

การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในวิชาที่เรียน อคติโนภาพ แรงจูงใจ
 ใฝ่สัมฤทธิ์และความแปรปรวนของอัตราการเรียน (Learning Rate Variance)
 ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning)
 กับกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย

ปริญญานิพนธ์

ของ

คำวรง ศิริเจริญ

2 ก.ย. 2525

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษาคุณวุฒิปริญญาตรี

พฤษภาคม 2524

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปัญหานี้พบ
ฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาอุษฎฐบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

คณะกรรมการสอบ

ร.ว. ๒๔/๕/๕๖ ประธาน

สมานต์ อภิมาศ กรรมการ

ไกรท J-๕ กรรมการ

ร.ว. ๒๔/๕/๕๖ ประธาน

สมานต์ อภิมาศ กรรมการ

ไกรท J-๕ กรรมการ

สมานต์ อภิมาศ กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สำเริง บุญเรืองรัตน์ รองศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ จิตพงศ์ และ อาจารย์ ดร. โกวิท ประวาลพฤษ์ ทั้งสามท่านที่ได้ให้คำแนะนำให้ผู้เขียนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ขึ้น ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วยความซาบซึ้งอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สำเริง บุญเรืองรัตน์ ที่ได้มอบเอกสารสำคัญบางประการที่เป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญานิพนธ์นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ โดยอนุญาตให้ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนนี้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทำการทดลอง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์จิราภรณ์ ทวีรัตนพันธ์ อาจารย์กรกช กันภัย อาจารย์เฉลิมพร จันทรา ที่ได้ช่วยกรุณาสอนตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้นการทดลอง

ขอขอบพระคุณ สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบพระคุณ ดร. มิสินทร์ สำเภาเงิน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูล

คำรณ กิริเจริญ

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
	/ ภูมิหลังของปัญหา	1
	/ จุดมุ่งหมายทั่วไปของการวิจัย	16
	/ จุดมุ่งหมายเฉพาะของการวิจัย	16
	สมมติฐานในการวิจัย	18
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	19
	/ ความสำคัญของการวิจัย	20
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	23
	ประวัติของการเรียนเพื่อรู้แจ้ง	23
	ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง	28
	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอนแบบรู้แจ้ง กับวิธีสอนแบบบรรยาย	31
	การเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งกับอัตราการเรียนรู้	60
	การเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งกับความสนใจในวิชาที่เรียน	62
	การเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งกับทัศนคติ	67
	การเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	71
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	74
	ตัวแปรที่จะศึกษา	74
	แบบแผนการทดลอง	74
	กลุ่มตัวอย่าง	77
	เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	78
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	78

วิธีดำเนินการทดลอง	85
รายละเอียดที่สังเกตได้ในขณะทดลอง	89
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	95
4 ผลการทดลอง	98
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอน 3 วิธี คือวิธีสอน แบบรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีสอนแบบรู้แจ้งที่มีการ ซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม กับวิธีสอนแบบบรรยาย	98
คะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังจากการซ่อมเสริม	102
ความแตกต่างระหว่างตัวกลาง เลขคณิตของคะแนนจากแบบทดสอบย่อย แต่ละคอน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุม โดยการเปรียบเทียบทีละคู่	106
ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	107
อัตราส่วนระหว่างความแตกต่างของตัวกลาง เลขคณิตกับความยาวเบน มาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม	111
ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบรวม	113
เปรียบเทียบความแปรปรวนของอัตราการเรียนรูระหว่างกลุ่มนักเรียน ที่สอนโดยวิธีที่แตกต่างกัน 3 วิธี	114
เปรียบเทียบความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างวิธีสอน 3 วิธี คือวิธีสอนแบบรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีสอนแบบรู้ แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มกับวิธีสอนแบบบรรยาย	120
เปรียบเทียบความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนสอนและ หลังการสอน ในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม	121

เปรียบเทียบทัศนโนภาพ ระหว่างวิธีสอน 3 วิธี คือ วิธีสอนแบบรูปร่าง ที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีสอนแบบรูปร่างที่มีการซ่อมเสริม เป็นกลุ่มกับวิธีสอนแบบบรรยาย	122
เปรียบเทียบทัศนโนภาพระหว่างก่อนสอนและหลังการสอนของกลุ่ม ทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม	123
เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างวิธีสอน 3 วิธี คือวิธีสอนแบบ รูปร่างที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีสอนแบบรูปร่างที่มีการซ่อมเสริม เป็นกลุ่มกับวิธีสอนแบบบรรยาย	124
เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างก่อนสอนและหลังการสอนใน กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม	125
เวลาที่ใช้ในการเรียนกับคะแนนที่เพิ่มขึ้น	126
ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียน	129
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	132
จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	132
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	132
วิธีดำเนินการวิจัย	133
การดำเนินการทดลอง	133
สรุปผลการวิจัย	135
อภิปรายผลการวิจัย	137
เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	137
ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	140
ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้	141
เกี่ยวกับความสนใจในวิชาที่เรียน	145

เกี่ยวกับทัศนภาพ	148
เกี่ยวกับแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์	150
เกี่ยวกับความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียน	151
ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	152
อภิปรายทั่วไป	154
รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแนวใหม่	157
ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป	161
บรรณานุกรม	163

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงผลการวิจัยที่ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง วิธีสอนแบบรู้แจ้งและวิธีสอนแบบธรรมคา ประกอบด้วยข้อมูลผู้วิจัย ปีที่ทำการวิจัย กลุ่มตัวอย่างและผลการวิจัย	51
2	แสดงผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนเพื่อรู้แจ้ง	56
3	แสดงจำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและวิชาที่สอน	59
4	เปรียบเทียบความสนใจในวิชาที่เรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้ง และกลุ่มที่เรียนโดยวิธีธรรมคา	66
5	เปรียบเทียบอัตรานภาพระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งกับกลุ่มที่เรียน โดยวิธีบรรยาย	68
6	แสดงจำนวนข้อ และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานใน การเรียน แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบรวม	80
7	แสดงค่าตัวกลางเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทั้ง 4 ตัวแปร ในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ที่วัดหลังจากสอนจบแล้ว	99
8	แสดงค่าเมตริกซ์ของ ซัมออฟ สแควร์ และครอสโปรดัก ของตัวแปรทั้ง 4 ตัวแปรคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในวิชาที่เรียน อัตรานภาพ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ที่คิดจากภายในกลุ่มและคิดจาก ผลรวมทุกกลุ่ม	100
9	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนระหว่างกลุ่มที่สอนแตกต่างกัน 3 วิธี	101
10	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการตอบถูก ซึ่งคำนวณมาจากคะแนนของแบบทดสอบย่อยและคะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังจากการซ่อมเสริมแล้ว	103

11	ความแตกต่างระหว่างตัวกลาง เลขคณิตของคะแนนจากแบบทดสอบย่อย แต่ละตอน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุม โดยการเปรียบเทียบทีละคู่	106
12	แสดงค่า t ของความแตกต่างของตัวกลาง เลขคณิตของแต่ละกลุ่ม เป็นรายคู่	107
13	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในเนื้อหาแต่ละตอน	108
14	แสดงอัตราส่วนระหว่างความแตกต่างของตัวกลาง เลขคณิตกับค่าขาย เบเนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม	111
15	แสดงค่าตัวกลาง เลขคณิตและค่าขายเบเนมาตรฐานจากแบบทดสอบรวม	113
16	แสดงค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของเนื้อหาแต่ละตอน พร้อมทั้งค่า ไคสแควร์ ที่แสดงความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน ระหว่างกลุ่ม	115
17	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อเปรียบเทียบความสนใจ ในวิชาที่เรียนระหว่างกลุ่มที่สอนแตกต่างกัน 3 วิธี	120
18	แสดงค่าสถิติของความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนสอนและหลังจาก สอนจบแล้วของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม	122
19	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบทัศนโนภาพ ระหว่างกลุ่มที่สอนแตกต่างกัน 3 วิธี	123
20	แสดงค่าสถิติของทัศนโนภาพก่อนสอนและหลังจากสอนจบแล้วของกลุ่มทดลอง ที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม	124
21	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ ระหว่างกลุ่มที่สอนแตกต่างกัน 3 วิธี	125

22	แสดงค่าสถิติของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนสอนและหลังจากสอนจบแล้ว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม	126
23	แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนสำเร็จรูป และตัวกลางเลขคณิตของคะแนนที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มทดลองที่ 1	127
24	แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นกลุ่มรวมกับเวลาที่ใช้ในการซ่อมเสริม ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1	130

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงรูปแบบของการสอนวิธีที่ 1	12
2 แสดงรูปแบบของการสอนวิธีที่ 2	14
3 แสดงรูปแบบของการสอนแบบบรรยาย	15
4 กราฟที่เกิดจากการสอนเมื่อให้เวลาแตกต่างกัน	29
5 รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม	30
6 เปรียบเทียบตัวกลางเลขคณิตระหว่างวิธีสอน 3 วิธี	102
7 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นหลังจากการซ่อมเสริมของ เนื้อหาแต่ละตอน	104
8 ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายจากคะแนนของแต่ละตอน	109
9 กราฟของอัตราการเรียนรู้จากเนื้อหาแต่ละตอน	116
10 แสดงการทดสอบย่อยครั้งที่ 1 และการทดสอบย่อยครั้งที่ 2 ในกลุ่ม ทดลองที่ 1	128
11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์ของการกระจายของเวลาที่ใช้ ในการเรียนกับเนื้อหาแต่ละตอน	131
12 รูปแบบของการสอนวิธีที่ 1	158
13 รูปแบบของการสอนวิธีที่ 2	160

ภูมิหลังของปัญหา

ในปัจจุบันการศึกษาทุกระดับต่างกล่าวถึงปัญหาความท้อถอยคุณภาพทางการศึกษา โดยเล็งเห็นว่าผลผลิตทางการศึกษาไม่คุ้มค่ากับการลงทุนที่รัฐต้องสูญเสียไป ทำให้เกิดปัญหาคือ ผู้จบการศึกษาระดับประถมศึกษาอ่านและเขียนหนังสือไม่ได้ ผู้จบมัธยมศึกษา มีความรู้ความสามารถไม่เหมาะสมกับระดับการศึกษา ไม่สามารถเข้าศึกษาต่อได้ ผู้จบอาชีวศึกษา และอุดมศึกษาไม่สามารถประกอบอาชีพหรือหางานทำได้ หากจะมองสาเหตุของคุณภาพของการศึกษาที่แท้จริงแล้ว จะพบว่าผลที่เกิดขึ้นย่อมต่อเนื่องมาจากระบบ เศรษฐกิจ ระบบการเมือง ระบบสังคม และระบบของการศึกษาเอง อย่างไรก็ตาม ในสายตาของนักการศึกษา การแก้ปัญหาคือความท้อถอยคุณภาพทางการศึกษาที่ดีที่สุด เหมาะสม และสามารถกระทำได้ในขณะนี้ก็คือการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน (ไพบุลย์ เปานิล 2522 : 10 - 12)

การเรียนการสอนในปัจจุบัน ครูสอนมักจะคิดไว้ตั้งแต่ต้นเทอมแล้วว่า นักเรียนที่ตนสอนนั้นจะมีเพียงหนึ่งในสามที่จะเรียนได้ดี อีกหนึ่งในสามพอจะเรียนให้ผ่านไปได้ ส่วนอีกหนึ่งในสามจะต้องตกเลมอไป (Bloom. 1971 : 47) แนวความคิดเช่นนี้ครู และนักการศึกษาได้ยึดถือเป็นแนวความคิดหลักและปฏิบัติสืบต่อกันมาว่า เมื่อมีการเรียนการสอนจะต้องมีคนสอบตกเลมอไป ไม่มีทางแก้ไขได้เลย ยิ่งใช้การวัดผลชนิดอิงกลุ่ม (Norm - Referenced Measurement) ที่เอาคะแนนของนักเรียนมาจัดลำดับและเปรียบเทียบกันว่าจะคะแนนของใครอยู่เหนือใครนักเรียนคนที่ได้คะแนนต่ำก็จะต้องสอบตก แม้ว่าคะแนนของคนที่ดีก็จะแสดงให้เห็นว่าเขาเรียนผ่านครบทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วก็ตาม (ณล ภูประเสริฐ 2520 : 12) ทำให้นักเรียนส่วนหนึ่งคือพวกที่ดีที่เข้ามาอยู่ในระบบโรงเรียนต้องพบกับความผิดหวังและออกกลางคันตลอดมา จากข้อมูล

ใน พ.ศ. 2519 (อ้าง จันทวนิช 2522 : 15) อ้างอิงมาจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ 2519) จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น (ป.1 - ป.4) ทั้งสิ้น 5,210,173 คน สอบตกเสียร้อยละ 11.8 หรือ 614,800 คน ส่วนนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย (ป.5 - ป.7) จำนวน 1,600,574 คน สอบตกเสียร้อยละ 5.1 หรือ 81,629 คน เมื่อมองในแง่การลงทุนที่รัฐจะต้องสูญเสียไปสำหรับค่าใช้จ่ายของนักเรียนแต่ละคน คนละ 1,300 บาท รวมแล้วความสูญเสียไปเป็นเงินได้ 905 ล้านบาท

ความสูญเสียทางการศึกษาระดับประถมศึกษาส่วนมากเป็นไปในรูปของการสอบตกซ้ำชั้นและออกกลางคันตามที่กล่าวมานี้เป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศ ผลตามมาที่เห็นเด่นชัดมีอยู่สองประการคือ ผลโดยตรงต่อระบบการศึกษา คือ ความสูญเสียทางการศึกษาจะลดจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาซึ่งเป็นผลผลิตของระบบ แต่เพิ่มค่าใช้จ่ายทางการศึกษาเป็นอย่างมาก ผลที่มีต่อตัวนักเรียนเองคือ ความสูญเสียทางการศึกษาเป็นการตัดโอกาสไม่ให้แก่นักเรียนจำนวนหนึ่งสามารถไปถึงจุดหมายที่ต้องการของชีวิตและขาดความสนใจหรือมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการศึกษา (อ้าง จันทวนิช 2522 : 23 - 24) เกี่ยวกับความสูญเสียทางการศึกษานี้อาจจะแก้ไขได้โดยการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเรียนจนสามารถบรรลุจุดหมายที่กำหนดไว้ จึงจะคุ้มกับทุนที่ต้องสูญเสียไป แนวทางหนึ่งที่ทำให้นักเรียนบรรลุจุดหมายคือ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักของการเรียนเพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning) ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอามาเป็นรูปแบบในการทดลองครั้งนี้

การศึกษาของไทยเป็นการศึกษาเพื่อคัดเลือกคนมาโดยตลอด นักเรียนที่จบประถมศึกษาปีที่หนึ่งจำนวน 100 คน จะถูกคัดออกจนเหลือไม่ถึงสองคนที่จะได้เรียนในระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งถือกันว่าเป็นระดับการศึกษาที่มีศักดิ์ศรี นักเรียนอีก 98 คน ที่ถูกคัดออกไปนั้นไปทำอะไร ได้ความรู้ไปเหมาะสมหรือไม่ก็ไม่ค่อยมีคนสนใจกันนัก (ณล สุกประเสริฐ 2520 : 18)

นักเรียนที่ไม่สามารถประสบความสำเร็จในการเรียนจะหาทางออกโดยสร้างจุดเด่นในทางเกเร เมื่อมองในแง่ของอัตมโนภาพ (Self Concept) จะพบว่า เด็กที่สอบตกมักจะมองว่าตนเองเป็นคนขาดความสามารถที่จะเรียน (Bloom. 1971 : 47) คิดว่าตนเอง

ไม่มีความสามารถที่จะเรียนต่อไปได้ ทำให้หมดความทะเยอทะยานที่จะพัฒนาอุปสรรคในการเรียนให้สูงขึ้นไป หมดความพยายามที่จะยกมาตรฐานชีวิตให้ดีขึ้น จากการวิจัยในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่านักเรียนส่วนหนึ่งมีอาการของโรคจิตอันมีสาเหตุมาจากการไม่เข้าใจในสิ่งที่เรียนหรือสอบตก (Bloom. 1971 : 61)

เมื่อมองในด้านความสนใจในการเรียน นักเรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนจะหมดความสนใจที่จะเรียนต่อไป เพราะตนเองคิดว่าคงไม่มีทางที่จะเรียนให้เข้าใจในสิ่งที่ครูสอนได้ ส่วนคนที่เรียนผ่านจะรู้สึกว่าตนเองก็เป็นผู้มีความสามารถที่จะเรียนให้ผ่านได้ ทำให้ตนเองมีความสนใจในการเรียน มีแรงจูงใจที่จะเรียนให้สูงขึ้นไปเรื่อย ๆ

