก็บจากนักเรียน/ภาคเรียน ..... บาท
9. ได้รับเงินอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดิน ..... บาท
10. ได้รับเงินอุดหนุนจากแหล่งอื่น ๆ ..... บาท
11. ค่าใช้จ่ายด้านครุภัณฑ์ของโรงเรียน/ภาคเรียน ..... บาท
12. ค่าใช้จ่ายด้านการดำเนินงานของโรงเรียน/ภาคเรียน ..... บาท
13. ค่าวัสดุที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคเรียน ..... บาท
14. ห้องคอมพิวเตอร์มีจำนวน ..... ห้อง
15. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน ..... เครื่อง
16. ห้องปฏิบัติการทางภาษา (Sound Lab) จำนวน ..... ห้อง
17. อุปกรณ์ปฏิบัติการทางภาษา (Sound Lab) ..... ชุด
18. ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ..... ห้อง
19. การเป็นสมาชิกเครือข่ายคอมพิวเตอร์ SchoolNet

☐ เป็นสมาชิก ☐ ไม่เป็นสมาชิก

ตอนที่ 2 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

คำแนะนำในการตอบ

1. วัตถุประสงค์ เพื่อสอบถามเกี่ยวกับบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน จากการประเมินของผู้บริหารโรงเรียน

2. ข้อคำถามประกอบด้วยคำแสดงคุณลักษณะเป็นคู่ ๆ ที่มีความหมายตรงกันข้าม โดยแต่ละข้อมี 7 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

3. วิธีการตอบ ให้ท่าน **วงกลม** ล้อมรอบตัวเลขตามความเห็นของท่านว่า บรรยากาศของโรงเรียนของท่านโดยภาพรวมเป็นอย่างไร ถ้าท่านเห็นว่าบรรยากาศในโรงเรียนของท่านมีลักษณะเป็นกลางไม่ชัดเจน ให้วงกลมล้อมรอบเลข 4 แต่ถ้าท่านเห็นว่าบรรยากาศมีความเป็นกันเองให้วงกลมล้อมรอบเลข 5 หรือ 6 หรือ 7 แล้วแต่ระดับของความมากน้อยของความเป็นกันเอง แต่ถ้าเป็นในทางตรงข้าม คือ ค่อนข้างเป็นไปในทางถือตัว ให้วงกลมล้อมรอบเลข 3 หรือ 2 หรือ 1 แล้วแต่ระดับความมากน้อยของการถือตัว

4. ขอให้ท่านตอบตรงกับความคิดที่แท้จริง

คำถามเกี่ยวกับบรรยากาศของโรงเรียน มีดังนี้

1.	เป็นกันเอง	7 6 5 4 3 2 1	ถือตัว
2.	ให้ความร่วมมือ	7 6 5 4 3 2 1	ไม่ให้ความร่วมมือ
3.	มีความเป็นมิตร	7 6 5 4 3 2 1	ไม่มีความเป็นมิตร
4.	เป็นที่ยอมรับ	7 6 5 4 3 2 1	ไม่เป็นที่ยอมรับ
5.	น่าพึงพอใจ	7 6 5 4 3 2 1	คับข้องใจ
6.	กระตือรือร้น	7 6 5 4 3 2 1	เฉื่อยชา
7.	มีผลงาน	7 6 5 4 3 2 1	ไม่มีผลงาน
8.	ท่าทีอบอุ่นใจ	7 6 5 4 3 2 1	ท่าทีเย็นชา
9.	ให้การสนับสนุน	7 6 5 4 3 2 1	มุ่งทำลายล้าง
10.	น่าสนใจ	7 6 5 4 3 2 1	น่าเบื่อหน่าย
11.	แลกเปลี่ยน	7 6 5 4 3 2 1	ปิดบัง
12.	แข่งขัน	7 6 5 4 3 2 1	ไม่แข่งขัน
13.	ช่วยเหลือ	7 6 5 4 3 2 1	เอาเปรียบ
14.	ประชาธิปไตย	7 6 5 4 3 2 1	เผด็จการ
15.	ประสบความสำเร็จ	7 6 5 4 3 2 1	ไม่ประสบความสำเร็จ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู

คำแนะนำในการตอบ

1. แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร มีจำนวน **18** ข้อ แต่ละข้อมีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายถึง เห็นด้วย

3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. จุดประสงค์ของแบบสอบถาม เพื่อสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหารที่ได้จากการพิจารณาของผู้บริหาร

3. วิธีการตอบ ให้ผู้บริหารพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการเพียงข้อละ 1 ช่อง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ผู้บริหารกับครูในโรงเรียนไม่ค่อยถูกกัน	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ครูอาจารย์ให้ความเชื่อถือและไว้วางใจผู้บริหาร	.....	.....	.....	.....	.....
3.	มีบรรยากาศของความเป็นมิตรระหว่างบุคลากรที่ปฏิบัติงานอยู่ภายในโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ครูอาจารย์ให้ความร่วมมือกับผู้บริหารในการปฏิบัติงาน .	.....	.....	.....	.....	.....
5.	มีความขัดแย้งระหว่างผู้บริหารกับครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....
6.	ครูอาจารย์ช่วยเหลือและสนับสนุนการปฏิบัติงานของผู้บริหารเป็นอย่างมาก	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ครูอาจารย์กับผู้บริหารปฏิบัติงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี ..	.....	.....	.....	.....	.....
8.	ผู้บริหารมีความสัมพันธ์อันดีกับครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....
9.	ผู้บริหารและครูร่วมกันพัฒนาหลักสูตรให้เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนและท้องถิ่น	.....	.....	.....	.....	.....
10.	ผู้บริหารสนับสนุนให้ครูอาจารย์ใช้ความประสบการณ์และความรู้ในการสอนได้อย่างอิสระ	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
11.	เมื่อครูอาจารย์เสนอความคิดดี ๆ ในที่ประชุมผู้บริหารมักจะรับฟังและนำไปปฏิบัติ	.....	.....	.....	.....	.....
12.	ผู้บริหารสนับสนุนให้ครูอาจารย์หาความรู้เพิ่มเติมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
13.	ผู้บริหารมักกล่าวชมเชยครูอาจารย์ที่ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี	.....	.....	.....	.....	.....
14.	ผู้บริหารและคณะครูอาจารย์ร่วมกันจัดหาอุปกรณ์การเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
15.	ผู้บริหารจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานให้ครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....
16.	ผู้บริหารจัดประชุมเพื่อให้ครูอาจารย์ได้แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เป็นประจำ	.....	.....	.....	.....	.....
17.	ผู้บริหารจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรมให้แก่ครูอาจารย์อยู่เสมอ ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
18.	ผู้บริหารจัดสิ่งอำนวยความสะดวก ในการปฏิบัติงานด้านการเรียนการสอนให้กับครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 4 แบบสอบถามความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร

คำแนะนำในการตอบ

1. แบบสอบถามถามความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารมี 24 ข้อ แต่ละข้อมีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายถึง เห็นด้วย

3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. จุดประสงค์ของแบบสอบถาม เพื่อสอบถามถามความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารที่ได้จากการพิจารณาของผู้บริหาร

3. วิธีการตอบ ให้ผู้บริหารพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการเพียงข้อละ 1 ช่อง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ร่วมกับคณะครูอาจารย์ในการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ทางวิชาการของโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ร่วมกับคณะครูอาจารย์ในการปฏิบัติงานตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ทางวิชาการของโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
3.	ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ทางวิชาการของโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ส่งเสริมงานวิชาการของโรงเรียนโดยยึดปรัชญาของการจัดการศึกษา	.....	.....	.....	.....	.....
5.	มีการวางแผนร่วมกับคณะครูเกี่ยวกับโครงการต่าง ๆ ทางวิชาการ เพื่อตอบสนองความต้องการทางการเรียนของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
6.	ส่งเสริมให้ครูนำโครงการทางวิชาการของโรงเรียนไปปฏิบัติให้บังเกิดผล	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ปฏิบัติงานร่วมกับคณะครูอาจารย์ในการประเมินผลโครงการทางวิชาการของโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
8.	ให้คณะครูอาจารย์ และนักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดมาตรฐานทางวิชาการของโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
9.	สนับสนุนการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมเชาวน์ปัญญาของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
10.	สนับสนุนการจัดกิจกรรมทางวิชาการของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
11.	กำกับดูแลให้ครูอาจารย์สอนตามตารางที่กำหนดไว้	.....	.....	.....	.....	.....
12.	กำหนดระเบียบและแนวปฏิบัติเกี่ยวกับระเบียบวินัยของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
13.	ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนดไว้เมื่อนักเรียนมีปัญหาด้านการเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
14.	ส่งเสริมให้ครูปฏิบัติตามระเบียบ กฎเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ในการแก้ปัญหาด้านการเรียนของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
15	มีการปฐมนิเทศคณะครูอาจารย์เกี่ยวกับโครงการทางวิชาการของโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
16.	มีการประเมินผลการปฏิบัติงานของครูด้วยความเป็นธรรม	.....	.....	.....	.....	.....
17.	มีการเชิญผู้มีความรู้ ความสามารถพิเศษมาให้ความรู้แก่ครูอาจารย์ในด้านต่าง ๆ อยู่เสมอ	.....	.....	.....	.....	.....
18.	ส่งเสริมให้ครูปฏิบัติตามระเบียบ กฎเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ในการแก้ปัญหาด้านระเบียบวินัยของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
19.	ช่วยเหลือครูอาจารย์ในการเสริมสร้างความรู้ทางวิชาการและการพัฒนาวิชาชีพ	.....	.....	.....	.....	.....
20.	เป็นผู้ริเริ่มในด้านการพัฒนาการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
21.	ส่งเสริมให้ครูอาจารย์มีส่วนร่วมในการตัดสินใจการจัดการการวางแผนการใช้หลักสูตร	.....	.....	.....	.....	.....
22.	สนับสนุนให้ครูอาจารย์นำเทคโนโลยีมาใช้ประกอบการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
23.	โรงเรียนจัดส่งบุคลากรเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับเทคนิคการสอนอยู่เสมอ ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
24.	โรงเรียนจัดอบรมเกี่ยวกับเทคนิคการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับระบบการเรียนการสอนเสมอ ๆ	.....	.....	.....	.....	.....

<u>ตอนที่ 5</u> แบบสอบถามการบริหารโรงเรียนของผู้บริหาร

คำแนะนำการตอบ

1. แบบสอบถามการบริหารโรงเรียนของผู้บริหารจำนวน 30 ข้อ แต่ละข้อเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) 6 ระดับ คือ

จริงที่สุด
จริง
ค่อนข้างจริง
ค่อนข้างไม่จริง
ไม่จริง
ไม่จริงเลย

2. แบบสอบถามชุดนี้มีจุดประสงค์ที่จะสอบถามความรู้สึกของผู้บริหารเกี่ยวกับการบริหารงานด้านต่าง ๆ ของโรงเรียน

3. วิธีการตอบ ให้ผู้บริหารพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นของท่านมากที่สุดเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการเพียงข้อละ 1 ช่อง

1. ครูอาจารย์ส่วนใหญ่ในโรงเรียนพอใจที่ได้ทำงานตรงกับความรู้ความสามารถของตนเอง

| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| จริงที่สุด | จริง | ค่อนข้างจริง | ค่อนข้างไม่จริง | ไม่จริง | ไม่จริงเลย |

2. ครูอาจารย์ส่วนใหญ่ในโรงเรียนรู้สึกว่าได้รับความยุติธรรมในการพิจารณาความดีความชอบ

| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| จริงที่สุด | จริง | ค่อนข้างจริง | ค่อนข้างไม่จริง | ไม่จริง | ไม่จริงเลย |

3. ครูอาจารย์ส่วนใหญ่พอใจที่ได้ทำงานตรงตามตรงกับอุปนิสัยของตน

| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| จริงที่สุด | จริง | ค่อนข้างจริง | ค่อนข้างไม่จริง | ไม่จริง | ไม่จริงเลย |

4. โรงเรียนของข้าพเจ้าให้บริการเกี่ยวกับสถานที่ บุคลากร และอุปกรณ์ต่าง ๆ แก่ ชุมชนอยู่เสมอ

| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| จริงที่สุด | จริง | ค่อนข้างจริง | ค่อนข้างไม่จริง | ไม่จริง | ไม่จริงเลย |

5. เมื่อโรงเรียนของข้าพเจ้าขอความร่วมมือจากผู้ปกครอง และชุมชนแล้ว มักไม่ได้รับความร่วมมือมากเท่าที่ควร

| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| จริงที่สุด | จริง | ค่อนข้างจริง | ค่อนข้างไม่จริง | ไม่จริง | ไม่จริงเลย |

6. ชุมชนรอบโรงเรียนให้ความไว้วางใจที่จะส่งบุตรหลานมาเรียนในโรงเรียนที่ข้าพเจ้าบริหาร

| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| จริงที่สุด | จริง | ค่อนข้างจริง | ค่อนข้างไม่จริง | ไม่จริง | ไม่จริงเลย |

7. ชาวบ้านบริเวณใกล้เคียงกับโรงเรียนมักวิพากษ์วิจารณ์การทำงานของโรงเรียนในทางลบบ่อยครั้ง

| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| จริงที่สุด | จริง | ค่อนข้างจริง | ค่อนข้างไม่จริง | ไม่จริง | ไม่จริงเลย |

8. เมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนที่มีทรัพยากรใกล้เคียงกับโรงเรียนของข้าพเจ้า นักเรียนในโรงเรียนของข้าพเจ้ามีผลการเรียน<u>ด้อยกว่า</u>โรงเรียนอื่น

| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| จริงที่สุด | จริง | ค่อนข้างจริง | ค่อนข้างไม่จริง | ไม่จริง | ไม่จริงเลย |

9. เมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน นักเรียนในโรงเรียนของข้าพเจ้ามีปัญหาการขาดเรียนมากกว่าโรงเรียนอื่น

| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| จริงที่สุด | จริง | ค่อนข้างจริง | ค่อนข้างไม่จริง | ไม่จริง | ไม่จริงเลย |

10. เมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน นักเรียนในโรงเรียนของข้าพเจ้าได้รับคำชมเชยว่าเป็นผู้มีกิริยามารยาทดีกว่าโรงเรียนอื่น

| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| จริงที่สุด | จริง | ค่อนข้างจริง | ค่อนข้างไม่จริง | ไม่จริง | ไม่จริงเลย |

11. เมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน นักเรียนในโรงเรียนของข้าพเจ้าก่อปัญหาทะเลาะเบาะแว้งกันมากกว่านักเรียนโรงเรียนอื่น

| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| จริงที่สุด | จริง | ค่อนข้างจริง | ค่อนข้างไม่จริง | ไม่จริง | ไม่จริงเลย |

12. เมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนอื่นที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน นักเรียนในโรงเรียนของข้าพเจ้ามีความร่าเริงแจ่มใสมากกว่านักเรียนในโรงเรียนอื่น

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

13. ข้าพเจ้ามักพิจารณาความดีความชอบของครูอาจารย์จากผลงานที่ปรากฏเป็นสำคัญ

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

14. ผู้มาตรวจเยี่ยมโรงเรียนของข้าพเจ้ามักชมเชยอยู่เสมอว่า จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรได้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

15. ข้าพเจ้ามักได้รับคำชมเชยจากผู้มาตรวจเยี่ยมโรงเรียนอยู่เสมอว่าสามารถจัดบุคลากรในโรงเรียนให้ได้ทำงานตรงกับความรู้ ความสามารถ

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

16. ผู้มาตรวจเยี่ยมโรงเรียนของข้าพเจ้าพอใจที่นักเรียนในโรงเรียนของข้าพเจ้ามีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

17. โรงเรียนของข้าพเจ้าได้รับคำชมเชยจากผู้มาตรวจเยี่ยมโรงเรียนอยู่เสมอว่า สามารถใช้งบประมาณที่ได้รับให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

18. โรงเรียนของข้าพเจ้าได้รับคำชมเชยจากผู้ปกครองของนักเรียนอยู่เสมอว่า ให้การอบรมสั่งสอนนักเรียนประพฤติ ปฏิบัติตน ให้เป็นคนดี

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

19. สั่งการให้มีการกำหนดนโยบายของโรงเรียนเรื่อง การจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ชัดเจน และเป็นรูปธรรม

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

20. ข้าพเจ้ามักได้รับความร่วมมือจากบุคลกรในโรงเรียนเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎระเบียบและคำสั่งของโรงเรียน

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

21. ข้าพเจ้ามักสร้างความเข้าใจและความร่มมือระหว่างบุคลากรของฝ่ายต่าง ๆ โรงเรียนกับชุมชน

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

22. ข้าพเจ้ามักจัดให้มีการสำรวจสภาพปัจจุบัน และปัญหาของโรงเรียน เพื่อนำไปสู่การกำหนดแผนงาน โครงการ และแผนปฏิบัติงานของโรงเรียน

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

23. ข้าพเจ้ามักดำเนินการจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียนตามแนวทาง และแผนงานที่ถูกกำหนด

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

24. ข้าพเจ้ามักแสวงหาความร่วมมือ และช่วยเหลือจากหน่วยงาน ชุมชน และหน่วยงานอื่น ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

25. ข้าพเจ้ามักจัดให้มีการนิเทศ กำกับ ติดตาม สนับสนุน ส่งเสริม และสร้างขวัญกำลังใจแก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโรงเรียนอย่างต่อเนื่อง

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

26. ข้าพเจ้ามักให้ความร่วมมือกับคณะครูอาจารย์ในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคลากรฝ่ายต่าง ๆ ของโรงเรียน

จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

27. ข้าพเจ้าจัดให้มีการประชาสัมพันธ์นโยบาย และผลงานของโรงเรียนให้ผู้ปกครองและชุมชนทราบ

จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

28. ข้าพเจ้าจัดให้มีการประเมินผลการดำเนินงาน รายงานผลการปฏิบัติงาน และเผยแพร่ผลงานดีเด่น ด้านของครูอาจารย์อย่างสม่ำเสมอ

จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

29. ข้าพเจ้าจัดให้มีการประกาศเกียรติคุณแก่บุคลากรของโรงเรียนที่ปฏิบัติงานดีเด่น

จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

30. ข้าพเจ้ายินยอมให้ตัวแทนจากชุมชนมีส่วนร่วมในการบริหารงานของโรงเรียน

จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

ตอนที่ 6 แบบสอบถามการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน

คำแนะนำในการตอบ

1. แบบสอบถามถามการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนมี 23 ข้อ แต่ละข้อมีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายถึง เห็นด้วย

3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. จุดประสงค์ของแบบสอบถาม เพื่อสอบถามถามการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนที่ได้จากการพิจารณาของผู้บริหาร

3. วิธีการตอบ ให้ผู้บริหารพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการเพียงข้อละ 1 ช่อง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ให้ความสำคัญต่อการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
2.	จัดให้มีการสอนความรู้เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ให้กับนักเรียน และครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....
3.	มีการจัดหา เครื่องฉายภาพนิ่ง เครื่องบันทึกเสียง ให้เพียงพอสำหรับการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ครูอาจารย์สามารถใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	.....	.....	.....	.....	.....
5.	สนับสนุนและส่งเสริมให้ครูอาจารย์นำสื่ออุปกรณ์การสอนสมัยใหม่มาใช้ในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
6.	จัดหาอุปกรณ์การสื่อสารให้ครูอาจารย์ และนักเรียนได้ใช้อย่างทั่วถึง	.....	.....	.....	.....	.....
7.	จัดให้มีการสอนการใช้ Internet แก่นักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
8.	จัดหาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มาให้นักเรียนได้ใช้ในการติดตามผลการเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
9.	จัดหาระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
10.	มีการปรับปรุงอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการทางภาษาให้เหมาะกับการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
11.	ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมีอุปกรณ์ที่ทันสมัยเพื่อให้นักเรียนใช้ในการทดลอง	.....	.....	.....	.....	.....
12.	อุปกรณ์ทางด้านสื่อวิดีทัศน์ โรงเรียนมีให้ครูอาจารย์และนักเรียนนำไปใช้ในการเรียนการสอนอย่างพอเพียง .	.....	.....	.....	.....	.....
13.	โรงเรียนเห็นความสำคัญในการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประเมินผลการเรียนของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
14.	มีนโยบายในการจัดหาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
15.	สนับสนุนให้ครูอาจารย์หาความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรม และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนสมัยใหม่	.....	.....	.....	.....	.....
16.	มีงบประมาณสนับสนุนในการจัดหา และดูแลรักษาอุปกรณ์ที่ทันสมัย	.....	.....	.....	.....	.....
17.	ครูอาจารย์ผู้สอนใช้สื่อ อุปกรณ์อย่างประหยัดและคุ้มค่า	.....	.....	.....	.....	.....
18.	ครูอาจารย์นำวัสดุ อุปกรณ์และสื่อต่าง ๆ ในท้องถิ่นมาใช้ประกอบการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
19.	โรงเรียนจัดหาคู่มือครูทุกวิชามาให้ครูอาจารย์ได้ศึกษาประกอบบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
20.	แสงสว่างภายในอาคารมีความเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
21.	โรงเรียนจัดหาอุปกรณ์ที่มักใช้ในการเรียนการสอนมาเตรียมไว้สำหรับครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....
22.	สภาพแวดล้อมทั้งภายนอกและภายในของอาคารเรียนได้รับการตกแต่งให้มีสภาพกลมกลืนกับธรรมชาติ	.....	.....	.....	.....	.....
23.	โต๊ะเรียน และบริเวณห้องเรียนมักได้รับการทำความสะอาดอยู่เป็นประจำ	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 7 แบบประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน

คำแนะนำในการตอบ

1. แบบประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนมี 20 ข้อ ในแต่ละข้อมีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายถึง เห็นด้วย

3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. จุดประสงค์ของแบบประเมิน เพื่อประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนที่ได้จากการพิจารณาของผู้บริหาร

3. วิธีการตอบ ให้ผู้บริหารพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการเพียงข้อละ 1 ช่อง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	จัดส่งครูอาจารย์เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับเทคนิคการสอนแบบใหม่	.....	.....	.....	.....	.....
2.	จัดแผนการเรียนสอดคล้องกับหลักสูตรและความต้องการของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
3.	จัดหาสื่อการเรียนการสอนได้เหมาะสมและเพียงพอกับการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ศึกษาและวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุตามเป้าประสงค์ที่วางไว้	.....	.....	.....	.....	.....
5.	เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
6.	นำเทคโนโลยีมาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล	.....	.....	.....	.....	.....
7.	มีการนำผลการเรียนของนักเรียนไปใช้ประเมินผลการสอนของครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
8.	มีการพัฒนา ปรับปรุง วัสดุ อุปกรณ์และสื่อการสอน ..	.....	.....	.....	.....	.....
9.	มีการประเมินและติดตามผลการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
10.	จัดทำแผนการสอนที่มีคุณภาพเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามที่หลักสูตรกำหนด	.....	.....	.....	.....	.....
11.	จัดให้มีการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาของหลักสูตรและจุดประสงค์ของการเรียนในแต่ละรายวิชา	.....	.....	.....	.....	.....
12.	จัดแบ่งเนื้อหาวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ คาบเวลาเรียนได้เหมาะสมกับที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	.....	.....	.....	.....	.....
13.	สนับสนุนให้ครูได้ทำการศึกษา วิเคราะห์ และวิจัย เพื่อนำผลที่ได้มาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
14.	แจ้งผลการเรียนให้นักเรียนและผู้ปกครองทราบทันทีภายหลังการวัดและประเมินผล	.....	.....	.....	.....	.....
15.	จัดให้มีการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา	.....	.....	.....	.....	.....
16.	มีการสำรวจข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับตัวนักเรียน การเรียนการสอน และผลการเรียนของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
17.	จัดให้มีการสอนเสริมแก่นักเรียนที่มีความพร้อมทางการเรียนและมีความสามารถพิเศษ	.....	.....	.....	.....	.....
18.	มีการใช้และจัดทำแฟ้มบันทึกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล	.....	.....	.....	.....	.....
19.	นำผลการศึกษาวิจัยมาใช้ในการกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
20.	จัดหาเอกสารประกอบการเรียน และเอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนอย่างครบถ้วน และทันสมัย	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 8 แบบประเมินการใช้หลักสูตรของโรงเรียน

คำแนะนำในการตอบ

1. แบบประเมินการใช้หลักสูตรของโรงเรียนมี 20 ข้อ ในแต่ละข้อมีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายถึง เห็นด้วย

3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. จุดประสงค์ของแบบประเมิน เพื่อประเมินการใช้หลักสูตรของโรงเรียนที่ได้จากการพิจารณาของผู้บริหาร

3. วิธีการตอบ ให้ผู้บริหารพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการเพียงข้อละ 1 ช่อง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	มีคู่มือหลักสูตรให้ครู - อาจารย์ได้ศึกษา	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ผู้เรียนมีหนังสือแบบเรียนใช้ในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
3.	มีการจัดรายวิชาเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน ..	.....	.....	.....	.....	.....
4.	มีคณะกรรมการประเมินการใช้หลักสูตรของโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
5.	นำผลการวิจัยเกี่ยวกับการประเมินการใช้หลักสูตรไปปรับปรุงของโรงเรียนการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
6.	จัดให้มีรายวิชาเลือกที่หลากหลายให้กับนักเรียนได้เลือกเรียนตามความต้องการ	.....	.....	.....	.....	.....
7.	จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แหล่งความรู้ที่มีในท้องถิ่น	.....	.....	.....	.....	.....
8.	ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายและวิธีการจัดการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
9.	จัดส่งครูอาจารย์เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
10.	จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ สื่อประกอบการเรียนการสอนให้พอเพียงกับความต้องการของครูอาจารย์และนักเรียน ...	.....	.....	.....	.....	.....
11.	มีการวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเพื่อนำไปกำหนดรูปแบบการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
12.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลในรายวิชาที่เปิดสอน	.....	.....	.....	.....	.....
13.	มีการกำหนดกิจกรรมเสริมหลักสูตรอย่างหลากหลายและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	.....	.....	.....	.....	.....
14.	มีการกำกับติดตาม ตามขั้นตอน วิธีการ เวลา และผลการดำเนินงานตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	.....	.....	.....	.....	.....
15.	มีการให้ความรู้แก่ครูอาจารย์เกี่ยวกับเทคนิคการวัดและประเมินผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	.....	.....	.....	.....	.....
16.	วางแผนการจัดและใช้หลักสูตรตามสภาพความพร้อมความสนใจของผู้เรียนและความต้องการท้องถิ่น	.....	.....	.....	.....	.....
17.	จัดทำรายวิชาเพิ่มเติมตามความต้องการของท้องถิ่น	.....	.....	.....	.....	.....
18.	ให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการวางแผนจัดทำหลักสูตรและการนำไปใช้	.....	.....	.....	.....	.....
19.	มีการตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียนตามความคาดหวังของหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง	.....	.....	.....	.....	.....
20	มีการประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ผลการเรียนของนักเรียนให้ผู้ปกครองและชุมชนได้รับทราบ	.....	.....	.....	.....	.....