ตามหลักความคิดทางการศึกษานั้น ต้องการให้คนส่วนใหญ่หรือทุกคนได้รับการศึกษาดังนั้นระบบการเรียนการสอนจึงควรจะต้องหาวิธีที่ทำให้คนส่วนใหญ่เรียนรู้อย่างเต็มที่เรียกว่า Mastery Level จนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้ามองระบบการเรียนการสอนต้องทำให้คนกลุ่มหนึ่งตกอยู่เรื่อย ๆ พวกที่ตกจะมีทัศนคติไม่ดีต่อการเรียนและหนีออกจากระบบโรงเรียนไปในที่สุด การศึกษาที่พึงประสงค์จึงควรเป็น การศึกษาที่ทำให้คนส่วนใหญ่มีความสามารถที่จะเรียนได้ ไม่ใช่เปิดโอกาสให้คนเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่เล่าเรียนได้ ในการพัฒนาสังคมนั้น ถ้ามีเพียงส่วนน้อยที่ได้รับการศึกษาสังคมจะพัฒนาไปได้ช้า สังคมจะพัฒนาไปได้เร็วและมีคุณภาพก็ต่อเมื่อคนส่วนใหญ่ในสังคมได้รับการศึกษาที่มีคุณภาพ

ข้อจำกัดของการสอนในชั้นเรียนที่นักการศึกษา ครู จำต้องระลึกถึงอยู่เสมอคือ การที่เราสอนนักเรียนทุกคนอย่างเดียวกันและเหมือนกันหมดทุกคน ใช้เวลาในการสอนเท่ากันหมดทุกคน โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลว่าใครเรียนได้เร็วใครเรียนได้ช้าบ้าง

การสอนเป็นหมู่หรือการสอนนักเรียนทั้งชั้นเหมาะ และได้ผลสำหรับนักเรียนบางส่วนเท่านั้น เด็กอีกพวกหนึ่งคือพวกที่เรียนช้าหรือมีพื้นฐานมาต่ำจะเรียนไม่รู้เรื่อง เด็กพวกนี้จะเรียนตามที่ครูสอนไม่ทัน จากการสังเกตชั้นเรียนโดยทั่ว ๆ ไปพบว่าครูจะสนใจกับเด็กกลุ่มเก่งซึ่งเรียนเร็ว ทำให้เด็กพวกนี้ต้องตั้งใจเรียน สนใจ และมีกำลังใจที่จะเรียน

เด็กประเภทนี้จะมีประมาณหนึ่งในสามของทั้งชั้น โดยครูจะขยับมอง ซึ่งให้ตอบคำถามบ่อย และชมเมื่อตอบได้ - แต่ถ้าตอบไม่ได้ก็จะไล่เลียงถามนำจนตอบได้ ตรงกันข้ามกับเด็กอีกหนึ่งในสามซึ่งเป็นเด็กเรียนช้า ครูจะไม่คอยให้ความสนใจ ไม่คอยถามปัญหา เพราะคาดว่าเขาถามแล้วจะตอบไม่ได้ แม้ว่าในบางครั้งครูถามแล้วบังเอิญตอบได้ ครูก็จะแสดงอาการแปลกใจคล้ายกับไม่เชื่อว่าจะสามารถตอบได้ พฤติกรรมอย่างนี้คือความลำเอียงอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นระหว่างการสอน แต่เป็นความลำเอียงที่ครูก็ไม่ได้ตั้งใจและเด็กเองก็ยอมรับสภาพเช่นนั้น สภาพการสอนที่ละกลุ่มทั้งชั้นอย่างนั้นไม่เปิดโอกาสให้เกิดความเสมอภาคทางการเรียนกับเด็กทั้งชั้น จึงทำให้เด็กบางกลุ่มมีกำลังใจและบางกลุ่มต้องเสียกำลังใจ ทั้งนี้เพราะการสอนเป็นกลุ่มเป็นการสอนที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งจะส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กภายหลัง และเมื่อถึงจุดนั้นแล้วการแก้ไขต่าง ๆ จะทำได้ยาก (สุธรรม จันทน์หอม 2521 : 46)

ครูสอนควรจะจัดการสอนให้สอดคล้องกับหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ คนที่เรียนรู้ได้เร็วก็อาจจะใช้เวลาในการสอนและการเรียนให้น้อยลง ส่วนคนที่เรียนช้าก็ใช้เวลาในการสอนให้ยาวนานขึ้นหรือสอนหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้คนที่เรียนช้าได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเท่าเทียมกับคนที่เรียนรู้ได้เร็ว ดังเช่นที่มีผลการวิจัยว่าในการเรียนวิทยาศาสตร์ คนที่เรียนอ่อนต้องใช้เวลาในการเรียนเป็น 7 เท่าจึงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเท่ากับนักเรียนที่เรียนเก่งทำได้ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คนที่เรียนอ่อนต้องใช้เวลาเรียนเป็น 3.4 เท่า จึงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเท่ากับคนที่เรียนเก่ง ในการเรียนภาษาที่สองคนที่เรียนอ่อนต้องใช้เวลาในการเรียนเป็นสี่เท่า จึงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเท่ากับคนที่เรียนเก่ง (Mariboth G., 1979 : 405 citing Arlin. 1973, Block. 1970, Carroll and Spearitt. 1967) และในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเมตริกซ์ คนที่เรียนอ่อนต้องใช้เวลาในการเรียนเป็น 1.7 เท่าจึงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเท่ากับคนที่เรียนเก่ง (Anderson. 1976 : 23) จากผลการวิจัยเหล่านี้จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า ผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องการเรียน / จึงเป็นหน้าที่ของครูและนักการศึกษาที่จะต้องหาวิธีการเพื่อทำให้ผู้เรียน

ที่มีความสามารถในการเรียนแตกต่างกัน สามารถเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาจนถึงเกณฑ์ที่เรียกว่า "ว้าว" คือทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ในการเรียนเพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่ผู้สอนตั้งไว้นั้น ผู้เรียนจะต้องใช้เวลา ใ้ความพยายามไม่เท่ากัน เพราะเด็กแต่ละคนมีความสามารถ มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกัน ฉะนั้นในการจัดการเรียนการสอน ครูต้องหาวิธีการที่จะให้ทุกคนเรียนรู้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อให้ทุกคนได้บรรลุผลสำเร็จในการเรียนหรือเพื่อลดความแตกต่างระหว่างบุคคล ในตัวแปรที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สมบุญ ศาลยาชีวิน 2521 : 14)

ในบรรดานักการศึกษาที่สนใจเกี่ยวกับการเรียนรู้มี แครโรล (Carroll. 1963 : 723 - 733) ได้ศึกษาลักษณะการเรียนรู้ของมนุษย์และได้เสนอรูปแบบของการเรียนรู้ไว้ว่า ปริมาณของการเรียนรู้แปรผันตามสัดส่วนของเวลาที่ใช้ในการเรียนจริง (time actually spent) ต่อเวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน (time needed) เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณของการเรียนรู้} = F \left(\frac{\text{เวลาที่ใช้ในการเรียนจริง}}{\text{เวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน}} \right)$$

เวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียนคือ เวลาที่ใช้ในการเรียนเพื่อทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้ (Block. 1971 : 5) ส่วนเวลาที่ใช้ในการเรียนจริง เป็นเวลาที่นักเรียนแต่ละคนใช้ในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ เช่น เรื่องเซต เป็นต้น นักเรียนแต่ละคนใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกัน เช่น นาย ก. อาจจะใช้เวลาเรียน 1 : 30 ชั่วโมง นาย ข. ใช้เวลาเรียน 1 : 45 ชั่วโมง นาย ค. ใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมง เป็นต้น ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาเรียนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสนใจและแรงจูงใจอื่น ๆ ถ้าผู้เรียนมีความสนใจมากก็ใช้เวลาให้มาก ถ้าสนใจน้อยก็ใช้เวลาให้น้อย ดังที่ไคกล่าวมานี้พอสรุปได้ว่าผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสัดส่วนของเวลาที่ใช้ในการเรียนจริงกับเวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน

แครโรลอธิบายต่อไปว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนจริงขึ้นอยู่กับความพยายามของนักเรียน (perseverance) และโอกาสที่จะเรียน (opportunity to learn) ทั้งความ

พยายามของนักเรียนและโอกาสที่จะเรียนนิยามในรูปของเวลาที่ใช้ในการเรียน ถ้านักเรียนมีความพยายามมากกว่าโอกาสที่จะเรียนแล้ว เวลาที่ใช้ในการเรียนจริงจะเท่ากับโอกาสที่จะเรียน เช่น นักเรียนมีความพยายามสามชั่วโมง แต่มีโอกาสที่จะเรียนสองชั่วโมงเช่นนี้ เวลาที่ใช้ในการเรียนจริงเท่ากับสองชั่วโมง - ในทางตรงกันข้าม ถ้านักเรียนมีความพยายามน้อยกว่าโอกาสที่จะเรียนแล้ว เวลาที่ใช้ในการเรียนจริงจะเท่ากับความสามารถ นักเรียนมีความพยายามสองชั่วโมง แต่มีโอกาสที่จะเรียนสามชั่วโมง เวลาที่ใช้ในการเรียนจริงเท่ากับสองชั่วโมง

ส่วนเวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียนของนักเรียนแต่ละคนขึ้นอยู่กับตัวแปรสามตัวคือ ความถนัด คุณภาพของการสอน และความสามารถที่จะเข้าใจการสอน

แคโรลได้ขยายสมการเดิมเสียใหม่ได้ว่า

$$\text{ปริมาณของการเรียนรู้} = f \left(\begin{array}{cc} 1 \text{ ความพยายาม} & 2 \text{ โอกาสที่จะเรียน} \\ 3 \text{ ความถนัด} & 4 \text{ คุณภาพของการสอน} \\ 5 \text{ ความสามารถที่จะเข้าใจการสอน} \end{array} \right)$$

* บลูม (Bloom. 1974 : 4) แปลความหมายเชิงปฏิบัติของแคโรลว่า ถ้าความสามารถหรือความถนัดของนักเรียนมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ และนักเรียนทุกคนได้รับการสอนอย่างเดียวกัน ให้เวลาเรียนเท่ากันทุกคนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดเมื่อนักเรียนเรียนจบวิชาหนึ่งแล้วจะมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ในสภาพการณ์เช่นนี้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีค่าค่อนข้างสูง ($r = .70$ หรือมากกว่านี้) ในทางกลับกัน ถ้าคะแนนความถนัดของนักเรียนมีการกระจายเป็นโค้งปกติ แต่จัดคุณภาพของการสอนและจัดเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนให้แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมและความต้องการของแต่ละบุคคลแล้ว นักเรียนส่วนใหญ่จะทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง (Mastery Level) สภาพเช่นนี้ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีค่าเท่ากับศูนย์

บลูม เสนอว่า ถ้าให้ปริมาณการเรียนรู้คงที่บ้าง เช่น กำหนดปริมาณการเรียนรู้ไว้ระดับหนึ่ง ระดับนี้อาจจะเป็น 80% คือ นักเรียนต้องทำคะแนนได้ 80% ของจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรม แล้วเรียกระดับที่กำหนดไว้นี้ว่าระดับรู้แจ้ง (Mastery Level) ใครทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้เราถือว่าเขารู้แจ้งในสิ่งที่เรียน เมื่อกำหนดระดับการรู้แจ้งไว้คงที่แล้ว ให้เวลาในการเรียนของนักเรียนแต่ละคนแตกต่างกันไป คนที่เรียนเร็วใช้เวลาในการเรียนน้อยก็สามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง คนที่เรียนได้ช้าแต่ใช้เวลาในการเรียนมาก ก็สามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง ทฤษฎีการเรียนเพื่อรู้แจ้งจึงมีใจความสำคัญว่า "คนทุกคนหรือเกือบทุกคนสามารถเรียนวิชาใด ๆ ที่จัดสอนในโรงเรียนจนถึงขั้นวิชานั้นอย่างแจ่มแจ้งได้ ถ้าหากจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมและให้เวลาสำหรับเรียนวิชานั้น ๆ แก่ผู้เรียนมากเพียงพอแก่ความสามารถที่จะเรียน นอกจากนั้นในระหว่างที่เรียนผู้เรียนได้รับความช่วยเหลือ ได้มีการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนหรือข้อดัดนิสัยของผู้เรียนอย่างทันท่วงที" (Bloom. 1976 : 4)

สำหรับขั้นตอนของการเตรียมการสอนโดยใช้ทฤษฎีการเรียนเพื่อรู้แจ้งมีดังนี้
(ประพนธ์ เจริญกุล 2522 : 5)

1. ครูกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียนนั้น ๆ ให้ชัดแจ้ง และกำหนดไว้ก่อนว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรถึงระดับใดจึงจะถือว่าใคร่รู้แจ้งในบทเรียนนั้น ๆ แล้ว

2. แบ่งบทเรียนออกเป็นตอนย่อย ๆ โดยตอนหนึ่งมีจุดประสงค์หลาย ๆ ข้อ แต่ละตอนใช้เวลาเรียนประมาณสองสัปดาห์ จักลำดับของเนื้อหาแต่ละตอน เนื้อหาตอนแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานของการเรียนเนื้อหาของคนถัด ๆ ไป

3. สร้างแบบทดสอบสำหรับแต่ละตอน แบบทดสอบนี้จะเป็นแบบทดสอบที่นักเรียนตรวจเองได้ มีลักษณะเป็นข้อทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน (Diagnostic Test) และออกข้อสอบตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการสำหรับคนนั้น ๆ ข้อทดสอบเหล่านี้จะใช้วัดเมื่อนักเรียนได้เรียนจบแต่ละตอน เพื่อจะนำข้อมูลจากการสอบมาพิจารณาว่านักเรียนคนใดต้องการความช่วยเหลือในด้านใดบ้าง

4. สร้างสื่อการเรียนสำหรับสอนซ่อมเสริม เพื่อให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการทดสอบย่อยแต่ละตอนได้ใช้ศึกษาเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของตน สื่อการเรียนสำหรับซ่อมเสริมนี้อาจทำไว้มากมาย ๆ แบบ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เลือกใช้ตามแบบที่ตนถนัด สื่อการเรียนสำหรับ

สอนซ่อมเสริมนี้จะคงแตกต่างไปจากวิธีสอนเป็นกลุ่มที่นักเรียนได้เรียนตามปกติมาก่อน

5. สร้างข้อทดสอบสำหรับการประเมินผลครั้งสุดท้าย ข้อทดสอบนี้จะใช้ประเมินผลการเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนในเทอมนั้น ๆ

เมื่อครูได้เตรียมการตามขั้นทั้งห้าแล้ว ครูจะดำเนินการสอนตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. สอนบทเรียนโดยเริ่มจากตอนที่หนึ่ง การสอนกระทำเป็นกลุ่มเช่นเดียวกับการสอนตามปกติโดยทั่วไป

2. เมื่อสอนจบตอนที่หนึ่งแล้วทดสอบ นักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงระดับที่เรียกว่ารู้แจ้ง เช่น ไม่ต่ำกว่า 80% ของคะแนนเต็มจะผ่านไปเรียนเนื้อหาตอนที่สอง ส่วนนักเรียนที่ยังทำคะแนนไม่ถึงระดับรู้แจ้งจะต้องเรียนบทเรียนตอนที่หนึ่งใหม่ โดยใช้สื่อการเรียนแบบอื่น ๆ ที่แตกต่างกันออกไป และใช้เวลาที่นอกเหนือไปจากเวลาในชั้น บางครั้งก็จัดทำตารางสอนสำหรับการซ่อมเสริม นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจบแล้วจะถูกทดสอบอีก หากทำคะแนนไม่ถึงระดับก็กล่าวถึงต้องเรียนซ่อมเสริมใหม่

3. ในการสอนต่อไปนี้ ก็ใช้วิธีการเช่นเดียวกับการสอนในตอนที่หนึ่ง จนในที่สุดนักเรียนผ่านทุกตอนแล้ว ครูจึงให้นักเรียนเข้ารับการทดสอบครั้งสุดท้าย นักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงระดับรู้แจ้ง คือไม่ต่ำกว่า 80% ของคะแนนเต็ม จะได้เกรด A ทุกคน ส่วนผู้ที่ทำคะแนนต่ำกว่าระดับ 80% จะได้ B และ C สดหล่นกันลงไป การให้เกรดใช้ระบบอิงเกณฑ์ คือผู้ที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์รู้แจ้งจะได้ A ทุกคน ไม่ใช่การวัดผลแบบอิงกลุ่มที่ยึดการแข่งขันระหว่างบุคคล

ตัวแปรที่สำคัญตัวแปรหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งของบลูมคือ "คุณภาพของการสอน" เพราะการที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้คืบหน้าจะต้องจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ (Bloom, 1976 : 172) บลูมเสนอว่าการสอนที่มีคุณภาพประกอบด้วย 4 ประการคือ

1. การชี้แนะ (Gues) คือคำอธิบายของครูที่ทำให้เด็กเห็นชัดเจนเสียก่อนแรกว่าเรียนแล้วจะมีความสามารถอะไรบ้าง การจะเรียนเพื่อให้ความสามารถจะเรียนอย่างไร นักเรียนต้องทำอะไรบ้าง ทำอย่างไร