%%%%%%%%%%%%%

แบบสอบถามอาจารย์ที่ปรึกษา

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาฉบับนี้แบ่งออกเป็น 8 ตอน คือ
   ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับภูมิหลังและประสบการณ์ของครู
   ตอนที่ 2 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน
   ตอนที่ 3 แบบสอบถามเจตคติของครูต่อนักเรียน
   ตอนที่ 4 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน
   ตอนที่ 5 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
   ตอนที่ 6 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู
   ตอนที่ 7 แบบสอบถามบุคลิกลักษณะของครู
   ตอนที่ 8 แบบประเมินประสิทธิภาพการสอนของครู
2. แบบสอบถามฉบับนี้ใช้ถามอาจารย์ที่ปรึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับภูมิหลังและประสบการณ์ของครู

1. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในกรอบสี่เหลี่ยมที่ตรงกับคุณสมบัติของอาจารย์ผู้ทำแบบสอบถาม

2. ให้อาจารย์ที่ปรึกษากรอกตัวเลขที่เป็นจริงลงในช่องว่างจากข้อ 3 - 8

1. เพศ ☐ หญิง ☐ ชาย
2. ระดับการศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี
3. ประสบการณ์ในด้านการสอน ..... ปี
4. จำนวนคาบที่สอน/สัปดาห์ ..... คาบ
5. รายได้/เดือน ..... บาท
6. เคยเข้ารับการอบรมด้านการเรียนการสอน ..... ครั้ง/ปี
7. จำนวนนักเรียนในชั้นที่ท่านเป็นที่ปรึกษา ..... คน
8. จำนวนชั่วโมงที่อยู่ในโรงเรียน / สัปดาห์ (ไม่รวมชั่วโมงสอน) ..... ชั่วโมง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

คำแนะนำในการตอบ

1. วัตถุประสงค์ เพื่อสอบถามเกี่ยวกับบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน จากการประเมินของอาจารย์ที่ปรึกษา

2. ข้อคำถามประกอบด้วยคำแสดงคุณลักษณะเป็นคู่ ๆ ที่มีความหมายตรงกันข้าม โดยแต่ละข้อมี 7 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

3. วิธีการตอบ ให้ท่าน **วงกลม** ล้อมรอบตัวเลขตามความคิดเห็นของท่านว่า บรรยากาศของโรงเรียนของท่านโดยภาพรวมเป็นอย่างไร ถ้าท่านเห็นว่าบรรยากาศในโรงเรียนของท่านมีลักษณะเป็นกลางไม่ชัดเจน ให้วงกลมล้อมรอบเลข 4 แต่ถ้าท่านเห็นว่าบรรยากาศมีความเป็นกันเองให้วงกลมล้อมรอบเลข 5 หรือ 6 หรือ 7 แล้วแต่ระดับของความมากน้อยของความเป็นกันเอง แต่ถ้าเป็นในทางตรงข้าม คือ ค่อนข้างเป็นไปในทางถือตัว ให้วงกลมล้อมรอบเลข 3 หรือ 2 หรือ 1 แล้วแต่ระดับความมากน้อยของการถือตัว

4. ขอให้ท่านตอบตรงกับความคิดที่แท้จริง

คำถามเกี่ยวกับบรรยากาศของโรงเรียน มีดังนี้

1.	เป็นกันเอง	7 6 5 4 3 2 1	ถือตัว
2.	ให้ความร่วมมือ	7 6 5 4 3 2 1	ไม่ให้ความร่วมมือ
3.	มีความเป็นมิตร	7 6 5 4 3 2 1	ไม่มีความเป็นมิตร
4.	เป็นที่ยอมรับ	7 6 5 4 3 2 1	ไม่เป็นที่ยอมรับ
5.	น่าพึงพอใจ	7 6 5 4 3 2 1	คับข้องใจ
6.	กระตือรือร้น	7 6 5 4 3 2 1	เฉื่อยชา
7.	มีผลงาน	7 6 5 4 3 2 1	ไม่มีผลงาน
8.	ท่าทีอบอุ่นใจ	7 6 5 4 3 2 1	ท่าทีเย็นชา
9.	แลกเปลี่ยน	7 6 5 4 3 2 1	ปิดบัง
10.	แข่งขัน	7 6 5 4 3 2 1	ไม่แข่งขัน
11.	ให้การสนับสนุน	7 6 5 4 3 2 1	มุ่งทำลายล้าง
12.	น่าสนใจ	7 6 5 4 3 2 1	น่าเบื่อหน่าย
13.	ช่วยเหลือ	7 6 5 4 3 2 1	เอาเปรียบ
14.	ประชาธิปไตย	7 6 5 4 3 2 1	เผด็จการ
15.	ประสบความสำเร็จ	7 6 5 4 3 2 1	ไม่ประสบความสำเร็จ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเจตคติของครูต่อนักเรียน

คำแนะนำในการตอบ

1. วัตถุประสงค์ เพื่อสอบถามเกี่ยวกับเจตคติของครูต่อนักเรียน โดยการประเมินของอาจารย์ที่ปรึกษา

2. ข้อคำถามประกอบด้วยคำแสดงคุณลักษณะเป็นคู่ ๆ ที่มีความหมายตรงกันข้าม โดยแต่ละข้อมี 7 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

3. วิธีการตอบ ให้ท่าน **วงกลม** ล้อมรอบตัวเลขตามความคิดเห็นของท่านว่าบรรยากาศของโรงเรียนของท่านโดยภาพรวมเป็นอย่างไร ถ้าท่านเห็นว่านักเรียนในความรับผิดชอบของท่านมีลักษณะเป็นกลางไม่ชัดเจน ให้วงกลมล้อมรอบเลข 4 แต่ถ้าท่านเห็นว่านักเรียนมีความเป็นระเบียบ ให้วงกลมล้อมรอบเลข 5 หรือ 6 หรือ 7 แล้วแต่ระดับของความมากน้อยของความมีระเบียบ แต่ถ้าเป็นในทางตรงข้าม คือ ค่อนข้างเป็นไปในทางไม่มีระเบียบ ให้วงกลมล้อมรอบเลข 3 หรือ 2 หรือ 1 แล้วแต่ระดับความมากน้อยของความไม่มีระเบียบ

4. ขอให้ท่านตอบตรงกับความคิดที่แท้จริง

นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ข้าพเจ้ารับผิดชอบ

1.	มีระเบียบ	7	6	5	4	3	2	1	ไม่มีระเบียบ
2.	ตั้งใจเรียน	7	6	5	4	3	2	1	ไม่ตั้งใจเรียน
3.	ร่าเริงแจ่มใส	7	6	5	4	3	2	1	เซื่องซึม
4.	สนใจใฝ่รู้	7	6	5	4	3	2	1	เบื่อหน่าย
5.	มีปฏิกิริยาโต้ตอบ	7	6	5	4	3	2	1	ไม่โต้ตอบ
6.	มีวินัย	7	6	5	4	3	2	1	ขาดวินัย
7.	ขยัน	7	6	5	4	3	2	1	ขี้เกียจ
8.	ฉลาด	7	6	5	4	3	2	1	โง่
9.	กล้าแสดงออก	7	6	5	4	3	2	1	ไม่กล้าแสดงออก
10.	มีศักยภาพสูง	7	6	5	4	3	2	1	มีศักยภาพต่ำ
11.	มีความพร้อมสูง	7	6	5	4	3	2	1	มีความพร้อมต่ำ
12.	ตรงต่อเวลา	7	6	5	4	3	2	1	ไม่ตรงต่อเวลา
13.	รู้จักการรอคอย	7	6	5	4	3	2	1	ไม่รู้จักการรอคอย
14.	มีมนุษยสัมพันธ์	7	6	5	4	3	2	1	ไม่มีมนุษยสัมพันธ์
15.	เปิดเผย	7	6	5	4	3	2	1	เก็บกด

16.	มีความรับผิดชอบ	7	6	5	4	3	2	1	ไม่มีความรับผิดชอบ
17.	ซื่อสัตย์	7	6	5	4	3	2	1	ไม่ซื่อสัตย์
18.	ประหยัด	7	6	5	4	3	2	1	ฟุ่มเฟือย
19.	เอื้อเฟื้อ	7	6	5	4	3	2	1	เห็นแก่ตัว
20.	อ่อนโยน	7	6	5	4	3	2	1	แข็งกระด้าง

ตอนที่ 4 แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

1. แบบสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน มี 33 ข้อ แต่ละข้อมีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

2. จุดประสงค์ของแบบสอบถาม เพื่อสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ที่ได้จากการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษา

3. วิธีการตอบ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความคิดเห็นเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการเพียงข้อละ 1 ช่อง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	เปิดโอกาสและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละครั้งมากกว่าที่ครูจะเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เสียเอง	.....	.....	.....	.....	.....
3.	ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจ และตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
5.	ผู้เรียนช่วยเหลือกันในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งที่เป็นงานกลุ่มและงานเดี่ยว	.....	.....	.....	.....	.....
6.	ผู้เรียนมีการแบ่งปันสื่อ อุปกรณ์ วัสดุสิ่งของต่าง ๆ ในขณะปฏิบัติงานที่ครูมอบหมายให้	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ให้ความสนใจผู้เรียนทุกคนในขณะที่ทำการสอนอย่างทั่วถึง	.....	.....	.....	.....	.....
8.	เมื่อผู้เรียนซักถามข้อสงสัย ปัญหาในขณะที่ทำการสอน ครูให้ความสนใจ และเต็มใจตอบข้อสงสัยเหล่านั้น	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
9.	แสดงออกถึงความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียนทุกคน เช่น การเสริมแรงด้วยวาจา กระตุ้น ซักถามและให้กำลังใจ	.....	.....	.....	.....	.....
10.	ครูใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายในขณะทำการสอน ...	.....	.....	.....	.....	.....
11.	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้งครูจะคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนก่อนเสมอ	.....	.....	.....	.....	.....
12.	กิจกรรมการเรียนการสอนจัดได้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของเนื้อหาวิชา	.....	.....	.....	.....	.....
13.	ในการเรียนการสอน ครูจัดกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้มีโอกาสได้ร่วมกิจกรรมได้อย่างทั่วถึง	.....	.....	.....	.....	.....
14.	ในขณะทำการสอน ครูมักใช้คำถามที่หลากหลาย กระตุ้น ยั่วยุ ซักจูงให้ผู้เรียนได้ตอบคำถาม	.....	.....	.....	.....	.....
15.	ขณะทำการเรียนการสอน ครูสามารถควบคุมสถานการณ์ต่าง ๆ ในชั้นเรียนให้เป็นไปตามแผนการสอนได้	.....	.....	.....	.....	.....
16.	ผู้เรียนทุกคนปฏิบัติตามข้อตกลง กติกา ที่ร่วมกันตั้งขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
17.	มีการใช้ทุกส่วนของห้องเรียนในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
18.	มีความเชื่อและยอมรับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
19.	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น อภิปราย ซักถาม ร่วมกิจกรรมความสามารถ	.....	.....	.....	.....	.....
20.	ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทั้งกับครูและกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน	.....	.....	.....	.....	.....
21.	ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายและเน้นกิจกรรมกลุ่ม	.....	.....	.....	.....	.....
22.	มีการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองในรายวิชาที่กำลังเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
23.	มีการจัดโต๊ะเรียนให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
24.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดมุมกิจกรรมในห้องเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
25.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการจัดหาและจัดทำสื่อวัสดุอุปกรณ์ในมุมกิจกรรมในห้องเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
26.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกติกาการใช้มุมกิจกรรมในห้องเรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
27.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดป้ายนิเทศภายในห้องเรียน ..	.....	.....	.....	.....	.....
28.	มีสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายให้นักเรียนได้สัมผัสและเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
29.	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น อภิปราย ซักถาม ร่วมกิจกรรมแสดงความสามารถ	.....	.....	.....	.....	.....
30.	มีความเอื้ออาทรซึ่งกันและกัน	.....	.....	.....	.....	.....
31.	มีการยกย่องชมเชยนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
32.	ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทั้งกับครูและกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน	.....	.....	.....	.....	.....
33.	กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 5 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

คำแนะนำในการตอบ

1. แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน มีจำนวน 16 ข้อ แต่ละข้อมีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

2. จุดประสงค์ของแบบสอบถาม เพื่อสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนจากการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษา

3. วิธีการตอบ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความคิดเห็นเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการเพียงข้อละ 1 ช่อง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	มีบรรยากาศของความเป็นประชาธิปไตยและกาละเทศะ	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกฎเกณฑ์และกติกาเพื่อใช้ปฏิบัติในโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
3.	มีการยกย่องชมเชยนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ครูและนักเรียนยิ้มแย้มแจ่มใสเป็นมิตรและจริงใจต่อกัน .	.....	.....	.....	.....	.....
5.	ครูและนักเรียนปฏิบัติต่อกันอย่างมีสัมมาคารวะตามขนบธรรมเนียมและวัฒนธรรมไทย	.....	.....	.....	.....	.....
6.	นักเรียนเชื่อฟังคำสั่งสอนของครู	.....	.....	.....	.....	.....
7.	นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ครูอาจารย์มอบหมายให้ และทำจนสำเร็จ	.....	.....	.....	.....	.....
8.	นักเรียนจะปรึกษาครูอาจารย์เมื่อมีปัญหาด้านการเรียน ..	.....	.....	.....	.....	.....
9.	นักเรียนจะปรึกษาครูอาจารย์เมื่อมีปัญหาส่วนตัว	.....	.....	.....	.....	.....
10.	นักเรียนจะขอความช่วยเหลือจากครูเมื่อมีปัญหาด้านการเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
11.	นักเรียนให้ความร่วมมือกับครูอาจารย์ในกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างดี	.....	.....	.....	.....	.....
12.	นักเรียนส่วนใหญ่ขยันและรับผิดชอบต่อการเรียนและทำการบ้าน	.....	.....	.....	.....	.....
13.	นักเรียนมีความสนิทกับครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....
14.	นักเรียนชอบช่วยเหลือครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....
15.	เมื่อมีปัญหาระหว่างนักเรียนด้วยกันมักจะให้ครูอาจารย์ช่วยไกล่เกลี่ยให้	.....	.....	.....	.....	.....
16.	นักเรียนมักจะมาขอความช่วยเหลือจากครูอาจารย์เมื่อมีปัญหาส่วนตัว	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 6 แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู

คำแนะนำในการตอบ

1. แบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหาร มีจำนวน **18** ข้อ แต่ละข้อมีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายถึง เห็นด้วย

3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. จุดประสงค์ของแบบสอบถาม เพื่อสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้บริหารที่ได้จากการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษา

3. วิธีการตอบ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความคิดเห็นเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการเพียงข้อละ 1 ช่อง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ผู้บริหารกับครูในโรงเรียนไม่ค่อยถูกกัน	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ครูอาจารย์ให้ความเชื่อถือและไว้วางใจผู้บริหาร	.....	.....	.....	.....	.....
3.	มีบรรยากาศของความเป็นมิตรระหว่างบุคลากรที่ปฏิบัติงานอยู่ภายในโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ครูอาจารย์ให้ความร่วมมือกับผู้บริหารในการปฏิบัติงาน .	.....	.....	.....	.....	.....
5.	มีความขัดแย้งระหว่างผู้บริหารกับครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....
6.	ครูอาจารย์ช่วยเหลือและสนับสนุนการปฏิบัติงานของผู้บริหารเป็นอย่างมาก	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ครูอาจารย์กับผู้บริหารปฏิบัติงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี ..	.....	.....	.....	.....	.....
8.	ผู้บริหารมีความสัมพันธ์อันดีกับครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....
9.	ผู้บริหารและครูร่วมกันพัฒนาหลักสูตรให้เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนและท้องถิ่น	.....	.....	.....	.....	.....
10.	ผู้บริหารสนับสนุนให้ครูอาจารย์ใช้ความประสบการณ์และความรู้ในการสอนได้อย่างอิสระ	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
11.	เมื่อครูอาจารย์เสนอความคิดดี ๆ ในที่ประชุมผู้บริหารมักจะรับฟังและนำไปปฏิบัติ	.....	.....	.....	.....	.....
12.	ผู้บริหารสนับสนุนให้ครูอาจารย์หาความรู้เพิ่มเติมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
13.	ผู้บริหารมักกล่าวชมเชยครูอาจารย์ที่ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี	.....	.....	.....	.....	.....
14.	ผู้บริหารและคณะครูอาจารย์ร่วมกันจัดหาอุปกรณ์การเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
15.	ผู้บริหารจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานให้ครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....
16.	ผู้บริหารจัดประชุมเพื่อให้ครูอาจารย์ได้แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เป็นประจำ	.....	.....	.....	.....	.....
17.	ผู้บริหารจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรมให้แก่ครูอาจารย์อยู่เสมอ ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
18.	ผู้บริหารจัดสิ่งอำนวยความสะดวก ในการปฏิบัติงานด้านการเรียนการสอนให้กับครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 7 แบบสอบถามบุคลิกลักษณะของครู

คำแนะนำในการตอบ

1. แบบสอบถามบุคลิกลักษณะของครู มีจำนวน 27 ข้อ แต่ละข้อมีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

2. จุดประสงค์ของแบบสอบถาม เพื่อสอบถามบุคลิกลักษณะของครูที่ได้จากการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษา

3. วิธีการตอบ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความคิดเห็นเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการเพียงข้อละ 1 ช่อง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	มีวิสัยทัศน์กว้างไกลทันต่อการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการและเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม	.....	.....	.....	.....	.....
2.	เป็นผู้นำความเปลี่ยนแปลงทางวิชาการและยอมรับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
3.	เป็นผู้ที่มีความเป็นกันเองกับนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4.	มีความสามารถในการนำทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ	.....	.....	.....	.....	.....
5.	มีเทคนิค วิธีการสอนที่หลากหลาย	.....	.....	.....	.....	.....
6.	ใช้สื่อและอุปกรณ์ที่หลากหลาย และเหมาะสมกับนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
7.	สามารถผลิตและซ่อมแซมสื่อการเรียนการสอนได้	.....	.....	.....	.....	.....
8.	เข้าสอน และเลิกสอนตรงตามเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
9.	ค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ มาสอนนักเรียนอยู่เสมอ ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
10.	มีความแม่นยำในเชิงวิชาการจนเป็นที่พึ่งของนักเรียนและชุมชน	.....	.....	.....	.....	.....
11.	แต่งกายเหมาะสมกับความเป็นครู	.....	.....	.....	.....	.....
12..	มีอารมณ์มั่นคง ไม่อ่อนไหวต่อสิ่งที่มากระทบ	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
13.	มีความเมตตากรุณาต่อนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
14.	ใช้คำพูดและการแสดงออกที่เป็นกัลยาณมิตรต่อตนเอง นักเรียน และชุมชน	.....	.....	.....	.....	.....
15.	มีความกระตือรือร้น กระฉับกระเฉงในงานที่รับผิดชอบ	.....	.....	.....	.....	.....
16.	รู้จักควบคุมอารมณ์และมีอารมณ์ขัน	.....	.....	.....	.....	.....
17.	มีเจตคติที่ดีต่อการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
18.	มีเจตคติที่ดีต่อนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
19.	มีความแจ่มใส ร่าเริง และเป็นกันเองกับนักเรียน อยู่เสมอ ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
20.	เป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทั้งในการทำงาน และการจัดการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
21.	เป็นผู้มีเหตุผลในการอบรมสั่งสอน และการลงโทษนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
22.	เป็นผู้ที่มีความเชื่อในหลักของเหตุและผล	.....	.....	.....	.....	.....
23.	เป็นผู้ที่มีจิตใจเป็นนักประชาธิปไตย	.....	.....	.....	.....	.....
24.	เป็นผู้ที่มีจิตใจหนักแน่น รอบคอบ สุขุม อ่อนโยน	.....	.....	.....	.....	.....
25.	วางตัวและประพฤติตัวเป็นแบบอย่างแก่นักเรียนและผู้อื่น	.....	.....	.....	.....	.....
26.	มีความเสียสละ และรับผิดชอบต่อการปฏิบัติหน้าที่	.....	.....	.....	.....	.....
27.	เป็นผู้ที่มองโลกในแง่ดี และไม่มีอคติในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 8 แบบประเมินประสิทธิภาพการสอนของครู

คำแนะนำในการตอบ

1. แบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพการสอนของครูมีจำนวน 22 ข้อ แต่ละข้อมีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

2. จุดประสงค์ของแบบสอบถาม เพื่อสอบถามบุคลิกลักษณะของครูที่ได้จากการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษา

3. วิธีการตอบ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความคิดเห็นเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการเพียงข้อละ 1 ช่อง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	มีการวางแผนและการเตรียมการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
2.	สามารถใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
3.	มีลำดับขั้น/ขั้นตอนในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
4.	สามารถสอนให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	.....	.....	.....	.....	.....
5.	มีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
6.	มีเอกสารประกอบการเรียนการสอนครบถ้วนและทันสมัย มีวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
7.	สอนเนื้อหาถูกต้องและทันสมัย	.....	.....	.....	.....	.....
8.	มีสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ	.....	.....	.....	.....	.....
9.	ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
10.	มีการใช้สื่อ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยประกอบการสอน ...	.....	.....	.....	.....	.....
11.	จัดการเรียนการสอนได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในเนื้อหาบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
12.	มีกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
13.	นำหลักจิตวิทยามาใช้ในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
14.	มีการตรวจงานของนักเรียน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	.....	.....	.....	.....	.....
15.	มีการสอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่มีความสามารถด้อยและเด่นกว่านักเรียนทั่วไป	.....	.....	.....	.....	.....
16.	สร้างบรรยากาศทางวิชาการในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
17.	นำผลการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
18.	แจ้งผลการประเมินการเรียนการสอนให้นักเรียนทราบอยู่ตลอดเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
19.	มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
20.	มีความรู้และความสามารถในการเลือกเทคนิควิธีสอนได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
21.	มีความรู้ความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
22.	มีความรู้และความสามารถในการเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลการสอนได้อย่างเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....

%%%%%%%%%%%%%%%%%%

แบบสอบถามนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียน .....

เลขที่ ..... ห้อง .....

แบบสอบถามชุดนี้มีทั้งหมด 6 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามลักษณะภูมิหลัง สถานภาพทางเศรษฐสังคม และความรู้เดิมของนักเรียน

1. ลักษณะภูมิหลังของนักเรียน

1.1 เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

1.2 นักเรียนอาศัยอยู่กับผู้ใด

1. ☐ บิดา 2. ☐ มารดา
3. ☐ บิดาและมารดา 4. ☐ ญาติฝ่ายบิดา
5. ☐ ญาติฝ่ายมารดา 6. ☐ พระที่วัด
7. ☐ เช่าหอพัก 8. ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

1.3 ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง

☐ สูงกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี

1.4 อาชีพของผู้ปกครอง

☐ รับราชการ ☐ พนักงานบริษัทเอกชน
☐ ประกอบธุรกิจส่วนตัว ☐ เกษตรกร
☐ อื่น ๆ .....

1.5 บิดา - มารดา

☐ อยู่ด้วยกัน ☐ แยกกันอยู่

1.6 รายได้ของผู้ปกครอง / เดือน

☐ 0 - 10,000 บาท ☐ 10,001 - 20,000 บาท
☐ 20,001 - 30,000 บาท ☐ มากกว่า 30,000 บาท

1.7 นักเรียนได้รับค่าใช้จ่ายเฉลี่ย / เดือน

☐ 0 - 500 บาท ☐ 501 - 1,000 บาท

☐ 1,001 - 1,500 บาท ☐ มากกว่า 1,500 บาท

1.8 นักเรียนได้เกรดวิชา

คณิตศาสตร์ชั้น ม. 1 ภาคเรียนที่ 1 ..... ภาคเรียนที่ 2 .....

วิทยาศาสตร์ชั้น ม. 1 ภาคเรียนที่ 1 ..... ภาคเรียนที่ 2 .....

คณิตศาสตร์ชั้น ม. 2 ภาคเรียนที่ 1 ..... ภาคเรียนที่ 2 .....

วิทยาศาสตร์ชั้น ม. 2 ภาคเรียนที่ 1 ..... ภาคเรียนที่ 2 .....

1.9 เกรดเฉลี่ยทุกวิชาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 2 .....

<u>ตอนที่ 2</u> แบบทดสอบวัดการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

คำแนะนำในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบที่ถามเกี่ยวกับความรู้สึก หรือการกระทำบางอย่างของนักเรียนที่มีต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ และ/หรือที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน มีทั้งหมด **70** ข้อ

2. แบบทดสอบชุดนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน

3. วิธีการตอบ

3.1 ให้ทำตอบลงในการดาษ **ANSWER SHEET** ที่เตรียมไว้ให้

3.2 ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อเมื่ออ่านแล้วให้พิจารณาว่า นักเรียนมีลักษณะนิสัย ความรู้สึก หรือเคยปฏิบัติเหมือนข้อเท็จจริงในข้อความเหล่านั้นหรือไม่เพียงใด ถ้าเห็นว่าตรงกับลักษณะนิสัย ความรู้สึก หรือเคยปฏิบัติให้เลือกข้อ ก ถ้าเห็นว่าไม่ตรงกับลักษณะนิสัย ความรู้สึก หรือสิ่งที่นักเรียนเคยปฏิบัติให้เลือกข้อ ข

4. ขอให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริงให้มากที่สุด

5. ผลการตอบ การตอบแบบทดสอบของนักเรียนจะไม่มีผิดหรือถูก และการตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะไม่มีผลใด ๆ ในด้านการเรียน หรือคะแนนของนักเรียนทั้งสิ้น

ห้ามทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

ข้อที่	ข้อความ
1.	มีน้อยครั้งที่ข้าพเจ้าจะชมผู้อื่นถึงงานที่พวกเขาทำสำเร็จ
2.	ข้าพเจ้ามักคิดถึงความรู้สึกของคนอื่นก่อนที่จะพูดหรือทำอะไรลงไป
3.	การกระทำของข้าพเจ้ามักทำให้คนอื่นเข้าใจผิดอยู่เสมอ
4.	ข้าพเจ้ามักทำในสิ่งที่เพื่อน ๆ ชอบ
5.	ข้าพเจ้าชอบวางแผนก่อนที่จะลงมือทำ
6.	ข้าพเจ้ายอมลำบากเพื่อให้งานสำเร็จอย่างดี
7.	ข้าพเจ้ามักไปสายเสมอเมื่อมีนัดกับเพื่อน
8.	ข้าพเจ้ามักจะทำอะไรตามใจชอบ
9.	เมื่อตัดสินใจทำอะไรไปแล้ว ข้าพเจ้ามักจะเปลี่ยนใจบ่อย ๆ
10.	เมื่อในกลุ่มมีปัญหา ข้าพเจ้ามักจะเป็นผู้แก้ปัญหา
11.	ข้าพเจ้ามีเพื่อนน้อยกว่าคนอื่น
12.	ข้าพเจ้ามักพูดประชดประชันคนที่ข้าพเจ้าไม่ชอบ
13.	เมื่อทำของผู้อื่นเสียหาย ข้าพเจ้าจะซ่อมหรือซื้อคืนให้ทุกครั้ง
14.	ข้าพเจ้ามักอิจฉาเพื่อนอยู่เสมอ
15.	ข้าพเจ้าทำการบ้านแล้วเสร็จทุกครั้ง
16.	ถ้างานที่ทำอยู่มีปัญหายุ่งยาก ข้าพเจ้าจะเปลี่ยนไปทำงานอื่นที่ง่ายกว่า
17.	ข้าพเจ้าส่งงานตรงเวลาทุกครั้ง
18.	ข้าพเจ้าเคยตั้งใจลืมนัดหมายกับเพื่อน
19.	ข้าพเจ้าไม่ชอบที่จะแสดงความรู้สึกของตนเอง
20.	ข้าพเจ้าแนะนำให้เพื่อน ๆ คิดก่อนทำเสมอ
21.	ข้าพเจ้าพร้อมที่จะแสดงความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่น
22.	การให้โอกาสทุกคนได้แสดงความคิดเห็นเป็นเรื่องที่เสียเวลา
23.	ข้าพเจ้าพูดชมเพื่อน ๆ กับผู้อื่นเสมอ
24.	ข้าพเจ้าคิดว่าคนอื่นที่มาทำดีกับข้าพเจ้า เพราะต้องการสิ่งตอบแทนจากข้าพเจ้า
25.	เมื่อพบกับคนที่รู้จัก ข้าพเจ้าจะยิ้มให้เขาก่อน
26.	ข้าพเจ้าจะรู้สึกเสียใจ เมื่อทำให้เพื่อนหรือคนรอบข้างไม่สบายใจ
27.	ข้าพเจ้าสามารถชี้แจงเรื่องราวให้เพื่อนเข้าใจได้อย่างดี
28.	ข้าพเจ้ายินดีที่จะอธิบายบทเรียนให้เพื่อนที่ไม่เข้าใจ
29.	ข้าพเจ้าช่วยเพื่อน ๆ ทำงานเพราะต้องการให้เพื่อน ๆ รัก
30.	เมื่อเพื่อนไม่สบายใจ ข้าพเจ้าจะเข้าไปปลอบใจเพื่อนเสมอ
31.	ข้าพเจ้าจะตรวจสอบความถูกต้องเมื่อทำงานแล้วเสร็จ
32.	เมื่อข้าพเจ้าหายป่วยแล้ว จะติดตามบทเรียนจากเพื่อนเสมอ