2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Participation) การสอนที่มีคุณภาพจะต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้ฝึกหัด นักเรียนต้องรู้จักตอบสนองในกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละคนต้องการการฝึกหัดแตกต่างกันไป ผู้สอนควรมีเกณฑ์ที่จะบอกได้ว่า นักเรียนได้เข้ามาฝึกหรือเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้เพียงพอ

3. การเสริมแรง (Reinforcement) การสอนที่มีคุณภาพต้องให้สิ่งเสริมแรง ครูต้องรู้จักเลือกให้รางวัลและลงโทษให้เหมาะสมกับผู้เรียนและให้เหมาะสมกับโอกาส สิ่งเสริมแรงอาจจะเป็นสิ่งของ ให้กำลังใจซึ่งเป็นเครื่องเสริมแรงภายนอก (Extrinsic) หรือคำพูดชื่นชมที่ครูหรือเพื่อนให้ ส่วนเครื่องเสริมแรงที่เกิดจากภายในตัวผู้เรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น อยากศึกษาคนควา

4. การแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback/Correction) การสอนที่มีคุณภาพครูจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่นักเรียน กล่าวคือ จะต้องแจ้งผลการสอบและข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเรียนให้นักเรียนทราบทันทีว่าเรามีความสามารถในการเรียนมากน้อยเพียงใด ครูจะต้องแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนควบคู่กันไปกับการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานอย่างเพียงพอในการเรียนบทเรียนต่อไป

ในเรื่องที่เกี่ยวกับการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนนี้ เป็นสิ่งที่ลุ่มเน้นเป็นอย่างมาก และเป็นหลักการที่สำคัญของการเรียนเพื่อรู้แจ้ง / เมอร์ริล คอลลินส์ และบล็อก (Arlin. 1973 : 15 citing Merrill Collins and Blocks) ได้ชี้ให้เห็นว่าการทบทวนบทเรียนเฉพาะจุดที่บกพร่องและมีการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนเป็นวิธีปรับปรุงคุณภาพของการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละคนได้ดีที่สุด โดยเฉพาะการใช้คำอธิบายที่เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก เพื่อให้เด็กเข้าใจในสิ่งที่ครูสอนในทำนองเดียวกัน บล็อก (Arlin. 1973 : 15) ได้รวบรวมผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนเพื่อรู้แจ้ง จากผลการวิจัยเหล่านั้นได้แสดงให้เห็นว่าความสำเร็จของพฤติกรรมการเรียนเพื่อรู้แจ้งเกิดจากการแจ้งผลการเรียนให้นักเรียนทราบและการแก้ไขข้อบกพร่องในสิ่งที่นักเรียนเข้าใจผิด

แต่ปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจคลาดไถของการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนนี้ยังไม่เป็นที่กระจ่างชัดนัก ดังเช่น/แมคโดนัล-รอส (Boonruangrutana . 1980, citing MacDonald--Ross) ได้ตั้งคำถามเป็นข้อคิดไว้ว่า ในการแก้ไขข้อบกพร่องนี้มีปัญหาที่จะต้องพิจารณาอยู่สามประการ คือ

1. จะแก้ไขอย่างไร
2. จะแก้ไขเมื่อไร
3. เมื่อไรจึงจะไม่แก้ไข

แนวความคิดในการแก้ไขข้อบกพร่องดังเช่นที่กล่าวไว้ในหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งตามทฤษฎีของบลูม นั้นเน้นเรื่องการแก้ไขข้อบกพร่องเป็นรายบุคคล ซึ่งเรื่องนี้ บาร์ และ ครีเบน (Boonruangrutana. 1980 : 159, citing Barr and Droebein. 1977) ได้วิจารณ์ว่าทฤษฎีการเรียนเพื่อรู้แจ้งยังขาดการพิจารณาเกี่ยวกับคุณลักษณะของกลุ่มนักเรียนในห้องเรียน คุณสมบัติของนักเรียนทั้งกลุ่มย่อมแตกต่างไปจากคุณสมบัติของนักเรียนแต่ละบุคคล ดังนั้นลักษณะของการเรียนรู้ของคนที่มาารวมกันเป็นกลุ่มจึงน่าจะแตกต่างไปจากลักษณะของการเรียนรู้ของคนทีเรียนเป็นรายบุคคล ทฤษฎีการเรียนเพื่อรู้แจ้งของบลูม นั้นยึดถือหลักการเรียนเป็นรายบุคคลเป็นสำคัญ ซึ่งขัดกับธรรมชาติของการเรียนในห้องเรียนที่ประกอบไปด้วยนักเรียนจำนวนมากมารวมเป็นกลุ่ม ดังนั้นการจัดการสอนก็ควรจัดโดยยึดถือคุณลักษณะของกลุ่มเป็นสำคัญ

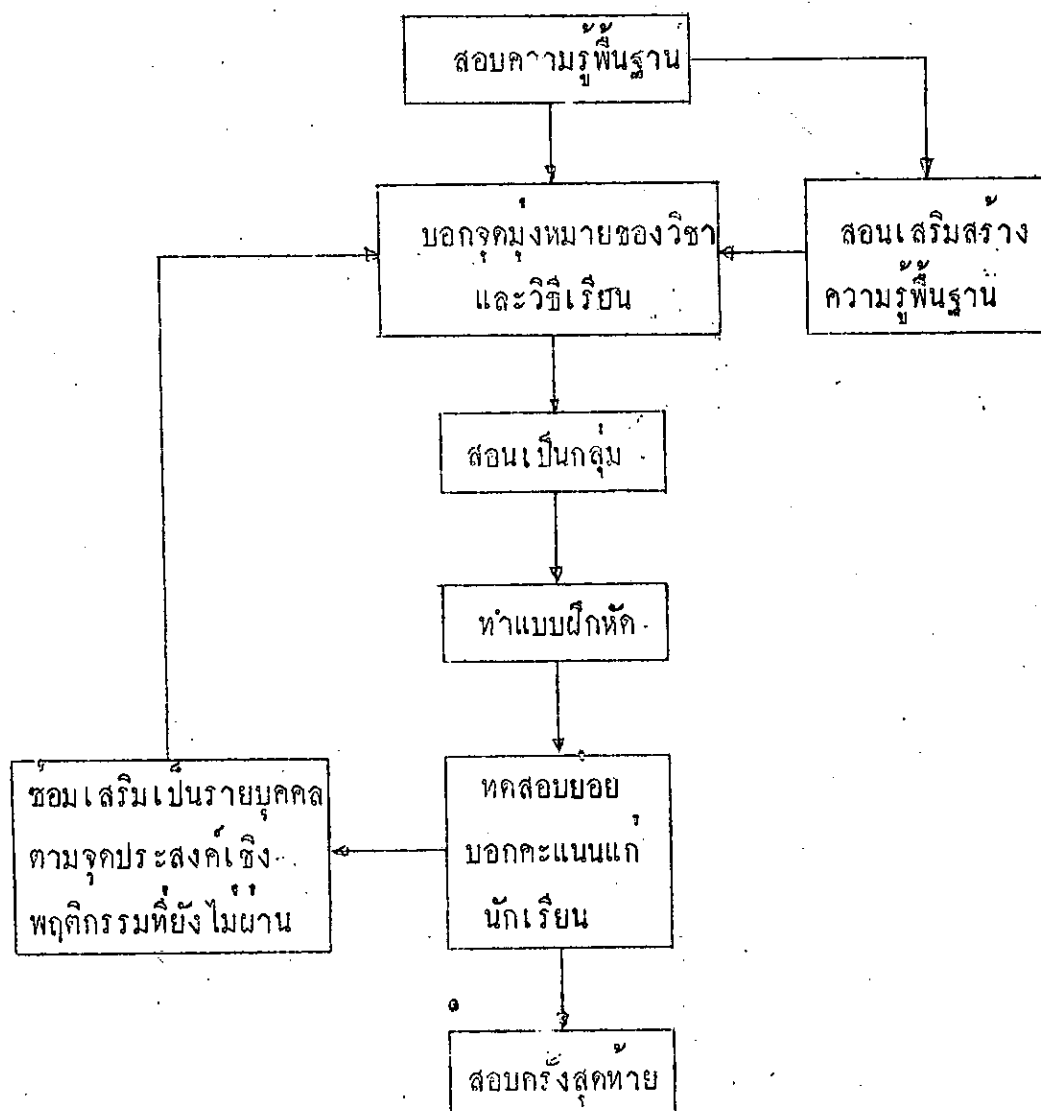
เวสต์เบอรี (Boonruangrutana. 1980, citing Westbury) เสนอว่าจุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษาที่สามารถนำมาใช้จัดการเรียนในห้องเรียนได้อย่างเหมาะสมนั้น คือการค้นหาเทคโนโลยีเพื่อใช้ได้เหมาะสมกับกลุ่มของนักเรียนในห้องเรียน แทนที่จะใช้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล

สำเริง บุญเรืองรัตน์ (สำเริง บุญเรืองรัตน์ 2512) เป็นผู้ที่ได้นำวิธีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม โดยมีกระบวนการดังนี้คือ สอน-สอบ-สอนใหม่ (Teach - Test - Reteach) ในการสอนใหม่นั้นใช้วิธีเฉลยข้อสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยกับนักเรียนทั้งชั้น รูปแบบของ สำเริง บุญเรืองรัตน์ ถือว่าเป็นแนวความคิดแนวหนึ่งที่พยายามแก้ไข

ข้อบกพร่องในการเรียนเป็นกลุ่ม จะเห็นได้ว่าตามทฤษฎีของการเรียนเพื่อรู้เจ้านั้นหัวใจสำคัญอยู่ที่การซ่อมเสริม และการซ่อมเสริมนั้นมีผู้เสนอไว้หลาย ๆ แบบ

เมื่อได้พิจารณารูปแบบของการสอนซ่อมเสริมหรือการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนตามแนวที่ เมอร์ดี คอลลินส์ และบลอค เสนอไว้ และตามแนวที่ สำเวิง บัญเรืองรัตน์ เสนอไว้ ซึ่งต่างก็เป็นการเสนอเทคนิคการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้แจ้งในสิ่งที่ครูสอน จึงขอเสนอรูปแบบของการเรียนการสอนไว้สองลักษณะดังต่อไปนี้

คือ



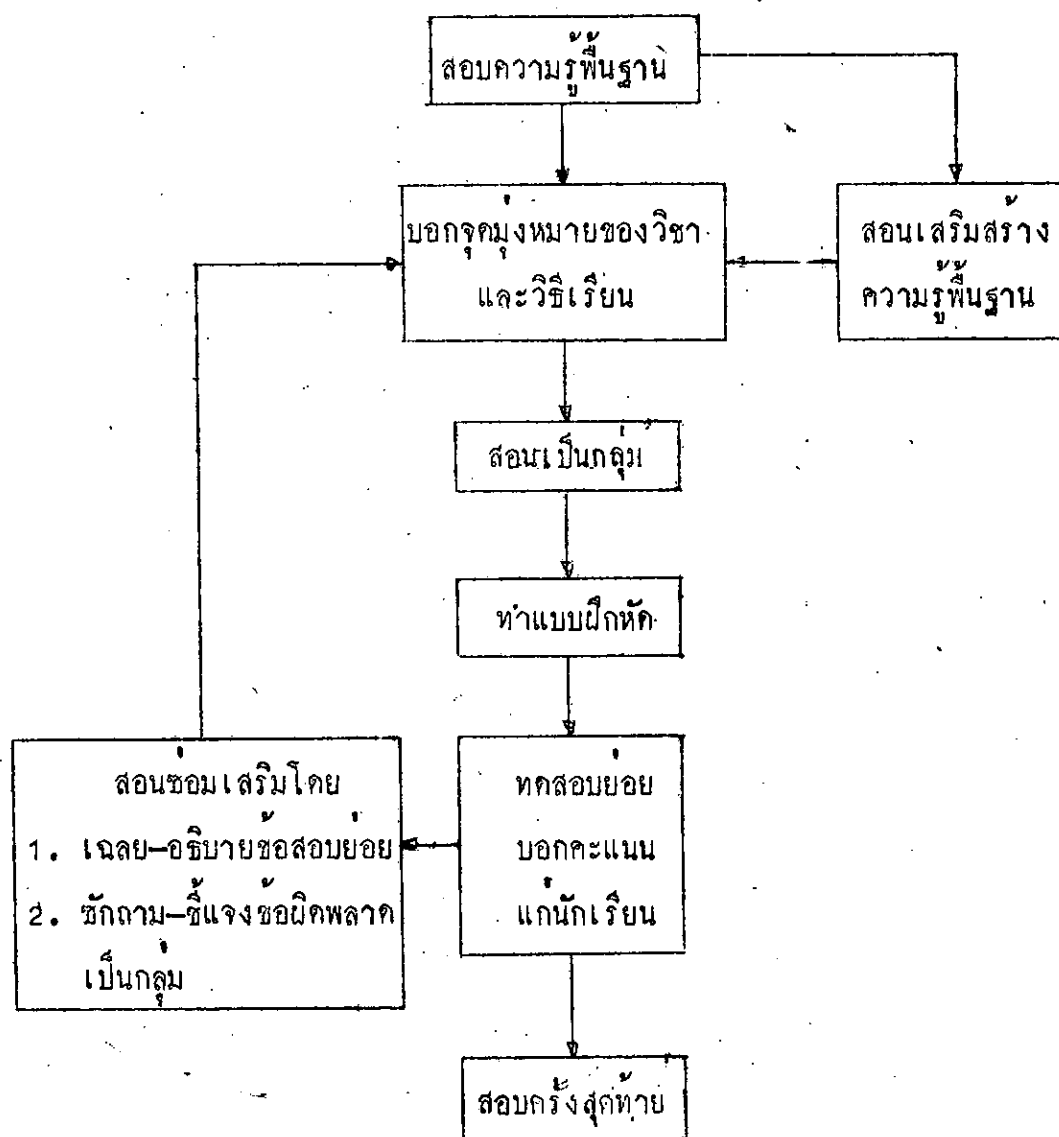
ภาพประกอบที่ 1 แสดงรูปแบบของการสอนวิธีที่ 1

รูปแบบของการสอนวิธีที่ 1 เป็นรูปแบบการสอนตามแนวของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้อย่าง มีขั้นตอนของการสอนดังนี้คือ ตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อนทำการสอนและมีการเสริมสร้างความรู้พื้นฐานแก่นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานมายังไม่พอ หลังจากนั้นจึงบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของวิชาและวิธีเรียน ขั้นตอนคือการสอนเป็นกลุ่ม (Group Based Instruction) เมื่อสอนเป็นกลุ่มจบลง ทำการทดสอบวินิจฉัยขอบการรู้ในการเรียน

สำหรับส่วนที่ยังรักษารูปแบบของบลูมไว้ชัดเจนคือ การสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ตนยังไม่ผ่าน แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนตามรูปแบบที่ 1 มุ่งที่จะให้ผู้เรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนตรงตามจุดที่ตนเองยังไม่ผ่าน และให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนก้าวหน้าไปในอัตราที่แตกต่างกัน

ที่มาของรูปแบบการสอนวิธีที่ 1

1. ในเรื่องการสอนความรู้พื้นฐาน การสอนเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐาน การบอกจุดมุ่งหมายของวิชาและวิธีเรียน การสอบครั้งสุดท้าย ผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจาก รูปแบบการสอนของ คิม (Kim. 1971 : 123 - 126) รุจิร ภูสาระ (รุจิร ภูสาระ 2522 : 78 - 79) ผดุงชาติ สุวรรณวงศ์ (ผดุงชาติ สุวรรณวงศ์ 2520 : 11)
2. ในเรื่องการทดสอบย่อย ดัดแปลงมาจากรูปแบบการสอนของคิม ของรุจิร ภูสาระ และของผดุงชาติ สุวรรณวงศ์
3. การซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ยังไม่ผ่าน โคอัสัยแนวกิดของ บลูม (Bloom. 1976 : 4) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอาบทเรียนสำเร็จรูปมาใช้เป็นสื่อการเรียนสำหรับซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล

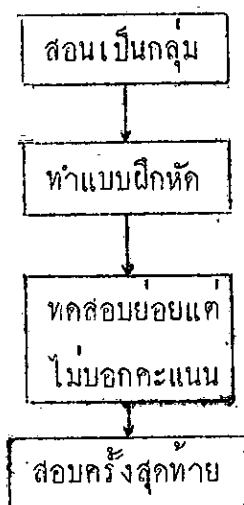


ภาพประกอบที่ 2 แสดงรูปแบบของการสอนวิธีที่ 2

รูปแบบของการสอนวิธีที่ 2 เป็นการสอนที่คงรูปแบบของการเรียนเพื่อรู้แจ้งไว้ทุกขั้นตอน เว้นเสียแต่ในชั้นการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน จะทำการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนเป็นกลุ่ม

ที่มาของรูปแบบการสอนวิธีที่ 2

1. ในเรื่องการสอบความรู้พื้นฐาน การสอนเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐาน การบอกจุดมุ่งหมายของวิชาและวิธีเรียน การสอบครั้งสุดท้าย ผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากรูปแบบการสอนของ คิม (Kim. 1971 : 124 - 126) รุจิร ภูสาระ (รุจิร ภูสาระ 2522 : 78 - 79) ณทุงชาติ สุวรรณวงศ์ (ณทุงชาติ สุวรรณวงศ์ 2520 : 11)
2. ในเรื่องการทดสอบย่อย ดัดแปลงมาจากรูปแบบการสอนของคิมของรุจิร ภูสาระ และของณทุงชาติ สุวรรณวงศ์ ดังกล่าวมาแล้วในข้อ 1
3. การซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม ได้อาศัยแนวคิดของ สำเริง บุญเรืองรัตน์ (Boonruangrutana. 1980 : 157 - 160)



ภาพประกอบที่ 3 แสดงรูปแบบของการสอนแบบบรรยาย

จากรูปแบบการสอนวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 ผู้วิจัยต้องการค้นหาว่ารูปแบบการสอนใดจะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงกว่ากัน และเมื่อรู้รูปแบบทั้ง 2 วิธีนี้มาเปรียบเทียบ กับวิธีสอนแบบบรรยายดังรูปแบบในภาพประกอบที่ 3 แล้วจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนดีขึ้นกว่าแบบบรรยายหรือไม่

จุดมุ่งหมายในการจัดการศึกษาไม่เพียงแต่ต้องการให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเพียงอย่างเดียว แต่ยังต้องการให้ผู้เรียนมีองค์ประกอบทางค่านิยม จิตใจ เช่น ความสนใจในวิชาที่เรียน อคติในภาพ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เปลี่ยนไปในทางที่ดีด้วย จึงจะถือว่าการจัดการเรียนการสอนนั้นสัมฤทธิ์ผล ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงต้องการตรวจสอบ ความสำเร็จของการจัดการเรียนการสอนทั้ง 2 รูปแบบนั้นจะมีผลทำให้ความแปรปรวนของอัตรา การเรียนรู้ ความสนใจในวิชาที่เรียน อคติในภาพ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่าการ จัดการเรียนการสอนแบบบรรยายหรือไม่ ซึ่งนับว่าเป็นการค้นหาเทคนิคการจัดการเรียน การสอนและค้นหาวิธีการทางการสอนให้ได้รูปแบบของการสอนที่ดี

จุดมุ่งหมายทั่วไปของการวิจัย

1. เพื่อต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสอนด้วยวิธีที่แตกต่างกันคือ การสอนแบบบรรยายที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล การสอนแบบบรรยายที่มีการสอน ซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม การสอนแบบบรรยาย ทั้ง 3 วิธีนี้เมื่อสอนจบลงแล้วจะทำให้ตัวแปร ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) แตกต่างกันหรือไม่ และการสอนแต่ละวิธีจะ ทำให้ตัวแปรทางด้านจิตใจ (Affective Domain) บางตัวแปรแตกต่างกันหรือไม่
2. เพื่อต้องการเปรียบเทียบว่า การสอนแบบบรรยายที่มีการสอนเป็นรายบุคคล การสอนแบบบรรยายที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มและการสอนแบบบรรยาย แต่ละวิธีนี้เมื่อ เปรียบเทียบตัวแปรทางด้านจิตใจบางตัวแปรระหว่างก่อนสอนและสอนจบแล้วเปลี่ยนไปบ้าง หรือไม่

จุดมุ่งหมายเฉพาะของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อเร่งที่สอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล ความถูกต้องเชิงพฤติกรรม การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อเร่งที่สอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม และการสอนโดยวิธีบรรยายทั้ง 3 วิธีนี้เมื่อสอนสิ้นสุดลงแล้ว จะทำให้ค่าของตัวแปรตาม

ข้อ 1.1 ถึง 1.5 แยกต่างกันหรือไม่

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate Variance)

1.3 ความสนใจในวิชาที่เรียน

1.4 อคติในภาพ

1.5 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2. เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งที่สอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หลังจากสอนจบแล้วจะมีค่าของตัวแปรตาม

ข้อ 2.1 ถึง 2.3 สูงขึ้นหรือคงที่

2.1 ความสนใจในวิชาที่เรียน

2.2 อคติในภาพ

2.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

3. เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งที่สอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม หลังจากสอนจบแล้วจะมีค่าของตัวแปรตามข้อ 3.1 ถึง 3.3 สูงขึ้นหรือคงที่

3.1 ความสนใจในวิชาที่เรียน

3.2 อคติในภาพ

3.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

4. เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยาย หลังจากสอนจบแล้วจะมีค่าของตัวแปรตามข้อ 4.1 ถึง 4.3 คงเดิมหรือเพิ่มขึ้น

4.1 ความสนใจในวิชาที่เรียน

4.2 อคติในภาพ

4.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

สมมติฐานในการวิจัย

จากการประมวลข้อมูลต่าง ๆ ทั้งทางทฤษฎีและผลการวิจัยที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 สามารถตั้งสมมติฐานได้ดังนี้

1. นักเรียนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่สอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นักเรียนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม หลังจากการสอนสิ้นสุดลงแล้วจะมีตัวแปรตามข้อ 1.1 ถึง 1.4 สูงกว่านักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยายและมีลักษณะในข้อ 1.5 ต่ำกว่านักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยาย

- 1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์
- 1.2 ความสนใจในวิชาที่เรียน
- 1.3 อัตมโนภาพ
- 1.4 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
- 1.5 ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate Variance)

2. นักเรียนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่สอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หลังจากสอนจบแล้วจะมีตัวแปรตามข้อ 2.1 ถึง 2.3 สูงขึ้น

- 2.1 ความสนใจในวิชาที่เรียน
- 2.2 อัตมโนภาพ
- 2.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

3. นักเรียนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม หลังจากสอนจบแล้วจะมีตัวแปรตามข้อ 3.1 ถึง 3.3 สูงขึ้น

- 3.1 ความสนใจในวิชาที่เรียน
- 3.2 อัตมโนภาพ
- 3.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

4. นักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยาย หลังจากสอนจบแล้วจะมีตัวแปรตาม
 ขอ 4.1 ถึง 4.3 สูงขึ้น
- 4.1 ความสนใจในวิชาที่เรียน
 - 4.2 อคติในภาพ
 - 4.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจตรงกัน และเพื่อเป็นการกำหนดขอบเขตของตัวแปร
 ที่นำมาศึกษาในปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยจึงได้นิยามตัวแปรต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนปลายเทอม หมายถึง คะแนนที่ได้จาก
 แบบทดสอบรวม (Summative Test) ตอนสิ้นเทอม ข้อสอบนี้เป็นข้อสอบชนิดอิงเกณฑ์
 นั่นคือ เป็นข้อสอบที่มุ่งวัดกว่านักเรียนบรรลุผลในพฤติกรรมใดบ้าง

2. อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) หมายถึง เวลาที่ใช้ในการ
 เรียนจนทำข้อสอบถูก 1 ข้อ หรือเท่ากับเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นนาทีหารด้วยจำนวน
 กรอบหรือจำนวนหน่วยที่นักเรียนเรียนผ่าน ตามที่อาร์ลีน (Arlin. 1973 : 39) ได้
 นิยามไว้ดังนี้

$$\text{อัตราการเรียนรู้} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการเรียนใน 1 ตอน (บท)}}{\text{จำนวนข้อที่ทำได้} - \frac{1}{n-1}} \quad (\text{จำนวนข้อที่ทำผิด})$$

n คือ จำนวนตัวเลือกของข้อสอบ 1 ข้อ

เช่น อัตราการเรียนรู้ของเด็กคนหนึ่งเท่ากับ 4 : 1 หมายความว่า เด็ก
 คนนี้มีความรอบรู้ใน 1 หน่วยหรือ 1 กรอบ หรือทำข้อสอบถูก 1 ข้อ ใช้เวลาเรียน
 4 นาที เมื่อนำเอาค่าของอัตราการเรียนรู้ของเด็กในแต่ละกลุ่มมาหาค่าความแปรปรวน
 เรียกค่านี้ว่า ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate Variance) และใช้

ค่านี้เป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงเวลาที่ใช้ในการเรียน แทนที่จะเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งทำไม่ได้ เพราะในกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยายทุกคนใช้เวลาในการเรียนเท่ากันหมด ทำให้ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นศูนย์

3. ความสนใจในวิชาที่เรียน หมายถึง ความรู้สึกเอาใจใส่ที่จะเรียนในวิชานั้นอีกต่อไปเมื่อเรียนในชั้นสูง ๆ ขึ้นไป มองเห็นความสำคัญของวิชานั้น ไม่เบื่อหน่ายในขณะที่เรียนวิชานั้น ความสนใจในวิชาที่เรียนรวมทั้งแรงจูงใจที่จะเรียนวิชานั้น และมีทัศนคติที่ดีต่อวิชานั้น ในการวิจัยครั้งนี้ความสนใจในวิชาที่เรียนวัดได้จากเครื่องมือวัดความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ที่แปลมาจากแบบทดสอบของคีฟส์ (Keeves. 1974 : 44)

4. อัตมโนภาพ (Self Concept) หมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อตนเองในด้านต่าง ๆ รวมทั้งความรู้สึกเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ของตนเอง ความรู้สึกเกี่ยวกับลักษณะนิสัยและคุณสมบัติของตนเอง ในการวิจัยครั้งนี้ม้วัดอัตมโนภาพในคาน "ตนตามอัตภาพ" (Actual Self) ซึ่งหมายถึง ความรู้สึกและทัศนคติต่อตนเองว่า ตนเป็นคนอย่างไร มีความสัมพันธ์กับคนอื่นอย่างไร ซึ่งวัดออกมาเป็นคะแนนได้โดยใช้แบบทดสอบวัดตนตามอัตภาพ

5. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จ โดยพยายามแข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม (Standard of Excellence) หรือทำดีกว่าบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง ความพยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ รู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อประสบความสำเร็จ ลักษณะอีกอย่างหนึ่งของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือการวางแผนการระยะยาวซึ่งเป็นลักษณะของความต้องการความสำเร็จ

ความสำคัญของการวิจัย

1. เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวิจัยจะทำให้ทราบว่ารูปแบบของการสอนที่นำมาทดลองเปรียบเทียบกับวิธีสอนแบบบรรยายนั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยายหรือไม่ ถ้าพบว่าวิธีสอนแบบใหม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

วิธีสอนแบบบรรยายแล้วจะทำให้ได้รูปแบบของการสอนที่ดี นับว่าเป็นการพัฒนาวัตรกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง

2. เกี่ยวกับความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ คือความแตกต่างระหว่างบุคคลในอัตราการเรียน หรือความแตกต่างระหว่างบุคคลในความสามารถที่จะเรียน การวิจัยครั้งนี้เป็นการตรวจสอบว่าวิธีสอนวิธีใดจะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ใกล้เคียงกัน วิธีสอนที่ทำให้คนมีความสามารถในการเรียนรู้ใกล้เคียงกัน แต่ละคนใช้เวลาในการเรียนไม่แตกต่างกันมาก นั่นคืออัตราการเรียนรู้มีความแปรปรวนต่ำ และในขณะเดียวกันตัวกลางเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องสูงขึ้นด้วย จึงจะเป็นการสอนที่พึงปรารถนา

3. เกี่ยวกับความสนใจในวิชาที่เรียน การวิจัยครั้งนี้เป็นการค้นหาคำว่ารูปแบบของการสอนที่น่ามาวิจัยทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยายหรือไม่ ถ้าทำให้นักเรียนมีความสนใจสูงกว่าจริง แสดงว่ารูปแบบของการสอนที่น่ามาทดลองมีประสิทธิภาพ เพราะทำให้ตัวแปรทางด้านความสนใจซึ่งเป็นองค์ประกอบที่นอกเหนือไปจากพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ก็ขึ้นด้วย ความสนใจในวิชาที่เรียนถือว่าเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญสำหรับการเรียนรู้ของมนุษย์ ดังเช่นที่ บลูม (Bloom. 1976 : 169) กล่าวว่า ความสนใจในวิชาที่เรียนมีส่วนอยู่ใน (account for) ความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนต้นเทอมถึง 25% ดังนั้นวิธีสอนวิธีใดที่ทำให้นักเรียนมีความสนใจสูงขึ้น จึงเป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นในทางอ้อมด้วย

4. เกี่ยวกับทัศนโนภาพ ทัศนโนภาพเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญสำหรับการเรียนรู้ (Bloom. 1971 : 47) บุคคลที่มีมโนภาพต่อตนเองว่าตนเป็นคนเก่ง รู้สึกว่าตนมีความสามารถจะเรียนได้ดีกว่าบุคคลที่มีความรู้สึกว่าคุณเองเป็นคนขาดความสามารถ การวิจัยครั้งนี้จะให้คำตอบว่า วิธีสอนวิธีใดทำให้นักเรียนมีมโนภาพเกี่ยวกับตนไปในทางดีและสูงขึ้น ถ้าพบว่ามีรูปแบบของการสอนที่น่ามาวิจัยทำให้นักเรียนมีมโนภาพเกี่ยวกับตนดีขึ้นก็นับว่าจะมีประโยชน์ในการนำมาใช้จัดการเรียนการสอนเพื่อให้ได้ผลผลิตทางการศึกษาที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. เกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ผลจากการวิจัยพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นถ้าสามารถค้นหาวิธีสอนที่ทำให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียนสูงขึ้น จะเป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในทางอ้อมด้วย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวความคิดในการวิจัยมาจากทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อแจ้ (Mastery Learning) และได้ใช้ทฤษฎีนี้เป็นแนวความคิดพื้นฐานของการวิจัย ดังนั้นจึงขออธิบายทฤษฎีนี้ในแง่มุมต่าง ๆ ให้ละเอียดเสียก่อน เพื่อที่จะได้ใช้ข้อความตอนนี้เป็นเครื่องมือให้การอธิบายแนวทางการวิจัยในเรื่องนี้มีความกระจ่างยิ่งขึ้น

ประวัติของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อแจ้

แม้ว่าทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้เพื่อแจ้จะพัฒนาขึ้นมาเมื่อไม่นานมานี้เอง แต่แนวความคิดในเรื่องนี้มีมานานแล้ว คือตั้งแต่ปี ค.ศ. 1922 ในปีนี้มีการสอนที่จะให้นักเรียนมีความรู้แจ้ในสิ่งที่ตนเรียนอยู่สองโครงการ . โครงการแรกคือ โครงการวินเนตกา (Winnetka Plan) ของวอชเบิร์น และคณะ (Washburne. 1922) อีกโครงการหนึ่งเป็นของ ศาสตราจารย์ มอริสัน (Henry C. Morrison. 1926) (Block. 1971 : 3)

หลักการเรียนรู้เพื่อแจ้มีหลายขั้นตอน ขั้นแรกคือ การนิยามคำว่า รู้แจ้ในรูปของจุดประสงค์ทางการศึกษาที่คาดหวังจะให้นักเรียนได้เรียนรู้ของวอชเบิร์นนั้นจุดประสงค์เน้นทางด้านสติปัญญา ส่วนของมอริสัน จุดประสงค์เน้นทางด้านสติปัญญา ทางด้านจิตใจ และทางด้านทักษะ (Cognitive, Affective, Psychomotor)

ประการที่สอง ในการสอนแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ แต่ละตอนประกอบด้วยสื่อการสอนที่จัดไว้เป็นอย่างดีเพื่อสอนตามจุดประสงค์ที่กำหนด

ประการที่สาม นักเรียนต้องรู้แจ้ในแต่ละตอน คือทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก่อนที่จะไปเรียนในเนื้อหาตอนต่อไป เพราะถือว่าเนื้อหาที่มีลำดับขั้นการเรียนรู้ (Hierarchy of learning) การเรียนในแต่ละตอนต้องใช้ความรู้ของเนื้อหาตอนต้นด้วย

ประการที่สี่ หลังจากสอนจบแต่ละตอนใช้แบบทดสอบย่อยเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนของเด็ก จากการทดสอบย่อยจะบอกให้ทราบว่านักเรียนมีความรู้แจ้ง (master) ในเนื้อหาตอนนั้นหรือยัง คะแนนจากการสอบจะเป็นสิ่งเสริมแรงในการเรียน และเป็นแนวทางให้ศึกษาสื่อการเรียนในเรื่องที่ผู้เรียนยังต้องการจะรู้

ประการที่ห้า จากการใช้ข้อสอบวินิจฉัย มีการสอนเพิ่มเติมโดยใช้วิธีสอนแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับแต่ละคน จนกระทั่งนักเรียนมีความรู้แจ้งในเนื้อหาแต่ละตอน ในโครงการวินเนทกา ใช้สื่อการสอนที่เรียนด้วยตนเอง บางครั้งครูใช้วิธีสอนพิเศษแก่นักเรียนแต่ละคนหรือสอนพิเศษเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ในวิธีของมอริสัน มีการแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนหลาย ๆ คนพร้อมกัน เช่น สอนใหม่ สอนพิเศษ ทำกิจกรรมเพื่อเตรียมสอบใหม่ ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับนิสัยในการเรียนเสียใหม่ ในการสอนเป็นรายบุคคลใช้เวลาเป็นตัวแปร คือให้แต่ละคนใช้เวลาในการเรียนไม่เท่ากัน ในโครงการวินเนทกา นักเรียนเรียนก้าวไปด้วยตนเอง (self-paced) นักเรียนแต่ละคนจะได้รับอนุญาตให้ใช้เวลาเรียนแตกต่างกัน