ข้อที่	ข้อความ
33.	ข้าพเจ้าให้ความสำคัญต่อคำพูดหรือคำมั่นสัญญาของข้าพเจ้าเสมอ
34.	ข้าพเจ้าจะคิดถึงผลดีผลเสียก่อนลงมือทำสิ่งใด ๆ เสมอ
35.	ข้าพเจ้ามักไม่แน่ใจว่าจะทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ดี
36.	ข้าพเจ้าไม่ชอบทำงานร่วมกับผู้อื่น เพราะไม่ยอมรับความสามารถของเขา
37.	ข้าพเจ้ามักไม่พอใจผู้ที่มีความคิดขัดแย้งกับข้าพเจ้า
38.	ข้าพเจ้าจะแกล้งเพื่อนคนที่ทำให้ข้าพเจ้าโดนครูดุ
39.	การนินทาผู้อื่นเป็นเรื่องธรรมดาที่ใคร ๆ เขาก็ทำกัน
40.	เวลาแบ่งงานกันไม่ได้ ข้าพเจ้าจะรับงานส่วนที่เหลือมาทำเอง
41.	ข้าพเจ้ามักให้ความไว้วางใจเพื่อนที่เรียนเก่งกว่า
42.	เพื่อน ๆ ชอบบอกว่าข้าพเจ้าเป็นคนร่าเริง
43.	ครูมักชมข้าพเจ้าบ่อย ๆ ว่าแต่งกายสะอาด เรียบร้อย
44.	ข้าพเจ้าคิดว่าการทำให้ผู้อื่นไม่พอใจมิใช่สิ่งที่ผิด ถ้าทำให้ข้าพเจ้าได้รับสิ่งที่ต้องการ
45.	ข้าพเจ้าคิดว่าการแบ่งงานหรือแจกของให้เพื่อน ๆ ไม่จำเป็นต้องให้เท่ากัน
46.	ข้าพเจ้ามักพูดรายงานหน้าห้องเกินเวลาที่ครูกำหนดให้
47.	ข้าพเจ้ารู้สึกว่ามักไม่อดกลั้นอารมณ์ของตนเมื่อไม่พอใจการกระทำของคนอื่น
48.	เวลาที่ผู้อื่นแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างจากข้าพเจ้า ข้าพเจ้ายอมรับฟังจนจบ
49.	ข้าพเจ้ามักให้อภัยผู้ที่กระทำผิดโดยไม่ได้ตั้งใจ
50.	ข้าพเจ้าจะไม่ออกไปรายงานหน้าห้องเป็นคนแรก
51.	ข้าพเจ้ามักหวาดระแวงเมื่อฝากของไว้กับเพื่อน
52.	เมื่อเพื่อน ๆ ขัดแย้งกัน ข้าพเจ้ามักพูดไกล่เกลี่ยประนีประนอมได้สำเร็จเสมอ
53.	ข้าพเจ้ามักให้ให้รางวัลเฉพาะคนที่สนิทเท่านั้น
54.	ข้าพเจ้ายินดีรับฟังปัญหา และให้คำแนะนำแก่เพื่อนที่ต้องการความช่วยเหลือ
55.	ข้าพเจ้าต้องการให้เพื่อนทุกคนมีความสุข
56.	ข้าพเจ้าเต็มใจที่จะช่วยงานของโรงเรียน
57.	ข้าพเจ้ามักเอาใจจดจ่ออยู่กับงานจนกว่างานนั้นจะแล้วเสร็จ
58.	ข้าพเจ้ามักจะหลีกเลี่ยงงานที่ต้องใช้ที่ต้องใช้เวลาและความอดทน
59.	ข้าพเจ้าทำตามสัญญาที่ให้ไว้กับคนอื่นเสมอ
60.	ข้าพเจ้ามีความรู้สึกมั่นใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น
61.	ถ้าเพื่อน ๆ ทำอะไรไม่ถูกใจ ข้าพเจ้าจะรู้สึกหงุดหงิดมาก
62.	ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่มก่อนตัดสินใจเสมอ
63.	ข้าพเจ้าหงุดหงิด เมื่อมีคนโต้แย้งความคิดของข้าพเจ้า
64.	ข้าพเจ้าพยายามลืมเรื่องที่เพื่อนทำให้ข้าพเจ้าโกรธ

ข้อที่	ข้อความ
65.	ผู้ใหญ่มักชมว่าข้าพเจ้ามีมารยาทดี
66.	ข้าพเจ้าช่วยผู้ใหญ่ถือของทุกครั้งที่มีโอกาส
67.	ข้าพเจ้าไม่ต้องการเห็นคนอื่นโชคดีกว่าข้าพเจ้า
68.	ข้าพเจ้ารู้สึกเสียใจที่เห็นเพื่อนทะเลาะกัน
69.	ถึงข้อสอบจะง่ายและทำเสร็จก่อนเวลา ข้าพเจ้าก็มักตรวจทานก่อนส่งเสมอ
70.	ข้าพเจ้าชอบอยู่คนเดียวมากกว่าอยู่กับเพื่อน

ตอนที่ 3 แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

คำแนะนำในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบที่ถามเกี่ยวกับความรู้สึก หรือการกระทำบางอย่างของนักเรียนที่มีต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ และ/หรือที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน ที่แสดงถึงภาวะความเป็นผู้นำของนักเรียน มีทั้งหมด **90** ข้อ

2. แบบทดสอบชุดนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดบุคลิกภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน

3. วิธีการตอบ

3.1 ให้ทำตอบลงในการดาษ **ANSWER SHEET** ที่เตรียมไว้ให้

3.2 ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อเมื่ออ่านแล้วให้พิจารณาว่า นักเรียนมีลักษณะนิสัย ความรู้สึก หรือเคยปฏิบัติเหมือนข้อเท็จจริงในข้อความเหล่านั้นหรือไม่เพียงใด ถ้าเห็นว่าตรงกับลักษณะนิสัย ความรู้สึก หรือเคยปฏิบัติให้เลือกข้อ ก ถ้าเห็นว่าไม่ตรงกับลักษณะนิสัย ความรู้สึก หรือสิ่งที่นักเรียนเคยปฏิบัติให้เลือกข้อ ข

4. ขอให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริงให้มากที่สุด

5. ผลการตอบ การตอบแบบทดสอบของนักเรียนจะไม่มีผิดหรือถูก และการตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะไม่มีผลใด ๆ ในด้านการเรียน หรือคะแนนของนักเรียนทั้งสิ้น

ห้ามทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

ข้อที่	ข้อความ
1.	ข้าพเจ้าชอบทำสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ
2.	ในการทำงานสิ่งใดข้าพเจ้าพอใจที่จะทำตามแบบที่มีมาก่อน
3.	ข้าพเจ้าชอบคิดค้นหาวิธีการใหม่ ๆ มาใช้กับงาน
4.	ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงเรียนข้าพเจ้ามักจะเป็นต้นคิดให้กับเพื่อน ๆ
5.	ข้าพเจ้าพยายามหาวิธีแก้ปัญหาใหม่ ๆ เสมอ เพื่อให้งานมีประสิทธิภาพ
6.	ข้าพเจ้าชอบทำงานตามความคิดของตนเอง และไม่ชอบทำตามผู้อื่น
7.	ข้าพเจ้าสนใจความคิดหรือผลงานที่แปลกใหม่ของผู้อื่นเสมอ
8.	ข้าพเจ้ามักที่จะถามตัวเองอยู่เสมอว่า ทำไมข้าพเจ้าจึงต้องทำในสิ่งนั้น ๆ หรือขณะนี้ตัวเองกำลังทำอะไร
9.	ข้าพเจ้าชอบดัดแปลงวัสดุเหลือใช้ให้เป็นสิ่งแปลกใหม่อยู่เสมอ
10.	ข้าพเจ้าชอบทำในสิ่งที่คนอื่นเห็นว่าเป็นการไม่ทำตามวิธีปฏิบัติที่มีมาก่อน
11.	ถ้ามีโอกาสข้าพเจ้าตั้งใจจะทำสิ่งแปลกใหม่ที่มีประโยชน์ต่อผู้อื่น
12.	ถ้าข้าพเจ้าเป็นหัวหน้า ข้าพเจ้าจะให้โอกาสแก่ผู้ร่วมงานทุกคน
13.	สิ่งที่ข้าพเจ้ารังเกียจมากที่สุดคือความไม่ยุติธรรม
14.	ข้าพเจ้ามักตั้งกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้อื่นปฏิบัติตาม
15.	ข้าพเจ้าเลือกคบเพื่อนที่มีฐานะดี ๆ เท่านั้น
16.	เมื่อน้องของข้าพเจ้ามีเรื่องชกต่อยกับเพื่อนบ้าน ข้าพเจ้าจะช่วยน้องทันทีถึงแม้ว่าน้องของข้าพเจ้าจะเป็นผู้ผิดก็ตาม
17.	ข้าพเจ้าชอบคนที่มีนิสัยตรงไปตรงมา
18.	ข้าพเจ้าอยากให้ทุกคนมีฐานะเท่าเทียมกันหมด
19.	ถ้าข้าพเจ้าเกลียดใคร ข้าพเจ้าจะเกลียดคนอื่น ๆ ในครอบครัวของเขาด้วย
20.	ถ้าข้าพเจ้าเป็นครู ข้าพเจ้าจะรักนักเรียนทุกคนเท่ากันหมด
21.	ข้าพเจ้ามักลังเลไม่กล้าตัดสินใจทั้งที่รู้ว่าผลที่จะเกิดขึ้นไม่มีอันตรายร้ายแรง
22.	ขณะปฏิบัติงานถ้ามีอาจารย์มายืนดู ข้าพเจ้าจะรู้สึกประหม่าจะทำอะไรไม่ค่อยถูก
23.	ถ้าให้แสดงความคิดเห็น ข้าพเจ้าขอเลือกการเขียนมากกว่าการพูด
24.	งานหลายอย่างที่คิดว่าทำถูกแล้วแต่ข้าพเจ้าก็ยังรู้สึกกลัวว่าจะผิด
25.	ข้าพเข้าเคยเลิกล้มความตั้งใจหลายครั้ง เพราะคิดว่าตนเองไม่มีความสามารถ
26.	ข้าพเจ้ารู้สึกประหม่า เสียงสั่น เวลาครูให้ออกไปพูดหน้าชั้น
27.	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าตนเองมีอารมณ์และจิตใจไม่ค่อยคงที่
28.	ข้าพเจ้ามักลังเลไม่กล้าทำอะไรเพราะไม่แน่ใจว่าจะเกิดอะไรขึ้น
29.	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่มั่นใจที่จะทำอะไรตามลำพัง
30.	ข้าพเจ้ารู้สึกอายเมื่อถูกชมต่อหน้าคนมาก ๆ

ข้อที่	ข้อความ
31.	เมื่อเวลาตอบคำถามครูผิด ข้าพเจ้ารู้สึกเฉย ๆ
32.	ข้าพเจ้ารู้สึกลำบากใจเมื่ออยู่ต่อหน้าคนที่ไม่คุ้นเคย
33.	ข้าพเจ้ารู้สึกหวั่นไหว เมื่อถูกผู้ใหญ่ตำหนิ
34.	เมื่อมีปัญหาใด ๆ ข้าพเจ้าชอบปรึกษาเพื่อนมากกว่าจะตัดสินปัญหาด้วยตนเอง
35.	ข้าพเจ้ารับประทานอาหารได้อย่างเป็นปกติ แม้จะมีคนจ้องมองก็ตาม
36.	ข้าพเจ้าจะตักเตือนเพื่อน ๆ เมื่อเห็นเขาทำผิดระเบียบของโรงเรียน
37.	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าตัวเองควรได้รับการตำหนิมากกว่าคนอื่นในบ้านถ้าปล่อยให้บริเวณบ้านสกปรก
38.	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่สบายใจเมื่อเห็นครูเข้าสอนในขณะที่กระดานดำยังไม่ได้ลบ และครูต้องลบเอง
39.	ถ้าไม่กลัวว่าพ่อแม่หรือผู้ปกครองจะดุแล้ว ข้าพเจ้าจะไม่ยอมทำงานบ้านเป็นอันขาด
40.	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าอยากกลับไปเป็นเด็กอีก เพราะไม่ต้องรับผิดชอบอะไร
41.	เวลาครูมอบหมายงานให้ทำ ข้าพเจ้าไม่อยากเป็นผู้รับผิดชอบ
42.	บางครั้งข้าพเจ้าตั้งใจว่าจะทำการบ้านหรือซักผ้า แต่พอถึงเวลาจะทำข้าพเจ้ามักจะผลัดไว้ทำเวลาอื่น
43.	ข้าพเจ้าชอบช่วยผู้ปกครองทำงานบ้านเองโดยไม่ต้องมีใครบังคับ
44.	ข้าพเจ้ามักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์มากกว่าปล่อยเวลาให้ล่วงเลยไปเฉย ๆ
45.	เมื่อเห็นของใช้วางเกะกะ ข้าพจะรู้สึกเจ้ารำคาญจนต้องจัดให้เป็นระเบียบ
46.	เมื่อหยิบของใช้จากที่ใดที่หนึ่งเมื่อใช้เสร็จแล้ว ข้าพเจ้าจะเก็บไว้ที่เดิมเสมอ
47.	ข้าพเจ้าไม่ชอบคบเพื่อนที่มีฐานะต่ำกว่า
48.	เมื่อเพื่อนสนิทมีความทุกข์ ข้าพเจ้าก็พลอยมีความทุกข์ตามไปด้วย
49.	ข้าพเจ้าชอบช่วยเหลือผู้อื่นเมื่อเขาเดือดร้อน
50.	ข้าพเจ้าแบ่งปันเครื่องใช้ให้กับเพื่อนสนิท
51.	ข้าพเจ้าชอบช่วยเหลือคนตาบอด
52.	ข้าพเจ้ามักถือเอาความสบายของตนเองเป็นหลักโดยไม่คำนึงถึงผู้อื่น
53.	ข้าพเจ้าชอบเปิดวิทยุ หรือโทรทัศน์เพียงเบา ๆ
54.	ข้าพเจ้าไม่สนใจปัญหาของคนอื่น
55.	ข้าพเจ้ามักถือเอาความต้องการของตนเองเป็นหลัก
56.	ถ้าเพื่อนคนใดอ่อนวิชาที่ข้าพเจ้าถนัด ข้าพเจ้าจะช่วยสอนให้
57.	ถ้าเพื่อนคนใดไม่สบายใจ ข้าพเจ้าจะไม่เข้าไปใกล้
58.	ข้าพเจ้ารู้สึกสงสารและเป็นห่วงทหาร และตำรวจที่อยู่ชายแดนมาก
59.	ถ้าเขามาขอรับบริจาคเพื่อช่วยเหลือผู้ที่ถูกน้ำท่วม ข้าพเจ้าจะรีบไปบริจาคทันที

ข้อที่	ข้อความ
60.	เมื่อข้าพเจ้าคิดจะทำอะไร ก็จะทำทันทีโดยไม่คำนึงถึงสิ่งที่เกิดขึ้นภายหลัง
61.	ข้าพเจ้าจะตรวจสภาพของสิ่งของที่จะส่งคืนเจ้าของก่อนเสมอ
62.	ในการทำงานข้าพเจ้าจะมีตารางไว้ว่า สิ่งใดที่จะทำก่อนหรือหลัง
63.	ก่อนสอบข้าพเจ้าจะทำตารางดูหนังสือ เพื่อจะได้ดูหนังสือครบทุกวิชา
64.	ถ้าข้าพเจ้าต้องเดินทาง ข้าพเจ้าจะวางแผนทุกอย่างไว้ล่วงหน้าว่าจะทำอะไรบ้าง
65.	ผู้ที่ทำงานตามแบบแผนอย่างจริงจังเท่านั้นจึงจะประสบผลสำเร็จ
66.	ก่อนที่จะตัดสินใจเชื่ออะไร ข้าพเจ้ามักจะหาหลักฐานความจริงก่อนเสม
67.	ก่อนจะทำอะไร ข้าพเจ้ามักจะไตร่ตรองก่อนเสมอ
68.	ข้าพเจ้าไม่เคยกำหนดไว้ก่อนเลยว่าจะทำอะไร เวลาใด
69.	ข้าพเจ้ามักวางแผนในการทำงานล่วงหน้าเสมอ
70.	ในการกระทำสิ่งใดก็ตาม ข้าพเจ้าจะคำนึงถึงผลที่ตามมาเสมอ
71.	ความคิดที่ข้าพเจ้าแสดงออกมานั้นเป็นความคิดที่ข้าพเจ้าได้กลั่นกรองแล้วหลายครั้ง
72.	เมื่อจะลงมือทำอะไร ข้าพเจ้าต้องศึกษารายละเอียดก่อนแล้วค่อยลงมือทำ
73.	ข้าพเจ้าทำงานด้วยความรอบคอบเสมอ
74.	ข้าพเจ้าคิดว่าในการทำงานความรอบคอบไม่ใช่สิ่งสำคัญ ผลงานที่ออกมามีความสำคัญมากกว่า
75.	ข้าพเจ้าจัดเก็บเอกสารสำคัญต่าง ๆ ไว้อย่างเป็นระเบียบ เพื่อความสะดวกในการใช้
76.	ข้าพเจ้าชอบโจมตีความคิดเห็นของผู้อื่นที่ไม่ตรงกับความคิดเห็นของข้าพเจ้า
77.	ข้าพเจ้าเชื่อว่าความคิดเห็นของตนเองถูกต้องเสมอ
78.	เมื่อเพื่อนกล่าวติเตียน ข้าพเจ้าจะไม่ชอบหน้าเพื่อนคนนั้นทันที
79.	คนที่ข้าพเจ้าเกลียดที่สุดคือคนเห็นแก่ตัว
80.	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่สบายใจ เมื่อเห็นครูรักเพื่อนของข้าพเจ้ามากกว่าข้าพเจ้า
81.	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่พอใจเมื่อเห็นเพื่อนบางคนได้ดีเกินไป
82.	ข้าพเจ้าไม่ยึดตัวเองเป็นหลัก แต่มองถึงความสำคัญของผู้อื่นด้วย
83.	ข้าพเจ้าชอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและพร้อมที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
84.	ข้าพเจ้าไม่ชอบทำงานร่วมกับคนอื่น เพราะทำใจยอมรับความคิดเห็นของเขาไม่ได้
85.	ข้าพเจ้าไม่รู้สึกอายเพื่อนเมื่อแต่งกายตามระเบียบของโรงเรียน
86.	ข้าพเจ้าชอบการเข้าแถวที่มีระเบียบ และจะพยายามอยู่ในระเบียบเสมอ
87.	ข้าพเจ้ามักเชื่อฟังคำอบรมสั่งสอนของครู
88.	เมื่อข้าพเจ้าทำงานใดผิด ข้าพเจ้าจะตั้งใจว่า "ต่อไปจะไม่ทำผิดอีก"
89.	ข้าพเจ้าจะทำความเคารพครูที่เดินผ่านข้าพเจ้าทั้งที่เคยสอนและไม่เคยสอน
90.	เมื่อทำงานภายใต้กฎข้อบังคับ ข้าพเจ้ารู้สึกเฉย ๆ ไม่อึดอัด

ตอนที่ 4 แบบทดสอบวัดเจตคติ และแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาตร์

คำแนะนำในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบวัดเจตคติ และแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มี 20 ข้อ แต่ละข้อเป็นแบบมาตรการประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

2. แบบทดสอบชุดนี้มีจุดประสงค์ที่จะสอบถามเจตคติ และแรงจูงใจต่อการเรียนของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์

3. วิธีการตอบ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นของนักเรียนในกระดาษคำตอบ **(Answer Sheet)** เพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยเกณฑ์ที่นักเรียนจะใช้ในการพิจารณาเลือกตัวเลือก มีดังนี้

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นมากที่สุด ให้เลือก ก

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นมาก ให้เลือก ข

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นปานกลาง ให้เลือก ค

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นน้อย ให้เลือก ง

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นน้อยที่สุด ให้เลือก จ

4. ขอให้นักเรียนตอบให้ตรงกับความรู้สึกหรือความเห็นให้มากที่สุด

5. ผลการตอบ การตอบแบบทดสอบของนักเรียนจะไม่มีผิดหรือถูก และการตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะไม่มีผลใด ๆ ในด้านการเรียน หรือคะแนนของนักเรียนทั้งสิ้น

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ข้าพเจ้าอยากเป็นผู้ชนะเลิศในการแข่งขันตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
2.	เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีในวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจึงต้องการเวลาในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมายมาก ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
3.	แม้จะมีอุปสรรคต่าง ๆ ข้าพเจ้าก็ไม่ย่อท้อเพราะอยากทำให้ได้ผลงานวิชาคณิตศาสตร์ดีเด่นกว่าคนอื่น ๆ	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
4.	ข้าพเจ้าอยากมีความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าที่เรียนในชั้นเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
5.	ข้าพเจ้าต้องการค้นคว้าหาความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจากที่ครูได้สอนไว้แล้ว	.....	.....	.....	.....	.....
6.	ข้าพเจ้าต้องการรอบรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ จนสามารถอภิปรายโต้ตอบกับผู้รู้คนอื่น ๆ ได้	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจเมื่อได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการทำงานเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
8.	ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจ และดีใจมากถ้าครูให้ออกไปทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เพื่อน ๆ ดูบนกระดาน	.....	.....	.....	.....	.....
9.	ข้าพเจ้าสามารถอดทนต่อปัญหาและอุปสรรคได้ เพื่อความสมหวังในการเรียนคณิตศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
10.	ข้าพเจ้าชอบค้นคว้าเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ยังไม่รู้	.....	.....	.....	.....	.....
11.	ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะมุ่งทำให้ได้คะแนนมาก ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
12.	ข้าพเจ้าอยากให้ผู้ปกครองชื่นชมในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของข้าพเจ้า	.....	.....	.....	.....	.....
13.	ข้าพเจ้ามักทุ่มเทเวลาสำหรับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยาก ๆ ให้มากขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
14.	ข้าพเจ้ามีความเอาจริงเอาจังกับความสำเร็จในการทำงานเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
15.	ข้าพเจ้ามีความภูมิใจในผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง	.....	.....	.....	.....	.....
16.	ถ้าทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ครั้งแรกได้ไม่ดี ข้าพเจ้าจะพยายามแก้ตัวให้ดีขึ้นในครั้งต่อไป	.....	.....	.....	.....	.....
17.	ข้าพเจ้าคิดว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญที่สุด	.....	.....	.....	.....	.....
18.	ข้าพเจ้าตั้งใจทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ให้ถูกต้องทุกครั้ง	.....	.....	.....	.....	.....
19.	ข้าพเจ้าอยากให้ครูอาจารย์ชื่นชมในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของข้าพเจ้า	.....	.....	.....	.....	.....
20.	ข้าพเจ้าคิดว่า คนที่เก่งคณิตศาสตร์เท่านั้นที่จะเรียนวิชาอื่นได้ดีด้วย	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 5 แบบทดสอบวัดเจตคติ และแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

คำแนะนำในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบวัดเจตคติ และแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มี 20 ข้อ แต่ละข้อเป็นแบบมาตรการประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

2. แบบทดสอบชุดนี้มีจุดประสงค์ที่จะสอบถามเจตคติ และแรงจูงใจต่อการเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์

3. วิธีการตอบ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นของนักเรียนในกระดาษคำตอบ **(Answer Sheet)** เพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยเกณฑ์ที่นักเรียนจะใช้ในการพิจารณาเลือกตัวเลือก มีดังนี้

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นมากที่สุด ให้เลือก ก

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นมาก ให้เลือก ข

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นปานกลาง ให้เลือก ค

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นน้อย ให้เลือก ง

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นน้อยที่สุด ให้เลือก จ

4. ขอให้นักเรียนตอบให้ตรงกับความรู้สึกหรือความเห็นให้มากที่สุด

5. ผลการตอบ การตอบแบบทดสอบของนักเรียนจะไม่มีผิดหรือถูก และการตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะไม่มีผลใด ๆ ในด้านการเรียน หรือคะแนนของนักเรียนทั้งสิ้น

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ข้าพเจ้าอยากเป็นผู้ชนะเลิศในการแข่งขันตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
2.	เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีในวิชาวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าจึงต้องการเวลาในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมายมาก ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
3.	แม้จะมีอุปสรรคต่าง ๆ ข้าพเจ้าก็ไม่ย่อท้อเพราะอยากทำให้ได้ผลงานวิชาวิทยาศาสตร์ดีเด่นกว่าคนอื่น ๆ	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
4.	ข้าพเจ้าอยากมีความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าที่เรียนในชั้นเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
5.	ข้าพเจ้าต้องการค้นคว้าหาความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมจากที่ครูได้สอนไว้แล้ว	.....	.....	.....	.....	.....
6.	ข้าพเจ้าต้องการรอบรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ จนสามารถอภิปรายโต้ตอบกับผู้รู้คนอื่น ๆ ได้	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจเมื่อได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการทำงานเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
8.	ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจ และดีใจมากถ้าครูให้ออกไปทำโจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ให้เพื่อน ๆ ดูบนกระดาน	.....	.....	.....	.....	.....
9.	ข้าพเจ้าสามารถอดทนต่อปัญหาและอุปสรรคได้ เพื่อความสมหวังในการเรียนวิทยาศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
10.	ข้าพเจ้าชอบค้นคว้าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ยังไม่รู้	.....	.....	.....	.....	.....
11.	ในการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะมุ่งทำให้ได้คะแนนมาก ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
12.	ข้าพเจ้าอยากให้ผู้ปกครองชื่นชมในความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของข้าพเจ้า	.....	.....	.....	.....	.....
13.	ข้าพเจ้ามักทุ่มเทเวลาสำหรับการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ที่ยาก ๆ ให้มากขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
14.	ข้าพเจ้ามีความเอาจริงเอาจังกับความสำเร็จในการทำงานเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
15.	ข้าพเจ้ามีความภูมิใจในผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง	.....	.....	.....	.....	.....
16.	ถ้าทำคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งแรกได้ไม่ดี ข้าพเจ้าจะพยายามแก้ตัวให้ดีขึ้นในครั้งต่อไป	.....	.....	.....	.....	.....
17.	ข้าพเจ้าคิดว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญที่สุด	.....	.....	.....	.....	.....
18.	ข้าพเจ้าตั้งใจทำการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์ให้ถูกต้องทุกครั้ง	.....	.....	.....	.....	.....
19.	ข้าพเจ้าอยากให้ครูอาจารย์ชื่นชมในความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของข้าพเจ้า	.....	.....	.....	.....	.....
20.	ข้าพเจ้าคิดว่า คนที่เก่งวิทยาศาสตร์เท่านั้นที่จะเรียนวิชาอื่นได้ดีด้วย	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 6 เป็นแบบสอบถามด้านต่าง ๆ ของนักเรียน 7 ด้าน จำนวน 140 ข้อ ประกอบด้วย

6.1 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน

6.2 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

6.3 บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

6.6 บุคลิกลักษณะของครู

6.7 แบบประเมินประสิทธิภาพการสอนของครู

คำแนะนำในการตอบ

1. แบบสอบถามทั้ง 7 ด้าน ทั้งหมด 140 ข้อ แต่ละข้อมีลักษณะเป็นแบบมาตรการประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

2. จุดประสงค์ของแบบสอบถาม เพื่อสอบถามบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน บุคลิกลักษณะของครู และประสิทธิภาพการสอนของครู

3. วิธีการตอบ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นของนักเรียนในกระดาษคำตอบ (Answer Sheet) เพียงข้อละ 1 ตัวเลือก โดยเกณฑ์ที่นักเรียนใช้ในการพิจารณาเลือกตัวเลือก มีดังนี้