วิธีการของมอริสัน เป็นที่แพร่หลายในปี ค.ศ. 1930 หลังจากนั้นความนึกเกี่ยวกับการเรียนเพื่อรู้แจ้งก็จางหายไป เนื่องจากขาดแคลนทางด้านเทคโนโลยีที่จะทำให้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งได้ผล

จนกระทั่งถึงปลายปี ค.ศ. 1950 และต้นปี ค.ศ. 1960 เกิดมีบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นมา แนวความคิดพื้นฐานเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมคือ การเรียนในเรื่องใด แม้เนื้อหาจะยากสักเพียงใดก็ตาม การจะเรียนให้เข้าใจจะต้องเรียนเนื้อหาตอนต้น ๆ ทีเดียว ๆ ก่อน (Block. 1975 : 4, citing Skinner. 1954) หลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนั้นจะต้องวิเคราะห์พฤติกรรมที่ยาก ๆ ให้เป็นพฤติกรรมย่อย ๆ ให้เชื่อมโยงกัน จะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นได้

การสร้างบทเรียนโปรแกรมมีวิธีการดังนี้คือ แยกพฤติกรรมที่จะสอนให้เป็นพฤติกรรมย่อยเรียงตามลำดับขั้นการเรียนรู้ แต่ละพฤติกรรมย่อยเขียนเป็นคำอธิบายเรียกว่ากรอบ เมื่อนักเรียนเรียนจบแต่ละกรอบ นักเรียนจะได้ตอบคำถามเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียน

รู้แจ้งในพฤติกรรมนั้นแล้วหรือยัง เมื่อนักเรียนตอบคำถามแล้วจะมีคำตอบให้นักเรียนทราบว่า สิ่งที่คุณตอบไปนั้นผิดหรือถูก ถ้าคำตอบของนักเรียนถูกก็จะเป็นการให้รางวัลหรือสิ่งเสริมแรง นักเรียนก็ผ่านไปเรียนกรอบต่อไปได้ ถ้านักเรียนตอบผิดนักเรียนจะได้แก้ไขข้อผิดพลาดของเขา

กลางปี ค.ศ. 1960 มีโครงการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปตลอดหลักสูตรที่รู้จักกันดี เช่น โครงการ ไอ.พี.ไอ. (Individually Prescribed Instruction) ที่พิทสเบิร์กของเกลสเซอร์ (Glaser, 1968) และโครงการ ซี.เอ.ไอ (Stanford's Computer Assisted Instruction) ของ แอทคินสัน และซูปีส์ (Atkinson, 1968, Suppes, 1966)

บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมาก่อนแรก ๆ สร้างสำหรับสอนวิชาเลขคณิต การอ่าน และวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงชั้น ป. 6 ทั้งสองโครงการพยายามแตกเนื้อหาวิชาให้เป็นจุดประสงค์ แล้วสร้างบทเรียนสำเร็จรูปของแต่ละจุดประสงค์ แม้ว่าบทเรียนสำเร็จรูปจะเป็นเครื่องมือที่ดีที่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาวิชา แต่บทเรียนสำเร็จรูปไม่ได้ให้รูปแบบ (Model) ของการเรียนรู้เลย

รูปแบบที่เป็นแนวความคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง คือรูปแบบการเรียนรู้ของ แคลโรล (John B. Carroll's Model of School Learning) เป็นรูปแบบที่ชี้ให้เห็นถึงตัวแปรที่สำคัญที่มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก และตัวแปรต่าง ๆ เหล่านี้เกี่ยวข้องกับอย่างไร รูปแบบของแคลโรลเกิดขึ้นเมื่อศึกษาการเรียนภาษาต่างประเทศ แคลโรลพบว่าความถนัดทางภาษาไม่เพียงแต่จะทำนายระดับการเรียนรู้ของนักเรียน แต่ความถนัดจะเป็นเครื่องทำนายเวลาที่เขาต้องใช้ในการเรียนเนื้อหาแต่ละตอนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ภายใต้การสอนที่ดีที่สุด พุทธิพงษ์ก็คือ รูปแบบของแคลโรลเสนอว่า ถ้าให้เวลาแก่นักเรียนแต่ละคนตามที่เขาคงต้องการเพื่อทำคะแนนให้ถึงเกณฑ์ และนักเรียนใช้เวลาในการเรียนอย่างจริงจังแล้ว นักเรียนสามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ถ้านักเรียนไม่ได้รับเวลาในการเรียนอย่างเพียงพอแล้ว ปริมาณการเรียนรู้ของเด็กจะแปรผันตามสัดส่วนของเวลาที่ใช้ในการเรียนจริงต่อเวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน ถึงสุดที่เสนอไว้

$$\text{ปริมาณของการเรียนรู้} = f \left(\frac{\text{เวลาที่ใช้ในการเรียนจริง}}{\text{เวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน}} \right)$$

- แคลโรลยังได้อธิบายต่อไปว่า ตามสภาพของการสอนในโรงเรียน เวลาที่ใช้ในการเรียนจริง และเวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียนแปรผันไปตามลักษณะค่านอื่น ๆ ของนักเรียน เช่นเวลาที่ใช้ในการเรียนจริง (time actually spent) จะขึ้นอยู่กับความพยายามและเวลาที่ให้เขาศึกษาเล่าเรียนทั้งหมด (total learning time he was allowed)

เวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน (time needed) ของนักเรียนแต่ละคนขึ้นอยู่กับความถนัดของนักเรียน ขึ้นอยู่กับคุณภาพของการสอนและความสามารถที่จะเข้าใจการสอน

ในที่สุดรูปแบบการเรียนรู้ของแคลโรล เขียนเสียใหม่ได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณการเรียนรู้} = f \left(\frac{\begin{array}{l} 1. \text{เวลาที่ใช้ในการเรียน} \quad 2. \text{ความพยายาม} \\ 3. \text{ความถนัด} \quad 4. \text{คุณภาพของการสอน} \\ 5. \text{ความสามารถที่จะเข้าใจการสอน} \end{array}}{\quad} \right)$$

เวลาที่ใช้ในการเรียน

แคลโรลอธิบายองค์ประกอบนี้ว่า หมายถึงโอกาสที่เด็กจะได้ใช้เวลาในการเรียนแต่ละบทว่าจะใช้เวลาเรียนบทละเท่าไร การกำหนดเช่นนี้เป็นการให้ความสะดวกในด้านการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจำเป็นต้องจัดเป็นตารางไว้ล่วงหน้า เวลาที่ครูกำหนดให้จึงอาจจะมากไปหรือน้อยไปสำหรับเด็กแต่ละคนที่มีความถนัดต่างกัน นอกจากนี้ถากำหนดเวลาน้อยไปสำหรับเด็กเรียนอ่อน เด็กจะเกิดความรู้สึกลึกหวังว่าตนไม่สามารถจะบรรลุตามเกณฑ์ได้ ในขณะที่เด็กเรียนเก่ง ถ้าให้เวลามากเมื่อเด็กบรรลุเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้ว เด็กอาจจะเกิดความเบื่อหน่าย

ความพยายาม

แคโรลให้ความหมายของ "ความพยายาม" ในแง่ของเวลาว่า หมายถึงเวลาที่ผู้เรียนตั้งใจเรียน ถ้าผู้เรียนมีความพยายามมากก็หมายถึงว่า เขาใช้เวลาในการตั้งใจเรียนมาก แต่ถ้าเขามีความพยายามน้อยก็หมายถึงว่าเขาใช้เวลาตั้งใจเรียนน้อย ดังนั้นความพยายามของเด็กย่อมมีมากน้อยต่างกันตามเวลาที่ตั้งใจเรียน ถ้าเด็กมีความพยายามมากหรือใช้เวลาตั้งใจเรียนมากก็ย่อมจะมีโอกาสประสบความสำเร็จตามจุดหมายได้เร็วขึ้น ในขณะที่เด็กมีความพยายามน้อยหรือใช้เวลาตั้งใจเรียนน้อย เขาก็ย่อมจะมีโอกาสประสบความสำเร็จตามจุดหมายได้ช้าลง

ความถนัด

แคโรลได้ให้ความหมายความถนัดว่า เป็นจำนวนเวลาที่เด็กต้องใช้เพื่อให้บรรลุเกณฑ์ที่จุดหมายกำหนดไว้ นักเรียนคนใดใช้เวลาในการทำงานชิ้นหนึ่งให้สำเร็จเพียงเล็กน้อยก็เรียกว่าเป็นผู้ที่มีความถนัดสูง ส่วนนักเรียนที่ต้องใช้เวลาในการทำงานชิ้นเดียวกันนี้มากก็จัดว่าเป็นผู้ที่มีความถนัดต่ำ จากแนวคิดดังกล่าวนี้ชี้ให้เห็นว่า ถ้าให้เวลาทุกคนอย่างพอเพียงแล้วทุกคนสามารถจะเรียนสำเร็จได้

คุณภาพของการสอน

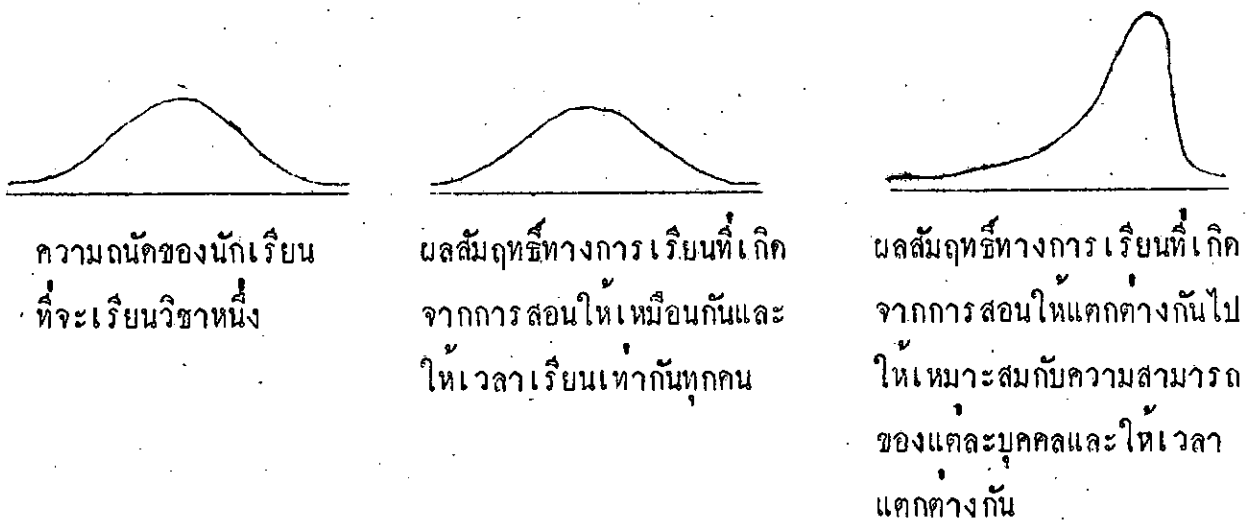
แคโรลให้ความหมายของคุณภาพการสอนว่า เป็นการจัดเสนอ (Present) บทเรียนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้รวดเร็วที่สุดเท่าที่เขาสามารถจะเรียนได้ ซึ่งหมายถึงว่า ผู้เรียนจะต้องเข้าใจว่าตนจะต้องทำงานอะไร มีขั้นตอนในการทำอย่างไร ผู้เรียนจะต้องรู้ว่าตนจะต้องเรียนอย่างไร งานที่จะกำหนดให้ทำก็ควรจะมีแรงจูงใจจากสิ่งที่น่าสนใจไปสู่อะไรที่ยากขึ้น การสอนจะต้องจัดโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ถ้าการเรียนการสอนสามารถทำให้มีคุณลักษณะเช่นที่กล่าวมาแล้ว ก็เชื่อได้ว่าจะสามารถลดเวลาที่นักเรียนต้องการใช้ลงได้ และจะทำให้เด็กประสบผลสัมฤทธิ์ตามจุดหมายที่วางไว้

ความสามารถที่จะเข้าใจการสอน

แต่โรลกล่าวว่ ความสามารถที่จะเข้าใจบทเรียน หมายถึงความสามารถของ
ผู้เรียนที่เข้าใจว่าจะต้องเรียนอะไรหรือจะต้องทำอะไรและจะต้องดำเนินการอย่างไร
เพื่อให้การเรียนสัมฤทธิ์ผลตามจุดหมาย ความสามารถที่จะเข้าใจบทเรียนนี้ขึ้นอยู่กับ
ระดับสติปัญญาทั่วไป และความสามารถในการเข้าใจภาษา ถ้าเด็กมีสติปัญญาดีและสามารถ
เข้าใจภาษาได้ก็จะทำให้เด็กเข้าใจในสิ่งที่ตนจะต้องทำได้เร็วขึ้น เด็กก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนโดยไม่ต้องใช้เวลามากนัก

ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning)

บลูม (Bloom. 1975 : 4 citing Bloom. 1968) ได้อาศัยรูปแบบ
ของแคโรลนเป็นรากฐานในการสร้างรูปแบบของการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง โดยอธิบายว่า ถ้า
ความสามารถหรือความถนัดของนักเรียนในการเรียนวิชาหนึ่งมีการกระจายเป็นโค้งปกติ
แล้วเราให้เวลาในการเรียนเท่ากันหมดทุกคน และสอนให้เหมือนกันหมดทุกคนแล้ว
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีลักษณะเป็นโค้งปกติ สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนจะมีค่าค่อนข้างสูง (ประมาณ .70) แต่ถ้านักเรียนใช้เวลาในการเรียน
แตกต่างกันและสอนแต่ละคนให้แตกต่างกันไปตามความสามารถของนักเรียน คือคนเรียนช้า
ใช้เวลามาก คนเรียนเร็วใช้เวลาน้อยแล้ว จะมีนักเรียน 95% ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์
ที่เรียกว่ารู้แจ้ง ในกรณีเช่นนี้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
จะมีค่าเป็นศูนย์ = ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งอธิบายได้ด้วยกราฟต่อไปนี้



ภาพประกอบที่ 4 กราฟที่เกิดจากการสอนเมื่อให้เวลาแตกต่างกัน

หลักการสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้ของ บลูม ได้สรุปไว้ว่า คนทุกคนหรือเกือบทุกคนสามารถเรียนวิชาใดที่จัดสอนในโรงเรียนจนถึงขั้นวิชานั้นอย่างชัดแจ้งได้ ถ้าสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับแต่ละคนและให้เวลาสำหรับเรียนวิชานั้น ๆ แก่เขาามากเพียงพอแก่ความสามารถที่จะเรียน ในระหว่างที่เรียนนั้นเขาได้รับความช่วยเหลือ ใ้กับการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนหรือข้อผิดพลาดของเขาอย่างทันท่วงที (Bloom. 1976 :

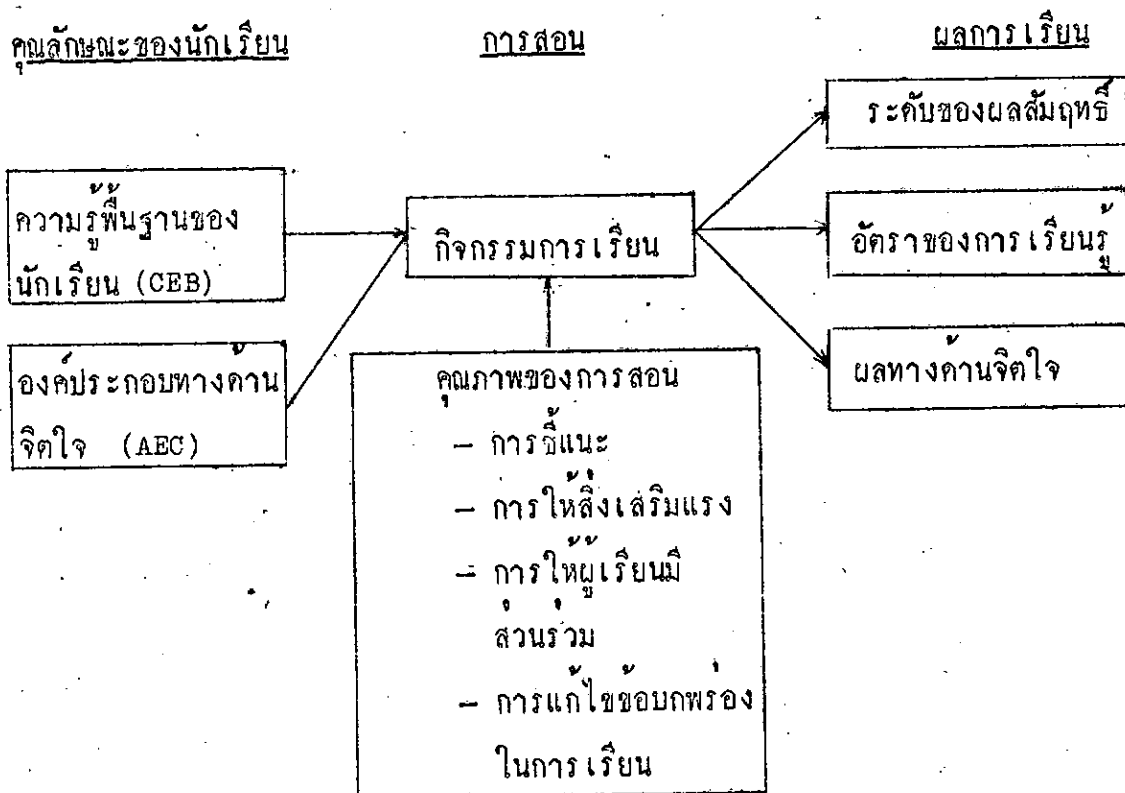
4)