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นมากที่สุด ให้เลือก ก

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นมาก ให้เลือก ข

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นปานกลาง ให้เลือก ค

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นน้อย ให้เลือก ง

ถ้าตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นน้อยที่สุด ให้เลือก จ

4. ขอให้นักเรียนตอบให้ตรงกับความรู้สึกหรือความเห็นให้มากที่สุด

5. ผลการตอบ การตอบแบบทดสอบของนักเรียนจะไม่มีผิดหรือถูก และการตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะไม่มีผลใด ๆ ในด้านการเรียน หรือคะแนนของนักเรียนทั้งสิ้น

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
	<u>บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน</u>					
1.	บุคคลในครอบครัวเชื่อและยอมรับความสามารถในด้านการเรียนรู้ของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
2.	บุคคลในครอบครัวส่งเสริมและสนับสนุนนักเรียนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
3.	บริเวณบ้านมีสถานที่สำหรับให้นักเรียนทำการบ้าน พักผ่อน หรือทำกิจกรรมส่วนตัว	.....	.....	.....	.....	.....
4.	นักเรียนมีเวลาเพียงพอสำหรับทำการบ้าน พักผ่อน หรือทำกิจกรรมส่วนตัว	.....	.....	.....	.....	.....
5.	บุคคลในครอบครัวมีความเอื้ออาทรซึ่งกันและกัน	.....	.....	.....	.....	.....
6.	บุคคลในครอบครัวมักยกย่องชมเชยเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
7.	บุคคลในครอบครัวช่วยเสริมสร้างวัฒนธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ให้แก่นักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
8.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกับครอบครัว	.....	.....	.....	.....	.....
9.	บุคคลในครอบครัวคาดหวังร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
10.	บุคคลในครอบครัวมีส่วนช่วยในการปรับปรุงและพัฒนาเจตคติและบุคลิกภาพของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
11.	บุคคลในครอบครัวร่วมกันปรับปรุงและพัฒนาสภาพแวดล้อมและบรรยากาศในบ้าน	.....	.....	.....	.....	.....
	<u>บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน</u>					
12.	บริเวณโรงเรียนมีความร่มรื่น และสะอาด	.....	.....	.....	.....	.....
13.	อาคารเรียนและห้องเรียนสะอาด และถูกสุขลักษณะ	.....	.....	.....	.....	.....
14.	ห้องน้ำ ห้องส้วม สะอาด ถูกสุขลักษณะ และปลอดภัย	.....	.....	.....	.....	.....
15.	มีห้องสมุดและห้องสมุดเกมการศึกษาสำหรับให้นักเรียนได้เข้าไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	.....	.....	.....	.....	.....
16.	นักเรียนสามารถใช้บริการห้องโสตทัศนูปกรณ์เพื่อการเรียนรู้ได้	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
17.	มีการพัฒนาสภาพแวดล้อมทางกายภาพทั้งในและนอกห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนการสอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
18.	มีสวนหย่อมและสวนสุขภาพสำหรับให้นักเรียนพักผ่อนในเวลาว่าง	.....	.....	.....	.....	.....
19.	สภาพแวดล้อมของโรงเรียนเหมาะกับการศึกษาค้นคว้าหาความรู้	.....	.....	.....	.....	.....
20.	เพื่อนนักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการเรียนตลอดเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
21.	มีบรรยากาศของการร่วมมือกันในการทำงาน	.....	.....	.....	.....	.....
22.	มีบรรยากาศของความเป็นกันเองในการทำงาน	.....	.....	.....	.....	.....
	<u>บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน</u>					
23.	เปิดโอกาสและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
24.	ผู้เรียนจะเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละครั้งมากกว่าที่ครูจะเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เสียเอง	.....	.....	.....	.....	.....
25.	ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
26.	ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจ และตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
27.	ผู้เรียนช่วยเหลือกันในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งที่เป็นงานกลุ่มและงานเดี่ยว	.....	.....	.....	.....	.....
28.	ผู้เรียนมีการแบ่งปันสื่อ อุปกรณ์ วัสดุสิ่งของต่าง ๆ ในขณะปฏิบัติงานที่ครูมอบหมายให้	.....	.....	.....	.....	.....
29.	ให้ความสนใจผู้เรียนทุกคนในขณะที่ทำการสอนอย่างทั่วถึง	.....	.....	.....	.....	.....
30.	เมื่อผู้เรียนซักถามข้อสงสัย ปัญหาในขณะที่ทำการสอนครูจะให้ความสนใจและเต็มใจตอบข้อสงสัยเหล่านั้น	.....	.....	.....	.....	.....
31.	แสดงออกถึงความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียนทุกคน เช่น การเสริมแรงด้วยวาจา กระตุ้น ซักถามและให้กำลังใจ	.....	.....	.....	.....	.....
32.	ครูใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายในขณะทำการสอน ...	.....	.....	.....	.....	.....
33.	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้งครูจะคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนก่อนเสมอ	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
34.	กิจกรรมการเรียนการสอนจัดได้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของเนื้อหาวิชา	.....	.....	.....	.....	.....
35.	ในการเรียนการสอน ครูจัดกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้มีโอกาสได้ร่วมกิจกรรมได้อย่างทั่วถึง	.....	.....	.....	.....	.....
36.	ในขณะทำการสอน ครูมักใช้คำถามที่หลากหลาย กระตุ้นยั่วยุ ชักจูงให้ผู้เรียนได้ตอบคำถาม	.....	.....	.....	.....	.....
37.	ขณะทำการเรียนการสอน ครูสามารถควบคุมสถานการณ์ต่าง ๆ ในชั้นเรียนให้เป็นไปตามแผนการสอนได้	.....	.....	.....	.....	.....
38.	ผู้เรียนทุกคนปฏิบัติตามข้อตกลง กติกา ที่ร่วมกันตั้งขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
39.	มีการใช้ทุกส่วนของห้องเรียนในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
40.	มีความเชื่อและยอมรับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
41.	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความเห็น อภิปราย ซักถาม ร่วมกิจกรรมแสดงตามความสามารถ	.....	.....	.....	.....	.....
42.	ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทั้งกับครูและกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน	.....	.....	.....	.....	.....
43.	ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายและเน้นกิจกรรมกลุ่ม	.....	.....	.....	.....	.....
44.	มีการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองในรายวิชาที่กำลังเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
45.	มีการจัดโต๊ะเรียนให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
46.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดมุมกิจกรรมในห้องเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
47.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการจัดหาและจัดทำสื่อวัสดุอุปกรณ์ในมุมกิจกรรมในห้องเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
48.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกติกาการใช้มุมกิจกรรมในห้องเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
49.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดป้ายนิเทศภายในห้องเรียน ..	.....	.....	.....	.....	.....
50.	มีสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายให้นักเรียนได้สัมผัสและเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
51.	ครูเชื่อและยอมรับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความเห็น				
		5	4	3	2	1
52.	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น อภิปราย ซักถาม ร่วมกิจกรรมแสดงความสามารถ	.....	.....	.....	.....	.....
53.	มีความเอื้ออาทรซึ่งกันและกัน	.....	.....	.....	.....	.....
54.	มีการยกย่องชมเชยนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
55.	ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทั้งกับครูและกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน	.....	.....	.....	.....	.....
56.	กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
	<u>ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน</u>					
57.	ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม	.....	.....	.....	.....	.....
58.	ทำงานร่วมกันด้วยบรรยากาศของนักประชาธิปไตยและกาละเทศะ	.....	.....	.....	.....	.....
59.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกฎระเบียบต่าง ๆ เพื่อใช้ปฏิบัติในโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
60.	นักเรียนมีการยกย่องชมเชยซึ่งกันและกัน	.....	.....	.....	.....	.....
61.	นักเรียนยิ้มแย้มแจ่มใส มีความเป็นมิตรและจริงใจต่อกัน	.....	.....	.....	.....	.....
62.	นักเรียนในโรงเรียนปฏิบัติต่อกันอย่างมีสัมมาคารวะตามขนบธรรมเนียมและวัฒนธรรมไทย	.....	.....	.....	.....	.....
63.	นักเรียนให้ความร่วมมือกันในการทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย	.....	.....	.....	.....	.....
64.	นักเรียนรู้จักการให้อภัยซึ่งกันและกัน	.....	.....	.....	.....	.....
65.	เมื่อมีปัญหาระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกัน จะไม่นิยมใช้ความรุนแรงในการแก้ปัญหา	.....	.....	.....	.....	.....
66.	ได้รับความเอื้อเฟื้อจากเพื่อนนักเรียนด้วยกันเป็นอย่างดี	.....	.....	.....	.....	.....
67.	เมื่อมีปัญหาด้านการเรียน ข้าพเจ้ามักนึกถึงคือเพื่อนสนิทของข้าพเจ้าเป็นคนแรก	.....	.....	.....	.....	.....
68.	ในยามที่ข้าพเจ้ามีปัญหา คนที่คอยช่วยเหลือข้าพเจ้าคือเพื่อนสนิทของข้าพเจ้า	.....	.....	.....	.....	.....
69.	เมื่อมีปัญหาด้านการเรียน นักเรียนจะมีการรวมตัวกันเพื่อแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไป	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
70.	นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้านต่าง ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
71.	นักเรียนแสวงหาความรู้และเข้าร่วมงานที่ท้าทายหรืองานที่ไม่คุ้นเคย	.....	.....	.....	.....	.....
72.	นักเรียนมีความห่วงใยและเอื้ออาทรต่อกัน	.....	.....	.....	.....	.....
73.	ให้นักเรียนร่วมกันนำผลการติดตามและประเมินผลของตนการเรียนมาพัฒนาการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
	<u>ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน</u>					
74.	ครูและนักเรียนร่วมกันทำงานด้วยบรรยากาศของความเป็นประชาธิปไตย	.....	.....	.....	.....	.....
75.	ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกฎเกณฑ์และกติกาเพื่อใช้ปฏิบัติในโรงเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
76.	ครูและนักเรียนในการการยกย่องชมเชยซึ่งกันและกันอยู่เสมอ ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
77.	ครูและนักเรียนยิ้มแย้มแจ่มใสเป็นมิตรและจริงใจต่อกัน	.....	.....	.....	.....	.....
78.	ครูและนักเรียนให้เกียรติซึ่งกันและกัน	.....	.....	.....	.....	.....
79.	นักเรียนปฏิบัติต่อครูอย่างมีสัมมาคารวะตามแบบอย่างขนบธรรมเนียมและวัฒนธรรมไทย	.....	.....	.....	.....	.....
80.	นักเรียนเชื่อฟังคำสั่งสอนของครู	.....	.....	.....	.....	.....
81.	นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ครูอาจารย์มอบหมาย	.....	.....	.....	.....	.....
82.	นักเรียนมักปรึกษาครูเมื่อมีปัญหาด้านการเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
83.	นักเรียนมักปรึกษาครูอาจารย์เมื่อมีปัญหาส่วนตัว	.....	.....	.....	.....	.....
84.	นักเรียนมักขอความช่วยเหลือจากครูเมื่อมีปัญหาด้านการเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
85.	นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือกับครูอาจารย์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างดี	.....	.....	.....	.....	.....
86.	นักเรียนส่วนใหญ่ขยันและรับผิดชอบต่อการเรียนและทำการบ้าน	.....	.....	.....	.....	.....
87.	นักเรียนส่วนใหญ่มีความสนิทกับครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....
88.	นักเรียนส่วนใหญ่ชอบช่วยเหลือครูอาจารย์	.....	.....	.....	.....	.....
89.	เมื่อมีปัญหาระหว่างนักเรียนด้วยกันมักจะให้ครูอาจารย์ช่วยไกล่เกลี่ยให้	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
90.	ครูอาจารย์มักจะเป็นผู้ไกล่เกลี่ยเมื่อนักเรียนเมื่อนักเรียนมีปัญหาต่อกัน	.....	.....	.....	.....	.....
	<u>บุคลิกลักษณะของครู</u>					
91.	มีวิสัยทัศน์กว้างไกลทันต่อการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการและเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม	.....	.....	.....	.....	.....
92.	เป็นผู้นำความเปลี่ยนแปลงทางวิชาการและยอมรับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
93.	เป็นผู้ที่มีความเป็นกันเองกับนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
94.	มีความสามารถในการนำทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ	.....	.....	.....	.....	.....
95.	มีเทคนิค วิธีการสอนที่หลากหลาย	.....	.....	.....	.....	.....
96.	ใช้สื่อและอุปกรณ์ที่หลากหลาย และเหมาะสมกับนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
97.	สามารถผลิตและซ่อมแซมสื่อการเรียนการสอนได้	.....	.....	.....	.....	.....
98.	เข้าสอน และเลิกสอนตรงตามเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
99.	ค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ มาสอนนักเรียนอยู่เสมอ ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
100.	มีความแม่นยำในเชิงวิชาการจนเป็นที่พึ่งของนักเรียนและชุมชน	.....	.....	.....	.....	.....
101.	แต่งกายเหมาะสมกับความเป็นครู	.....	.....	.....	.....	.....
102.	มีอารมณ์มั่นคง ไม่อ่อนไหวต่อสิ่งที่มากระทบ	.....	.....	.....	.....	.....
103.	มีความเมตตากรุณาต่อนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
104.	ใช้คำพูดและการแสดงออกที่เป็นกัลยาณมิตรต่อตนเอง นักเรียน และชุมชน	.....	.....	.....	.....	.....
105.	มีความกระตือรือร้น กระฉับกระเฉงในงานที่รับผิดชอบ	.....	.....	.....	.....	.....
106.	รู้จักควบคุมอารมณ์และมีอารมณ์ขัน	.....	.....	.....	.....	.....
107.	มีเจตคติที่ดีต่อการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
108.	มีเจตคติที่ดีต่อนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
109.	มีความแจ่มใส ร่าเริง และเป็นกันเองกับนักเรียน อยู่เสมอ ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
110.	เป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทั้งในการทำงาน และการจัดการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
111.	เป็นผู้มีเหตุผลในการอบรมสั่งสอน และการลงโทษนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
112.	เป็นผู้ที่มีความเชื่อในหลักของเหตุและผล	.....	.....	.....	.....	.....
113.	เป็นผู้ที่มีจิตใจเป็นนักประชาธิปไตย	.....	.....	.....	.....	.....
114.	เป็นผู้ที่มีจิตใจหนักแน่น รอบคอบ สุขุม อ่อนโยน	.....	.....	.....	.....	.....
115.	วางตัวและประพฤติตัวเป็นแบบอย่างแก่นักเรียนและผู้อื่น	.....	.....	.....	.....	.....
116.	มีความเสียสละ และรับผิดชอบต่อการปฏิบัติหน้าที่	.....	.....	.....	.....	.....
117.	เป็นผู้ที่มองโลกในแง่ดี และไม่มีอคติในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	.....	.....	.....	.....	.....
	<u>ประสิทธิภาพการสอนของครู</u>					
118.	มีการวางแผนและการเตรียมการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
119.	สามารถใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
120.	มีลำดับขั้น/ขั้นตอนในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
121.	สามารถสอนให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	.....	.....	.....	.....	.....
122.	มีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
123.	มีเอกสารประกอบการเรียนการสอนครบถ้วนและทันสมัย	.....	.....	.....	.....	.....
124.	มีวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
125.	สอนเนื้อหาถูกต้องและทันสมัย	.....	.....	.....	.....	.....
126.	มีสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ	.....	.....	.....	.....	.....
127.	ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
128.	มีการสื่อ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยประกอบการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
129.	จัดการเรียนการสอนได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในเนื้อหาบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
130.	มีกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง	.....	.....	.....	.....	.....
131.	นำหลักจิตวิทยามาใช้ในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
132	มีการตรวจงานของนักเรียน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	.....	.....	.....	.....	.....
133.	มีการสอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่มีความสามารถด้อยและเด่นกว่านักเรียนทั่วไป	.....	.....	.....	.....	.....
134.	สร้างบรรยากาศทางวิชาการในการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
135.	นำผลการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
136.	แจ้งผลการประเมินการเรียนการสอนให้นักเรียนทราบอยู่ตลอดเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
137.	มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
138.	มีความรู้และความสามารถในการเลือกเทคนิควิธีสอนได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
139.	มีความรู้ความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
140.	มีความรู้และความสามารถในการเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลการสอนได้อย่างเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