สำเร็จ บลูม เรืองรัตน์ (สำเร็จ บลูม เรืองรัตน์ 2523 : 3) ได้กล่าวถึงหลักการของการจัดการเรียนการสอนเพื่อรอบรู้ไว้ว่า

1. นักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ตามที่สอนสิ่งกันในโรงเรียนนั้นได้อย่างเท่าเทียมกัน ถ้าจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม

2. นักเรียนทุกคนสามารถเรียนได้ผลสัมฤทธิ์เท่ากันก็ต่อเมื่อนักเรียนประเภท "โง่ช้า" ได้รับเวลาในการเรียนอย่างเพียงพอ และได้รับการช่วยเหลือในเรื่องการเรียนอย่างดีจากครูผู้สอนและเพื่อนนักเรียนที่มีพื้นฐานทางการศึกษามาอย่างดี

ปี ค.ศ. 1976 บลูมได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนซึ่งพัฒนาขึ้นหลังรูปแบบของการเรียนเพื่อรู้แจ้งไว้ดังนี้ (Bloom. 1976 : 13-15)



ภาพประกอบที่ 5 รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม

รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม ประกอบด้วย ตัวแปรที่เป็นความรู้พื้นฐานของนักเรียน (Cognitive Entry Behavior) องค์ประกอบทางค่านิยมจิตใจ (Affective Entry Characteristics) ก่อนเรียน คุณภาพของการสอนจะเป็นตัวกำหนดผลการเรียนซึ่งได้แก่ระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อัตราของการเรียนรู้ และองค์ประกอบทางค่านิยมจิตใจหลังจากเรียน ความรู้พื้นฐานของนักเรียน หมายถึง ความรู้ทักษะ และความสามารถที่จำเป็นในการเรียนวิชาใหม่ บลูมได้ศึกษาผลการวิจัยของหลายคนแล้วสรุปว่า ความรู้พื้นฐานของนักเรียนมีส่วนอยู่ใน (account for) ความแปรปรวน

ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนปลายเทอม 50% (Bloom. 1976 : 167) องค์ประกอบทางค่านิจใจ (Affective Entry Characteristics) หมายถึง ความสนใจในการเรียน แรงจูงใจในการเรียน ทักษะที่มีต่อวิชาที่เรียน ฯลฯ บลูมได้ศึกษา ผลการวิจัยของหลาย ๆ คน แล้วสรุปว่า องค์ประกอบทางค่านิจใจมีส่วนอยู่ใน (account for) ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนปลายเทอม 25% (Bloom. 1976 : 169) ส่วนคำว่า คุณภาพของการสอนเป็นเรื่องของการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย การชี้แนะ (Cues) หมายถึงการเสนอ การอธิบายให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน การมีส่วนร่วม (Participation) หมายถึง การที่นักเรียนทำกิจกรรม การเรียน การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง การให้รางวัลอาจจะเป็น สิ่งของ การชมเชย การคำหนึให้เหมาะสมกับผู้เรียนและสถานการณ์ การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน (Feedback / Correctives) คือการให้นักเรียน ทราบผลการเรียนและแก้ไขในส่วนที่นักเรียนยังบกพร่องอยู่ บลูมได้รวบรวมผลการวิจัยของ หลาย ๆ คน แล้วสรุปว่า คุณภาพของการสอนมีส่วนอยู่ในความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนตอนปลายเทอม 25% และตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปรคือ ความรู้พื้นฐานในการเรียน องค์ประกอบทางค่านิจใจ และคุณภาพของการสอนรวมกันมีส่วนอยู่ในความแปรปรวนของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนสิ้นเทอม 90% (Bloom. 1976 : 174)

การวิจัยที่เกี่ยวกับผลของการจัดการเรียนเพื่อรู้แจ้ง

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอนแบบรู้แจ้งกับวิธีสอน

แบบธรรมชาติ

ในการประเมินผลเพื่อดูว่าวิธีสอนแบบต่าง ๆ วิธีใดได้ผลดีกว่ากันนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนับว่าเป็นเกณฑ์อย่างหนึ่งที่น่ามาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของ การสอนอย่างกว้างขวาง (Brownell. 1948 : 170) ผู้วิจัยจึงได้รวบรวม ผลการวิจัยที่มีการ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่สอนโดยใช้หลัก การเรียนเพื่อรู้แจ้งกับนักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยายไว้ในตอนนี

ไวคอฟ (Wyckoff. 1975 : 5160-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ่งสอนในเนื้อหาวิชามนุษยวิทยากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบธรรมดา นักเรียนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ่งมี 2 ห้อง ๆ ละ 26 คน ครูทำการสอนแล้วทดสอบ มีการแก้ไขสิ่งที่บกพร่องในการเรียน (Feedback/Correction) เสร็จแล้วมีการสอบใหม่ นักเรียนจะต้องสอบจนได้ความมัธยฐานของคะแนนในห้องได้ 70% จึงจะผ่านไปเรียนเนื้อหาต่อไปได้ การแก้ไขสิ่งที่บกพร่องในการเรียนคือ การสอนเพิ่มเติมด้วยการสอนพิเศษที่จัดเป็นกลุ่มย่อย ๆ สำหรับนักเรียนที่สอนโดยวิธีธรรมดามี 2 กลุ่มเช่นกัน ผลการวิจัยพบว่าในกลุ่มนักเรียนชาย กลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ่งดีกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีธรรมดา การเรียนเพื่อรู้แจ่งให้ผลดีในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านคำ และในกลุ่มนักเรียนที่มีสติปัญญา (I.Q.) ต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านสูง นักเรียนที่มีสติปัญญาสูง และในกลุ่มนักเรียนหญิง การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ่งกับการสอนโดยวิธีธรรมดาให้ผลพอ ๆ กัน ผลการวิจัยของไวคอฟบางส่วนสอดคล้องกับผลการวิจัยของบอบบี้ (Bobbie. 1974 : 4685-A) ที่ได้ทำการวิจัยเพื่อต้องการตรวจสอบดูว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มและสอนเป็นรายบุคคลโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบธรรมดา (Traditional) จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 2 กลุ่ม นักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ่งมี 202 คน แบ่งออกเป็น 8 ชั้นเรียน และนักเรียนที่สอนแบบเดิมมี 199 คน แบ่งออกเป็น 7 ชั้นเรียน

โรงเรียนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นโรงเรียนชานเมือง ใช้เวลาทดลอง 1 เทอม (semester) เนื้อหาที่ใช้ในการสอนมีทั้งหมด 5 ตอน ผลการวิจัยพบว่า

1. เมื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างการสอบครั้งแรก และการสอบครั้งหลังปรากฏว่าคะแนนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. เมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏว่า กลุ่มที่สอนแบบรู้แจ่งดีกว่ากลุ่มที่สอนแบบเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ในเนื้อหาทั้งหมด 5 ตอน มีอยู่ 4 ตอน ที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยของ นอบบี้ แสดงให้เห็นว่าการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เป็นกลุ่มและสอนเป็นรายบุคคลโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งในการสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

องค์ประกอบหนึ่งของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งคือ การแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน (Feedback and Correction) หรือบางครั้งเรียกว่าการซ่อมเสริม ซึ่งถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนรู้ของคน ผู้ที่ทำการวิจัยในเรื่องนี้ได้แก่ จอห์น (John. 1973 : 3475-A) จุดประสงค์ของการวิจัยของจอห์นได้วางไว้ดังนี้

1. ต้องการเปรียบเทียบวิธีสอนซ่อมเสริม 3 วิธีคือ ใช้ครูสอน ใช้ผู้ช่วยสอน และใช้เทปคาสเซต วิธีใดจะมีประสิทธิภาพมากกว่ากัน

2. ต้องการทราบว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง หลังจากสอนเป็นกลุ่มจบไปแล้ว สักส่วนของจำนวนคนในชั้นที่สามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้งมีเท่าไร

3. ต้องการศึกษาว่า สักส่วนของจำนวนนักเรียนที่สอบตกจากการสอบครั้งแรก เมื่อสอบครั้งที่ 2 จะสอบผ่านเกณฑ์กี่คน

4. ต้องการทดสอบสมมติฐานของบลูมที่ว่า ถ้าเวลาที่ใช้ในการเรียนของแต่ละคนมีเท่ากันแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีความสัมพันธ์กับคะแนนความถนัดสูง แต่ถ้านักเรียนมีคุณภาพดี เวลาที่ให้นักเรียนใช้ในการเรียนเป็นไปอย่างเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคนแล้ว ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเข้าใกล้ศูนย์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนที่เรียนวิชาพีชคณิต ในวิทยาลัยเซเวียร์ตอส เนื้อหาที่ใช้สอนมี 3 ตอน

การสอนครั้งแรกสอนเป็นกลุ่ม เมื่อสอนเนื้อหาจบไป 1 ตอน ให้นักเรียนทำข้อสอบชนิดอิงเกณฑ์ นักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ 90% ของจุดประสงค์ มีการซ่อมเสริมด้วย

วิธีต่าง ๆ เช่น ให้ฟังเพลงคลาสเซอ ใช้ครูช่วยสอน ผลจากการวิจัยพบว่า

1. หลังจากสอนเป็นกลุ่มจบแล้ว จำนวนนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง ในเนื้อหาตอนที่ 1 มี 45% ของคนทั้งหมด เนื้อหาตอนที่ 2 และ 3 มี 30% และ 57% ของคนทั้งหมด ตามลำดับ

2. นักเรียนที่สอบย่อยครั้งแรกแล้วสอบตก จึงเรียนใหม่ครั้งที่ 2 และในการสอบย่อยครั้งที่ 2 ทำคะแนนผ่านดังนี้ เนื้อหาตอนที่ 1 มีนักเรียนสอบผ่าน 70% ของคนที่เข้าสอบ เนื้อหาตอนที่ 2 และ 3 นักเรียนสอบผ่าน 36% และ 40% ของนักเรียนที่เข้าสอบตามลำดับ

3. การซ่อมเสริมที่สอน หลังจากการสอบครั้งแรกแล้ว แต่ละกลุ่มใช้วิธีสอนต่างกัน แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่างกัน สำหรับค่าใช้จ่ายในการสอนซ่อมเสริม คือ สอนด้วยครูใช้เงิน 2.34 ดอลลาร์/คน ใช้ผู้ช่วยสอน (Teaching Assistance) ใช้เงิน 0.30 ดอลลาร์/คน และการสอนโดยใช้เพลงคลาสเซอใช้เงิน 3.00 ดอลลาร์/คน

4. ความถนัดของนักเรียนที่วัดโดยใช้แบบทดสอบ SCAT-Q มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดจากการสอบครั้งแรกเท่ากับ 0.573

5. หลังจากสอนไปได้ 2 สัปดาห์ นักเรียนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้งแล้ว จึงสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใหม่ พบว่ามีความสัมพันธ์กับความถนัดเท่ากับ 0.248

จากการวิจัยของจอห์น สรุปได้ความว่า

1. การสอนซ่อมเสริมครั้งที่ 1 ทำให้นักเรียนที่ยังทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์เพิ่มขึ้นมาอีก 50% ของคนที่ยังทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ในการสอบครั้งแรก

2. วิธีสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีที่ต่างกัน 3 วิธีคือ ใช้ครูสอน ใช้ผู้ช่วยสอน ใช้เพลงคลาสเซอสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายแล้ว การสอนโดยใช้ผู้ช่วยสอน (Teaching Assistance) เป็นวิธีที่ดีเพราะเสียค่าใช้จ่ายน้อย

ชาร์ล (Charles. 1974 : 4979-A) ได้เปรียบเทียบการสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้กับวิธีบรรยาย โดยมีจุดประสงค์ของการวิจัย 2 ประการคือ

1. ต้องการศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แบบทดสอบย่อย และมีการสอนซ่อมเสริมในวิชาเรขาคณิต

2. ต้องการดูว่านักเรียนที่มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ต่างกัน มีระดับชั้นเรียนต่างกัน เมื่อสอนแล้วมีการทดสอบย่อยและมีการสอนซ่อมเสริมจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นอย่างไร

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 จำนวน 84 คน แบ่งเป็นกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ ตามคะแนนความถนัดทางคณิตศาสตร์ สุ่มนักเรียนในกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 สอนด้วยวิธีบรรยาย

กลุ่มที่ 2 สอนด้วยวิธีบรรยายพร้อมทั้งแจกจุดประสงค์

กลุ่มที่ 3 สอนด้วยวิธีบรรยายพร้อมทั้งให้ตัวอย่างข้อสอบ

กลุ่มที่ 4 สอนด้วยวิธีบรรยายและแจกจุดประสงค์ของการสอน ให้

ตัวอย่างข้อสอบ ทำการทดสอบย่อย และมีการสอนซ่อมเสริม

ก่อนสอนจริง ครูสอนความรู้พื้นฐานในวิชาเรขาคณิตเป็นเวลา 2 สัปดาห์ก่อน เนื้อหาที่สอนเป็นวิชาเรขาคณิต 14 ตอน สอนตอนละ 45 นาที เป็นเวลา 14 วัน เมื่อสอนจบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่มีความถนัดต่ำที่เรียนโดยวิธีเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ ทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย

2. ในกลุ่มนักเรียนที่มีความถนัดสูง พวกที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีบรรยาย

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่อยู่ในกลุ่มที่เรียนเพื่อรู้แจ้ที่มีคะแนนความถนัดต่ำ ทำคะแนนได้พอ ๆ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความถนัดสูงที่อยู่ในกลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้อย่างแท้จริง ทำคะแนนได้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยไม่ได้อาศัยหลักการเรียนเพื่อรู้อย่างแท้จริง

5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้อย่างแท้จริง ทำคะแนนได้พอ ๆ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยอาศัยหลักการเรียนเพื่อรู้อย่างแท้จริง

สรุปได้ความว่า วิธีเรียนเพื่อรู้อย่างแท้จริงที่สุดคือการแจกจุดประสงค์แก่ผู้เรียน แจกตัวอย่างข้อสอบแก่นักเรียน แล้วทดสอบย่อยตามด้วยการให้บทเรียนซ่อมเสริม

เคนเนท (Kenneth. 1971 : 3149-A) เป็นผู้หนึ่งที่เฝ้าทำการวิจัยเพื่อประเมินคุณค่าสำคัญของตัวแปรในรูปแบบของการเรียนเพื่อรู้อย่างแท้จริงของบลูม เช่น การบอกจุดประสงค์ของการสอน การใช้แบบทดสอบวินิจฉัย และการใช้สื่อการสอนซ่อมเสริม เคนเนทได้ทำการวิจัยกับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 4 ชั้นเรียน และเด็กชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ชั้นเรียน ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดนักเรียนก่อนสอน พบว่า คะแนนการสอบครั้งแรกของแต่ละชั้นไม่แตกต่างกัน ในทวิภาคแรก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการสอนแตกต่างกัน 4 ชนิดคือ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่บอกจุดประสงค์ของการสอน กลุ่มที่บอกจุดประสงค์และทดสอบวินิจฉัยพร้อมทั้งให้คำแนะนำ และกลุ่มสุดท้ายคือ กลุ่มที่บอกจุดประสงค์ ใช้แบบทดสอบย่อย พร้อมทั้งให้รายละเอียดเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนโดยใช้ สื่อการสอนชนิดต่าง ๆ เนื้อหาที่สอนแบ่งออกเป็นบท ๆ ข้อสอบวินิจฉัยเขียนขึ้นตามจุดประสงค์ที่ได้เรียนมาในชั่วโมงที่แล้ว หลังจากให้นักเรียนทำข้อสอบ 10 นาที นักเรียนอภิปรายกัน แล้วนักเรียนแก้ไขคำตอบของตนเอง ผู้สอนให้คำแนะนำแก่นักเรียนในการเรียนจุดประสงค์ข้อที่นักเรียนยังไม่ผ่าน เช่น ให้อ่านหนังสือ ให้ทำการบ้าน ทำงานในชั้น ผลการวิจัยพบว่า ระหว่างกลุ่มทดลองกลุ่มต่าง ๆ และกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน แต่ไม่ได้บอกว่ากลุ่มใดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

ในทวิภาคที่ 2 ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ทดสอบวินิจฉัยทุกวัน แล้วอธิบายข้อบกพร่องในการเรียน พบว่า

ทั้ง 2 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน จากผลการวิจัยข้างบนนี้จึงสรุปได้ว่า ไม่ว่าจะแจกจุดประสงค์การสอนหรือ การสอนวินิจัยพร้อมทั้งอธิบายข้อที่นักเรียนยังบกพร่องก็ตาม ทำให้นักเรียนมีความรู้แจ่มชัดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชาร์ล (Charles. 1974 : 4979-A) ที่ว่า นักเรียนที่มีความแน่นค้ำที่เรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ่มชัดจะแน่นค้ำดีกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีธรรมชาติ

มีผลการวิจัยของวิลเลียม (William. 1971 : 841- A) ที่ชี้แนะไว้ว่า จะสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เคนเนท และของชาร์ล วิลเลียม ได้ทดลองสอนคณิตศาสตร์ ปีที่ 1 ด้วยวิธีสอน 2 วิธี เพื่อต้องการจะดูว่าการเรียนเพื่อรู้แจ่มชัดจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นอย่างไร หลักการเรียนเพื่อรู้แจ่มชัดของวิลเลียม เน้นลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ คือ การแจกจุดประสงค์ของการสอน สอนวินิจัยข้อบกพร่องและให้วิธีให้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยในแอการา จำนวน 118 คน ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีครูสอน 2 คน แต่ละคนสอนทั้งวิธีธรรมชาติและสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ่มชัด ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ถาเปรียบเทียบเฉพาะเนื้อหาตอนที่ 3 แล้ว กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน แม้ว่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในเนื้อหาตอนที่ 1 ไม่แตกต่างกัน และเนื้อหาตอนที่ 2 ก็ไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มจะมากขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่เนื้อหาตอนต้น ๆ จนถึงเนื้อหาตอนสุดท้าย ซึ่งมีความแตกต่างกันจนมีนัยสำคัญทางสถิติ

รีส (Reese. 1977 : 4904- A) ได้ทำการวิจัยโดยมีจุดประสงค์ที่จะเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีสอนแบบบรรยายกับวิธีสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ่มชัดตามวิธีของ บลูม โดยวิธีทดลองที่เมืองเพซาโคลา รัฐฟลอริดา นักเรียนที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ่มชัดมี 2 กลุ่ม นักเรียนในกลุ่มควบคุมมี 2 กลุ่ม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีนักเรียนในกลุ่มทดลอง 45 คน และในกลุ่มควบคุมมี 51 คน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเรียนเนื้อหาเดียวกัน ใช้เวลาเท่ากัน ใช้ครูสอนคนเดียวกัน ใช้ข้อสอบวัดความรู้วิชาพีชคณิตทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

กลุ่มทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูป แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทดสอบย่อย มีการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน และสอบรวมครั้งสุดท้าย นักเรียนมีตารางการเรียน ตารางทำการบ้าน กำหนดวันสอน วันทดสอบ นักเรียนที่ทำคะแนนได้ไม่ถึง 80% ในแบบทดสอบย่อย มีโอกาสแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น สอนใหม่ ใช้วิธีสอนพิเศษ ฟังเทป และศึกษาจากตำราเรียนเล่มอื่น เมื่อนักเรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำข้อสอบย่อยที่ไม่ซ้ำกันเดิม นักเรียนมีโอกาสทำข้อสอบแก้ตัวทั้งหมด 4 ครั้ง สำหรับกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีบรรยาย ใช้ตำราเรียนที่ถือว่าเป็นมาตรฐาน นักเรียนในกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบย่อย 4 ครั้ง แล้วสอบครั้งสุดท้าย ผลการวิจัยพบว่าคะแนนที่เพิ่มขึ้น (gain scores) ปรากฏว่ากลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มทดลองได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการสอบครั้งสุดท้ายมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

๔. ไบเลย์ (Bailey. 1978 : 7219-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อต้องการวิเคราะห์หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งในรายละเอียด กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุ 15-16 ปี ที่เรียนในโรงเรียนไฮสคูลที่มีความสามารถทุก ๆ ระดับ นักเรียนเหล่านี้ลุ่มมาจากโรงเรียนที่มีขนาดกลางและแบ่งนักเรียนเข้าสู่กลุ่มต่าง ๆ โดยวิธีสุ่ม กลุ่มหนึ่งเรียนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม การแบ่งระดับความสามารถของนักเรียนใช้คำมัยฐานเป็นเครื่องแบ่ง คำว่า การเรียนเพื่อรู้แจ้งในที่นี้ให้ความหมายไว้ว่าเป็นวิธีสอนที่กำหนดเกณฑ์ของคะแนนที่นักเรียนจะต้องทำให้ผ่านไว้สูง มีการแก้ไขข้อบกพร่อง (Correction) ในจุดที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ กลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีธรรมดาแค่พยายามควบคุมสภาพอื่น ๆ ให้เหมือนกับกลุ่มทดลอง สิ่งที่ต้องทำเหมือนกันทั้ง 2 กลุ่มคือการสอนครั้งแรก (Basic Instruction) การใช้สื่อการสอน การใช้แบบทดสอบและการสอบครั้งสุดท้าย ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งสุดท้ายใช้ข้อสอบของมิลแมน (Millman. 1974)

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งทำคะแนนได้สูงกว่าและใช้เวลามากกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนในกลุ่มควบคุม ถ้าเอาอิทธิพลของเวลา

ออกไปแล้ว คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะไม่แตกต่างกันในการศึกษาพฤติกรรมการเรียน เช่น เวลาที่ใช้ในการศึกษาโจทย์แบบฝึกหัดเพิ่มเติม นักเรียนในกลุ่มทดลองแตกต่างจากนักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติการเรียนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ การศึกษาโจทย์คำถามและทดสอบตนเอง

วิลเลียมส์ (Williams, 1976 : 4978-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อต้องการเปรียบเทียบการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับวิธีสอนแบบธรรมดา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจที่โอไฮโอ จำนวน 81 คน สุ่มนักเรียนที่เรียนภาคเช้า 40 คน ออกเป็น 2 กลุ่มและสุ่มนักเรียนภาคบ่าย 41 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งมีวิธีการดังนี้

1. วิธีสอนมี 3 วิธีคือ แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แล้วสอนกันเอง แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แล้วให้ครูสอน และการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป
2. การประเมินผลใช้ทั้งการทดสอบย่อยและการทดสอบรวม การให้เกรดดูจากจำนวนบทที่นักเรียนทำคะแนน ได้ถึงเกณฑ์

สำหรับวิธีสอนแบบปกติใช้วิธีบรรยายและอภิปราย ไม่ต้องการสอนซ่อมเสริม นักเรียนทุกคนจะได้รับการทดสอบก่อนสอนทุกตอน มีการทดสอบแต่ละตอนและสอบครั้งสุดท้าย ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า ตัวกลางเลขคณิตของคะแนนในกลุ่มทดลองกับตัวกลางเลขคณิตของคะแนนจากกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน และมีรายละเอียดดังนี้ ในเนื้อหาที่มีความยากปานกลาง วิธีสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้ผลการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในเนื้อหาที่มีความยากมาก ๆ และเนื้อหาที่มีความง่ายมากๆ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

๕) บาค (Bach, 1977 : 149-A) ก็ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความแตกต่างทางด้านสมอง (Cognitive) และทางด้านจิตใจ (Affective) ระหว่างวิธีสอน 3 วิธี ความสามารถทางสมองวัดได้โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน ตัวแปรทางด้านอารมณ์และจิตใจดูจากการปรับตัวในสังคม และดูจากความรู้สึกในตัวเอง (Self

Actualization) เครื่องมือวัดเป็นแบบทดสอบทั้งหมด 4 ฉบับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตที่เรียนวิชาจิตวิทยาของมหาวิทยาลัยฮาวายจำนวน 376 คน วิธีสอนทั้ง 3 วิธี ได้แก่ วิธีสอนแบบบรรยาย วิธีสอนแบบสัมมนา และวิธีสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Cognitive) สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยายและกลุ่มที่สอนโดยวิธีสัมมนา นักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยายและกลุ่มที่สอนโดยวิธีสัมมนามีความพอใจในการเรียนพอ ๆ กัน การวิจัยของบาช จึงสอดคล้องกับการวิจัยของ ไวคอฟ (Wyckoff. 1975 : 5160-A) สอดคล้องกับการวิจัยของ บอบบี้ (Bobbie. 1974 : 4685-A) สอดคล้องกับการวิจัยของ ชาร์ล (Charles. 1974:4979-A) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ไบเลย์ (Bailey. 1978 : 7219-A) และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สแวนสัน (Swanson. 1976 : 1381-A) ซึ่งได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของการสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีต่าง ๆ กัน จะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่ สุ่มนักเรียน 53 คน ใส่กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 สอนตามแนวของบลูม กลุ่มที่ 2 สอนตามแนวของ เคลเลอร์ และกลุ่มที่ 3 สอนโดยวิธีธรรมชาติ วิธีการทดลองเริ่มต้นด้วยการประชุมพิเศษเป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยการนำเอาเทคนิคและวิธีการมาแนะนำให้นักเรียนรู้จัก เพื่อให้ นักเรียนเรียนด้วยความมั่นใจ ก่อนเริ่มสอนใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมีในเรื่องสมดุล ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมีที่วัดหลังจากสอนจบแล้วทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกัน กลุ่มที่แตกต่างกันมากที่สุดคือ กลุ่มที่สอนตามแนวของบลูม และกลุ่มที่สอนแบบธรรมชาติ และจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยนับจำนวนพฤติกรรม ที่นักเรียนเรียนผ่านของทั้ง 3 กลุ่ม ทดสอบโดยใช้ไคสแควร์แล้วพบว่าทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกัน

สำหรับการวิจัยของ ดันแคน (Duncan. 1976 : 1370-A) ที่เปรียบเทียบวิธีสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งของบลูมกับการสอนโดยวิธีบรรยายว่า วิธีใดจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากัน ก่อนสอนผู้วิจัยได้บอกความคาดหวังที่จะให้เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน เช่น บอกให้ทราบว่า แบ่งเนื้อหาที่จะสอนออกเป็นตอนย่อย ๆ นักเรียนจะได้รับแจก

จุดประสงค์ต้องการให้ผู้เรียนเรียนผ่านในแต่ละตอน ครึ่งหนึ่งของเวลาทั้งหมดใช้ในการบรรยายบทเรียน เวลาที่เหลือให้นักเรียนศึกษากันเองเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เมื่อสอนจบแต่ละตอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย จากการตอบข้อสอบจะทำให้นักเรียนทราบว่านักเรียนเรียนผ่านหรือยังไม่ผ่าน (mastery or non-mastery) นักเรียนที่ยังเรียนไม่ผ่านจะให้ข้อเสนอแนะว่าจะต้องหาหนทางเรียนอย่างไร จึงจะผ่านกลุ่มควบคุมจะได้รับแจกจุดประสงค์ของการสอนวิธีสอนใช้วิธีบรรยายและอภิปราย แบบทดสอบแต่ละฉบับจะมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนไว้เพื่อจะได้ดูว่านักเรียนที่อยู่ในกลุ่มควบคุมจะทำคะแนนได้ถึงเกรด A ก็คนเกรด B ก็คน แบบทดสอบที่นำมาให้เกรดมี 5 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทุกฉบับ จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์มี 51.8% จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์มี 29.4%

มิลเลอร์ (Miller. 1976 : 1507- A) ทำการวิจัยเพื่อตรวจสอบทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง โดยทดลองกับนักศึกษาในวิทยาลัย 5 แห่ง จากรัฐแคลิฟอร์เนีย ให้เรียนวิชาพีชคณิตและวิชาภาษาอังกฤษ การทดลองเริ่มโดยการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแบบบรรยายตามจุดประสงค์เดียวกัน กลุ่มทดลองต้องสอบข้อสอบชนิดอิงเกณฑ์ทุก ๆ สัปดาห์ นักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะได้รับคำแนะนำให้ศึกษาสื่อการเรียนด้วยตนเองในเนื้อหาตอนนั้น ๆ แล้วทำแบบทดสอบ คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบปลายเทอมจะเอาไปคิดเกรดครั้งสุดท้าย สำหรับพวกที่เรียนวิชาพีชคณิต ผลการวิจัยพบว่า ตัวกลางเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีการสอบเป็นตอนๆ และสอนซ่อมเสริม ได้ผลดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\alpha = .05$) สำหรับนักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษโดยได้รับแจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้แจกจุดประสงค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิจัยของ แอราเซียน (Airasian. 1971 : 98) เป็นผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า การสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งได้ผลดีกว่าวิธีสอนโดยการบรรยายธรรมดา แอราเซียนได้ทดลองกับนักเรียนในระดับปริญญาโท วิชาที่ใช้สอนคือทฤษฎีการทดสอบ นักเรียน

ที่ใช้ในการทดลองมี 33 คน ทดลองนาน 10 อาทิตย์ วิธีทดลองคือ แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็น 5 ตอน แต่ละตอนใช้เวลาในการเรียน 2 สัปดาห์ หลังจากเรียนจบแต่ละตอนให้นักเรียนสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน ไม่มีการให้คะแนนที่แบบทดสอบ แต่ทดสอบเพื่อต้องการข้อบกพร่อง (Feedback) ในการเรียนและการสอนให้กับครูและนักเรียน นักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ในแต่ละตอน ผลการสอบจะบอกว่าเป็นนักเรียนรู้แจ้งแล้ว นักเรียนที่ทำคะแนนยังไม่ถึงเกณฑ์ในแต่ละตอนแบบทดสอบจะบอกว่ามีจุดอ่อนตรงที่ใดบ้างแล้ว เสนอสื่อการเรียนเพื่อให้นักเรียนทำคะแนนให้ถึงเกณฑ์ให้ได้ การที่นักเรียนทำข้อสอบผิดแสดงว่าการสอนมีข้อบกพร่อง ครูจะต้องปรับปรุงการสอนก่อนผ่านไปเรียนตอนต่อไป นอกจากนี้ ยังใช้แบบสอบถามทุกระยะ 2 สัปดาห์ เพื่อดูว่านักเรียนแต่ละคนใช้เวลาในการเรียนเท่าไร เมื่อนักเรียนเรียนผ่านทุกตอนแล้ว จึงทำการทดสอบครั้งสุดท้าย ผลการวิจัยพบว่า ในปีที่ผ่านมา มีนักเรียนที่ได้เกรด A จำนวน 30% เมื่อเทียบกับกลุ่มทดลอง ในปีนี้ พบว่ามีนักเรียนที่ได้เกรด A มีจำนวน 80% โดยถือเกณฑ์ที่จะได้ A ว่าจะต้องมีคะแนนเท่ากับปีที่แล้ว ผลการวิจัยของแอร่าเซียน แม้จะไม่ใช้การทดลองอย่างแท้จริง เพราะเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างปีที่แล้วกับปีถัดมา แต่ผลการวิจัยก็เป็นดัชนีที่บ่งบอกว่าการสอนที่ใช้หลักการ เรียนเพื่อรู้แจ้งมีประสิทธิภาพว่าวิธีสอนแบบบรรยายธรรมดา

แอนโทนี (Anthony. 1971 : 100) ได้ทำการวิจัยเพื่อค้นหาตัวแปรที่เป็นสภาพของชั้นเรียนอันจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ชั้นหนึ่งทำการสังเกต 6 ครั้ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 21 ชั้นเรียน ใช้แบบทดสอบวัดสภาพแวดล้อมในชั้น ทดสอบก่อนสอนและหลังจากสอนจบแล้วจากการวิเคราะห์ข้อมูลมีตัวแปรทั้งหมด 51 ตัวแปร ได้จัดกลุ่มให้เหลือ 14 ตัวแปร จากตัวแปร 14 ตัวแปรสามารถจัดกลุ่มได้ 3 กลุ่มคือ

1. สื่อการสอนที่ใช้สอนแตกต่างกันและเทคนิคที่ใช้ในชั้นเรียนแตกต่างกัน
มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่ต่างกันมีผลต่อผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน

3. การให้สิ่งเสริมแรงแตกต่างกันมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับการใช้สื่อการสอนและเทคนิคการสอน แสดงว่าการสอนให้มีคุณภาพ ผู้สอนจะต้องใช้วิธีสอนหลาย ๆ วิธี และจากการวิจัยยังชี้ให้เห็นว่า การให้ข้อบกพร่อง (Feedback) แก่นักเรียนเป็นสิ่งจำเป็นในการปรับปรุงคุณภาพของการสอนและการสอนซ่อมเสริม การใช้สิ่งเสริมแรงบ่อย ๆ และใช้ในปริมาณที่แตกต่างกันเป็นสิ่งสำคัญที่ก่อให้เกิดการสอนที่มีคุณภาพทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู่มากขึ้น