ภาคผนวก ง

หนังสือราชการที่ใช้ในการติดต่อประสานงาน



ที่ ทม 1007/ 6154

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

13 พฤศจิกายน 2541

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อธิการบดีสถาบันราชภัฏพระนคร

ด้วย นายบุญเรือง ศรีเหรัญ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียน โดยใช้รูปแบบระดับลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ชิตพงศ์, รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี และ ดร.อำรุง จันทวานิช เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ ดร.พิชิต ฤทธิจรูญ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายบุญเรือง ศรีเหรัญ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
โทรสาร/โทร. 258-4119



ที่ ศธ 0812 /

3817

สำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร
กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

11 พฤศจิกายน 2541

เรื่อง ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ส่วนกลาง

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบสอบถามสำหรับผู้บริหาร เป็นผู้ตอบ จำนวน 1 ฉบับ
2. แบบสอบถามสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นผู้ตอบ จำนวน 7 ฉบับ
3. แบบสอบถามสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ใช้กับนักเรียนจำนวน 7 ห้อง ห้องละ 35 - 40 คน) เป็นผู้ตอบในกระดาษคำตอบ จำนวน 40 ฉบับ

ด้วยสำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร ได้รับแจ้งจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ แจ้งให้ทราบกรณี นายบุญเรือง ศรีเหรัญ นิสิตปริญญาเอก สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำปริญญานิพนธ์เรื่อง " การศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียน โดยใช้รูปแบบระดับลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น " ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องเก็บข้อมูลจากผู้บริหารโรงเรียน , อาจารย์ และนักเรียนของโรงเรียนในสังกัด กรมสามัญศึกษา ซึ่งกรณีดังกล่าว สำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร พิจารณาแล้วเห็นว่างานวิจัยเรื่องนี้มีความสำคัญ เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ตลอดจนการบริหารงานในโรงเรียน และเป็นประโยชน์กับการจัดการของสำนักงานฯ เป็นอย่างยิ่ง

ดังนั้น สำนักงานสามัญศึกษากรุงทพมหานคร จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากบุคลากรในหน่วยงานของท่าน ได้โปรดให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถาม **โดยมีอาจารย์แนะแนวของโรงเรียนเป็นผู้ประสานงานการตอบแบบสอบถาม**ดังกล่าว (ดังรายละเอียดที่ส่งมาพร้อมนี้) และ**โปรดส่งคืนแบบสอบถาม ภายในวันที่ 30 พฤศจิกายน 2541 ไปยังสำนักงานสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร**

จึงเรียนมาเพื่อทราบ และโปรดให้ความอนุเคราะห์โดยด่วนด้วย จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นางจำนงค์ แจ่มจันทรวงศ์)
ผู้ช่วยผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร

ฝ่ายบริหาร



ที่ ทม 1007/ [illegible]

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

11 พฤศจิกายน 2541

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน เลขาธิการคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

ด้วย นายบุญเรือง ศรีเหรัญ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียน โดยใช้รูปแบบระดับลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ชิตพงศ์, รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี และ ดร.อำรุง จันทวานิช เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ ดร.รังสรรค์ มณีเล็ก และ ดร.เชาวลิต โพธินคร เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายบุญเรือง ศรีเหรัญ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
โทรสาร/โทร. 258-4119



ที่ ทม 1007/ [illegible]

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

10 พฤศจิกายน 2541

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อธิบดีกรมวิชาการ

ด้วย นายบุญเรือง ศรีเหรัญ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียน โดยใช้รูปแบบระดับลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ชิตพงศ์, รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี และ ดร.อำรุง จันทวานิช เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ ดร.ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ดร.บุญชู ชลัษเธียร เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายบุญเรือง ศรีเหรัญ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
โทรสาร/โทร. 258-4119



ที่ ทม 1007/ 41[illegible]

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

[illegible] พฤศจิกายน 2541

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

ด้วย นายบุญเรือง ศรีเหรัญ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียน โดยใช้รูปแบบระดับลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ชิตพงศ์, รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี และ ดร.อำรุง จันทวานิช เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องเก็บข้อมูลจากผู้บริหารโรงเรียน, อาจารย์ และนักเรียน โดยขออนุญาตให้ผู้บริหารโรงเรียน, อาจารย์ที่ปรึกษา และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตอบแบบสอบถามการศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียน ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม 2541

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดพิจารณาให้ นายบุญเรือง ศรีเหรัญ ได้เก็บข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์ และจะกรุณามีหนังสือแจ้งไปยังโรงเรียนในสังกัดจะเป็นพระคุณอย่างยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
โทรสาร/โทร. 258-4119

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายบุญเรือง ชื่อสกุล ศรีเหรัญ
เกิดวันที่ 10 เดือน กันยายน พุทธศักราช 2497
สถานที่เกิด 23 หมู่ 5 ตำบลบางกะไห อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน 481/514 ซอยจรัญสนิทวงศ์ 37 ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวงบางขุนศรี เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10700

ตำแหน่งหน้าที่และการทำงาน

พ.ศ. 2520 - 2541 อาจารย์ประจำโรงเรียนชิโนรสวิทยาลัย กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
พ.ศ. 2541 - ปัจจุบัน อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเพชรบุรี-วิทยาลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2509 ประถมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนวัดบ้านนา ตำบลบางกะไห อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
พ.ศ. 2514 มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนปัญจพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
พ.ศ. 2516 ป.กศ. (ต้น) จากวิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา
พ.ศ. 2520 กศ.บ. (วิชาเอกฟิสิกส์ วิชาโทคณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2527 กศ.ม. (ฟิสิกส์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2542 กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียนโดยใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น

บทคัดย่อ

ของ

บุญเรือง ศรีเหรัญ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
มีนาคม 2542

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาค่าความผันแปร ความสัมพันธ์ และอิทธิพลของตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียนที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษารวบรวมมาจาก ผู้บริหารโรงเรียน อาจารย์ที่ปรึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ส่วนกลาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย โรงเรียน 54 โรงเรียน ห้องเรียน 378 ห้อง และนักเรียน 14,465 คน และใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้ ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพหุระดับด้วยรูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 เป็นข้อมูลระดับนักเรียน ระดับที่ 2 เป็นข้อมูลระดับห้องเรียน และระดับที่ 3 เป็นข้อมูลระดับโรงเรียน โดยใช้โปรแกรม HLM ver 4.01 for Windows 95 ผลการศึกษา สรุปได้ว่า

1. ตัวแปรความรู้เดิมของนักเรียน ลักษณะครอบครัวของนักเรียน ภูมิหลังของนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้านของนักเรียน และเศรษฐานะ เป็นองค์ประกอบระดับนักเรียนที่ทำให้เกิดความผันแปรในตัวแปรผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างห้องเรียนที่อยู่ในโรงเรียนเดียวกัน และระหว่างโรงเรียน

2. องค์ประกอบทางการศึกษาที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ ลักษณะครอบครัวของนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้านของนักเรียน ระดับห้องเรียน ได้แก่ ขนาดของห้องเรียน คุณวุฒิของครู และระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา และประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน

3. องค์ประกอบทางการศึกษาที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ระดับนักเรียน ได้แก่ ความรู้เดิมของนักเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน ระดับห้องเรียน ได้แก่ ขนาดของห้องเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และประสบการณ์ในการสอนของครู และระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายทางการศึกษา ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน และคุณภาพของการใช้หลักสูตร

4. องค์ประกอบทางการศึกษาที่มีอิทธิพลต่อเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ และบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน ระดับห้องเรียน ได้แก่ ขนาดของห้องเรียน และบรรยากาศและสภาพแวดล้อม

ของห้องเรียน และระดับโรงเรียน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายทางการศึกษา บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ประสิทธิภาพการใช้หลักสูตร และประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน

5. องค์ประกอบทางการศึกษาที่มีอิทธิพลต่อเจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน ความรู้เดิมของนักเรียน ระดับห้องเรียน ได้แก่ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ประสิทธิภาพการสอนของครู และประสบการณ์ในการสอนของครู และระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายในทางการศึกษา การใช้ทรัพยากรทางการศึกษา และประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน

6. องค์ประกอบทางการศึกษาที่มีอิทธิพลต่อบุคลิภาพความเป็นผู้นำของนักเรียน ประกอบด้วย ระดับนักเรียน ได้แก่ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในบ้าน และความรู้เดิมของนักเรียน และเศรษฐานะ ระดับห้องเรียน ได้แก่ ขนาดของห้องเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และความสะมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระดับโรงเรียน ได้อก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายทางการศึกษา การบริหารโรงเรียน ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร การใช้ทรัพยากรทางการศึกษา และการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา

7. องค์ประกอบทางการศึกษาที่มีอิทธิพลต่อการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น ประกอบด้วย ระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ และความรู้เดิมของนักเรียน ระดับห้องเรียน ได้แก่ ขนาดของห้องเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมของห้องเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระดับโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ค่าใช้จ่ายทางการศึกษา การบริหารโรงเรียน และการใช้ทรัพยากรทางการศึกษา

A STUDY OF EDUCATIONAL FACTORS RELATING TO AND INFLUENCING STUDENT OUTCOMES AND SCHOOL EFFECTIVENESS USING HIERARCHICAL LINEAR MODELS

AN ABSTRACT

BY

BOONRUENG SRIHARUN

Presented in partial fulfillment of the requirements for the Doctor of Education degree in Curriculum Research and Development

at Srinakharinwort University

March 1999

The purpose of this study is to analyse the variation , the relation and the effects ot the independent variables at three levels as follows : student level, class level and school level that influence the student outcomes . The student outcomes include student achievement in learning science , student achievement in learning in mathematics , student attitude and motivation in learning science , student attitude and motivation in learning mathematics , student leadership and student cooperation.

The data of this study was collected from the school administrators , the teacher who are the advisers of Matayom 3 students and Matayom 3 students under the Seconadry Education Division , Department of General Education , Ministry of Education. The study was conducted in the first semester of the academic year of 1998 . Multi - stage random sampling was used to select samples which include 54 schools , 378 classes and 14,465 students .

The study utilized multi - level analysis through hierarchical linear models at three levels which include student data , class data and school data by using HLM ,ver. 4.01 for Windows 95 .

The findings of the study indicate as follows :

1) At the student level , the variables , that effect changes in student outcomes are student background knowledge , student home , student background , atmosphere and environment in student home and socioeconemic status . These influences show the differences among classes in the same school and in different schools .

2) The educational components that effect the student achievement in learning science at the student level include sex , home , atmosphere and environment of student home , socioeconomic status . At the class level , the include class size and teacher knowledge ; at the school level , they include school size , the use of educational technology and the effectiveness in teaching and learning .

3) The educational components that effect the student achievement in learning mathematics at the student level include student background knowledge and atmosphere and environment of student home . At the class level , they include class size , relationship between students and experience in teaching ; at

the school level , they include school size , educational payment , the effectiveness in teaching and learning and the effectiveness in implementating curriculum .

4) The educational components that effect attitude and motivation in learning science at the student level include sex , atmosphere and environment of student home . At the class level , they include class size and atmosphere and environment in classroom ; at the school level , they include educational payment , the effectiveness in implementating curriculum , atmosphere and environment in school and the effectiveness in teaching and learning .

5.) The educational components that effect attitude and motivation in learning mathematics at the student level include sex , student background knowledge and atmosphere and environment of student home. At the class level , they include atmosphere and environment in classroom , experience in teaching and the efficiency in teaching of teacher ; at the school level , they include school size , educational payment , the use of educational resources and the effectiveness in teaching and learning .

6) The educational components that effect the student leadership at the student level include student background knowledge , socioeconemic status and atmosphere and environment of student home. At the class level , they include class size , atmosphere and environment in classroom and the relationship between students and students ; at the school level , they include school size , the educational payment , school administration , the academic leadership of administrators , the use of educational resources and the effectiveness in teaching and learning .

7) The educational components that effect the student cooperation at the student level include sex and student background knowledge . At the class level , they include class size , atmosphere and environment in classroom , the relationship between teachers and students and the relationship between students and students ; at the school level , they include school size , the educational payment , school administration , the school administration and the use of educational resources .