บลอค (Block, 1970 : 104) ได้ทดลองสอนโดยแบ่งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ออกเป็น 5 กลุ่ม สอนวิชาพีชคณิต กลุ่มควบคุมมีนักเรียน 27 คน เรียนโดยวิธีธรรมดา การสอนแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ เหมือนกลุ่มทดลองนักเรียนที่เหลืออีก 4 กลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองทุกกลุ่มเรียนเนื้อหาแต่ละตอนจนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง (Mastery Level) ต่าง ๆ กันคือ 95%, 85%, 75% และ 65% ของเนื้อหาทั้งหมดตามลำดับ เมื่อสอนเนื้อหาแต่ละตอนจบลงใช้แบบทดสอบย่อย ข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบทดสอบย่อยจะแจ้งให้นักเรียนทราบและทำการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง (Mastery Level) มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนสอนและวัดหลังจากสอนเสร็จแล้ว ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่สอนจนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง 95%, 85% ของเนื้อหาแต่ละตอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนสิ้นเทอมสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มที่กำหนดเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้งไว้ 85% และ 95% มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งสุดท้ายของทั้ง 2 กลุ่มนี้ไม่แตกต่างกัน ผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้รายละเอียดเกี่ยวกับตัวนักเรียนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนการสอน ช่วยทำให้การสอนโดยวิธีธรรมดากลายเป็นการสอนที่มีคุณภาพสูงสุด

ผลการวิจัยของคนอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับผลการวิจัยของแอร์ราเซียน (Airasian, 1971 : 68) คือผลการวิจัยของ คอลลินส์ (Collins, 1969 : 110)

เขาได้ทำการวิจัยเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง
ของบลูม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนปี 1 ที่เรียนวิชาพีชคณิต 50 คน และนักเรียนที่เรียน
วิชาแคลคูลัส 40 คน แต่ละวิชาได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ กลุ่มที่เรียนโดยใช้หลักการเรียน
เพื่อรู้แจ้งจะได้รับแจกจุดประสงค์ที่เขียนคลุมเนื้อหาแต่ละตอน มีการประชุมกลุ่ม อภิปรายปัญหา
และให้การบ้าน ส่วนกลุ่มที่สอนโดยไม่ได้ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งไม่มีการแจกจุดประสงค์
ไม่มีการอภิปรายปัญหา ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้ตำราเรียนเล่มเดียวกัน ได้รับการบ้าน
ชุดเดียวกัน เนื้อหาในแต่ละตอนเหมือนกัน มีการทดสอบแต่ละตอนเหมือนกัน ผลการวิจัยพบว่า
พวกที่เรียนวิชาพีชคณิตโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นจำนวน
75% ของคนทั้งกลุ่ม ในขณะที่กลุ่มควบคุมทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นจำนวน 30%
ของคนทั้งกลุ่ม

ในพวกที่เรียนวิชาแคลคูลัส ได้ผลคล้าย ๆ กันกับพวกที่เรียนวิชาพีชคณิต คือกลุ่มที่
สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นจำนวน 65% ของจำนวน
คนทั้งกลุ่ม ในขณะที่กลุ่มควบคุมทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นจำนวน 40% ของคนทั้งกลุ่ม
ผลการวิจัยของคอลลินส์นี้ ถึงแม้จะไม่ได้มีการทดสอบนัยสำคัญ แต่ก็สามารถใช้เป็นดัชนีที่บ่งบอกได้ว่า
การเรียนแบบรู้แจ้งคือการเรียนโดยวิธีบรรยายธรรมดา

คอลลินส์ (Collins. 1970 : 111) ได้ทำการวิจัยอีกครั้งหนึ่งเพื่อศึกษา
ประสิทธิภาพของการสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งของบลูม ในวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 6 กลุ่ม ก่อนสอนมีการทดสอบเพื่อวัด
ความรู้พื้นฐานของนักเรียนตามจุดประสงค์ของวิชานี้ พบว่าคะแนนการสอบครั้งแรกเปรียบเทียบ
ระหว่างกลุ่มไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ แล้วเขียนจุดประสงค์ของ
เนื้อหาแต่ละตอน

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับแจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมอย่างเดียว

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับแจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ในขณะที่ประชุมกลุ่มให้นักเรียน
ทำโจทย์เพื่อทดสอบตามจุดประสงค์ที่ประชุมกลุ่มคร่าวที่แล้ว เมื่อทำโจทย์ 5-10 นาที
มีการอภิปราย และมีการถามให้นักเรียนตอบ มีคำชี้แจงให้นักเรียนใช้ตำราได้ หรือแจกเอกสาร
ให้เรียน จุดประสงค์ข้อที่ยังสอบไม่ผ่าน

กลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับแจกจุดประสงค์ ได้รับโจทย์ปัญหาเพื่อวินิจฉัยการเรียนรู้ ได้รับเอกสารสำหรับทบทวน และจัดสื่อการเรียนรู้ชนิดต่าง ๆ ให้เลือกเรียนเช่น สมุดแบบฝึกหัด คำราเรียน

กลุ่มทดลองที่ 4 ได้รับโจทย์ปัญหาและเอกสารสำหรับทบทวน

กลุ่มทดลองที่ 5 ได้รับแต่โจทย์ปัญหา

กลุ่มทดลองที่ 6 เป็นกลุ่มควบคุม ไม่ได้รับสื่อการเรียนรู้ชนิดใดเลย มีแต่การทำงานในชั้นและทำการบ้าน

ผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 ช่วยให้นักเรียน 80% ของห้อง ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง กลุ่มทดลองที่ 4, 1 และ 5 มีนักเรียนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง 70%, 60% และ 50% ของห้องตามลำดับ การวิจัยครั้งนี้บอกให้ทราบว่า มีตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การให้นักเรียนทำแบบทดสอบวินิจฉัย ที่เขียนตามจุดประสงค์ของวิชาทำให้จำนวนนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์รู้แจ้งเพิ่มขึ้น 10% คือ จาก 60% เป็น 70% การให้เอกสารสำหรับทบทวนเพิ่มด้วยทำให้จำนวนนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้งเพิ่มจาก 70% เป็น 80%

เจนไทล์ (Gentile. 1970 : 117-118) เป็นผู้หนึ่งที่ทำการวิจัยเพื่อศึกษาวิธีสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่ใช้สอนในวิชาจิตวิทยา จุดประสงค์ของการสอนคือ

1. เพื่อแสดงให้เห็นว่า ผู้สอนสามารถทำให้นักเรียนทุกคนมีความรู้แจ้งในวิชาที่สอน
2. เพื่อแสดงให้เห็นว่าสามารถจัดวิธีสอนที่เน้นความร่วมมือกัน แทนที่จะเน้นการแข่งขันกันขึ้นในโรงเรียนได้
3. เพื่อให้ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างนักเรียนด้วยกัน และระหว่างนักเรียนกับครูมีมากขึ้น

วิธีสอนที่นำมาใช้คือ นักเรียนเรียนเนื้อหาในแต่ละตอนด้วยตนเอง เนื้อหาแต่ละตอนจะมีโจทย์ปัญหาเพื่อช่วยให้เข้าใจในจุดต่าง ๆ หลังจากเรียนจบแต่ละตอนจะมีเวลาสำหรับประชุมซักถามกันระหว่างเพื่อนในชั้น เพื่อนร่วมชั้นจะถามปัญหาในจุดที่ยังสับสนอยู่ ผู้เรียน

จะช่วยให้ค้นคว้าผู้พูดคนใดพร้อมที่จะเข้าทำการทดสอบได้ นักเรียนคนที่สอบและทำคะแนนผ่านก่อน จะเป็นผู้แจกแบบทดสอบและคุมสอบนักเรียนที่ยังสอบไม่ผ่าน เมื่อทำข้อสอบเสร็จจะต้องส่งให้ผู้คุมสอบเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาด พร้อมทั้งอธิบายว่ามีเนื้อหาตอนใดที่นักเรียนยังทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ ถ้านักเรียนที่คุมสอบเห็นว่า นักเรียนคนใดรู้อย่างแจ่มแจ้งแล้ว นักเรียนจะได้รับอนุญาตให้เรียนเนื้อหาตอนต่อไป นักเรียนที่คุมห้องและครูผู้สอนมีเวลาให้นักเรียนได้ทบทวนเนื้อหา นักเรียนทุกคนที่มีความรู้ในแต่ละตอนถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะได้เกรด A ผลการวิจัยพบว่า การสอนตามวิธีที่กล่าวมานี้ได้ผลดีทั้งทางด้านความรู้ และทางด้านจิตใจ (Cognitive and Affective) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาแตกต่างจากกลุ่มที่สอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .001$)

เคอร์ช (Kersh. 1970 : 121) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของ แคลโรล เพื่อที่จะทำให้จำนวนนักเรียนที่จะทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์เพิ่มจำนวนมากขึ้น การทดลองทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาคณิตศาสตร์ กิจกรรมการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ระยะแรกครูเข้าสอนในชั้นตามปกติประมาณ 3-4 สัปดาห์ เมื่อสอนเนื้อหาแต่ละตอนจบลงแล้ว มีการสอบด้วยข้อสอบวินิจฉัยที่เขียนขึ้นตามจุดประสงค์ของวิชา หลังจากนั้นให้นักเรียนใช้สื่อการเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนเองเป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบใหม่ ในการสอบครั้งหลังนี้มีการให้ส่งเสริมแรง เช่น คำชมเชยที่นักเรียนเลือกสื่อการเรียนแล้วทำให้นักเรียนทำข้อสอบถูกมากขึ้น ผลการวิจัยพบว่า โดยใช่แบบทดสอบฉบับเดียวกันและใช้เกณฑ์อันเดียวกันพบว่า สัดส่วนของนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลองที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ผ่านเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับนักเรียนที่เรียนกับครูคนเดียวกันนี้ เมื่อปีที่แล้ว ในกลุ่มนักเรียนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจสูงในปี ค.ศ. 1966 ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง 19% เมื่อเทียบกับในปี ค.ศ. 1967 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ 75% ในกลุ่มนักเรียนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำในปี ค.ศ. 1966 จำนวนนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง 0% แต่ในปี ค.ศ. 1967 คนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้งมี 20% ของคนทั้งหมด จากผลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า อย่างน้อยวิธีการเรียน

เพื่อรู้แจ้งจะช่วยแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ แอราเซียน (Airasian. 1971 : 98) ของ คอลลินส์ (Collins. 1969:110)

ในประเทศเกาหลีมีการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนเพื่อรู้แจ้งเช่นเดียวกัน เช่น คิม (Kim. 1968 : 123) ได้ทำการทดลองในชั้นที่มีนักเรียนจำนวนมาก คือนักเรียน 70 คนต่อครู 1 คน คิมทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 272 คน นักเรียนครึ่งหนึ่งอยู่ในกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง อีกครึ่งหนึ่งสอนโดยวิธีธรรมดา เนื้อหาที่สอนคือรูปทรงเรขาคณิต วิธีสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมคือบอกจุดประสงค์ที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ สอนด้วยวิธีปกติให้มีคุณภาพ เช่น ใช้แผนภูมิ โสตทัศนอุปกรณ์ แผนที่เขียนบนกระดานดำ มีการสอบรวมครั้งสุดท้าย (Summative Evaluation) ในกลุ่มที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งใช้วิธีต่อไปนี้

1. หลังจากนักเรียนได้เรียนในแต่ละตอนของเนื้อหาวิชาจะมีการทดสอบย่อย โดยใช้แบบทดสอบ 3 ฉบับ ๆ ละ 10 นาที ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการสอนปกติ นักเรียนเป็นคนตรวจให้คะแนนเอง

2. สอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับนักเรียนที่มีคะแนนน้อยกว่า 80% ของแบบทดสอบย่อย บทเรียนแบบโปรแกรมของแต่ละตอนจะมี 40-50 เฟรม ให้นักเรียนไปศึกษาเป็นการบ้าน

3. ทบทวนโจทย์ปัญหาที่แจกให้กับเด็ก ปัญหาบางข้อใช้สอนกับกลุ่มใหญ่ตามปกติ ปัญหาบางข้อใช้สอนในกลุ่มย่อย นักเรียนที่เรียนจบก่อนเพื่อนจะต้องช่วยเหลือเพื่อนที่ไล่คะแนนต่ำ

ผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ในกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้ง คนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้งมี 74% ในขณะที่กลุ่มควบคุมจำนวนคนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์มี 40% เกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ต้องทำข้อสอบรวมครั้งสุดท้ายถูกต้องอย่างน้อย 80% ถ้าพิจารณาถึงระดับของขบวนการปัญญา (I.Q.) ด้วย พบว่าในกลุ่มนักเรียนที่มีเชาวน์ปัญญาค่าต่ำกว่าปกติ (น้อยกว่า 93) ในกลุ่มทดลองจะมีคนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์มี 50% ในกลุ่มควบคุมมีจำนวนคนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ 8% ในกลุ่มนักเรียนที่มีเชาวน์ปัญญาสูงกว่าปกติ

กลุ่มทดลองมีคนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ 95% ของคนทั้งหมดในขณะที่กลุ่มควบคุมมีคนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ 64% ของคนทั้งหมด ทำให้สรุปได้ว่าการสอนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ใช้ในกลุ่มคนที่มีเขาวานปัญญาต่ำกว่าปกติได้ดี ผลการวิจัยของคิมจึงสอดคล้องกับผลการวิจัยของ คอลลินส์ (Collins. 1970 : 111) ของแอราเซียน (Airasian. 1967 : 98) และในปี ค.ศ.1970 คิม (Kim. 1970 : 125) ได้ทดลองสอนโดยวิธีหลัก "การเรียนเพื่อรู้แจ้ง" กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในกรุงเซอูลจำนวน 5,800 คน ใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์ ทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง เมื่อสอบครั้งสุดท้ายทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ 72% ของนักเรียนทั้งกลุ่ม ส่วนกลุ่มนักเรียนที่สอนโดยวิธีธรรมดา จำนวนคนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้งมี 28% ในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่สอนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง มีจำนวนคนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ 61% ส่วนกลุ่มที่สอนโดยวิธีธรรมดา จำนวนคนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์มีอยู่ 39%

สำหรับในประเทศไทยนั้น ในปี พ.ศ.2517 สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ 2523 : 4) ได้ทดลองสอนครู 43 คน ให้เรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ครูทั้ง 43 คนนี้ ประกอบด้วยครูที่ไม่มีวุฒิจนถึงครูมีวุฒิปริญญาตรี ในการสอนนั้นผู้ทดลองได้สร้างบทเรียนสำเร็จรูป แบ่งบทเรียนออกเป็น 5 ตอน แต่ละบทเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายต่าง ๆ กัน เพื่อว่าเมื่อเรียนครบทั้ง 5 บทเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ ก่อนเรียนเรื่องนี้ครูทุกคนได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบที่วัดว่าครูสามารถเขียนวัตถุประสงค์ของการสอนได้หรือไม่ เมื่อเรียนครบทั้ง 5 บทแล้ว ครูเหล่านั้นได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบเดิมอีก ในขณะเดียวกันก่อนเรียนทุกบทเรียน ครูก็ได้รับการทดสอบความรู้ ความเข้าใจในแต่ละบทเรียนก่อน และเมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุดแต่ละบทเรียนแล้ว ครูก็ได้รับการทดสอบความรู้ความเข้าใจแต่ละบทเรียนอีก เพื่อว่าครูสามารถทำข้อสอบได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ผลจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการสอบก่อนเรียนและผลการสอบภายหลังการเรียนแล้ว ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทุกบทเรียนก่อนเรียนผู้เรียนมีความรู้ไม่ถึงเกณฑ์

ตามที่กำหนด กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ยังเป็นผู้ไม่รอบรู้ แต่พอเรียนแต่ละบทเรียนแล้วมีความรอบรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แทบทุกคน เพราะค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบหลังการเรียนนั้นลดลงจากก่อนเรียน

ใน พ.ศ.2521 สำเร้ง บุญเรืองรัตน์ (สำเร้ง บุญเรืองรัตน์ 2521) ได้ทำการทดลองอีกครั้งหนึ่งโดยสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับคอมพิวเตอร์ สอนนิสิตวิชาเอกวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่เรียนอยู่ในปีที่ 2 หรือปีที่ 3 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มีนิสิตเรียน 37 คน การเรียนการสอนครั้งนี้ผู้ทดลองได้สร้างบทเรียนสำเร็จรูป 12 บทเรียน แต่ละบทเรียนมีจุดประสงค์ของการเรียน มีโปรแกรมการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนการสอนแต่ละบทเรียนทุก ๆ บทเรียน เมื่อการเรียนการสอนเสร็จแล้ว ก็ทำการทดสอบนักเรียน จากนั้นก็เฉลยผลการทดสอบให้นักเรียนตรวจเอง เมื่อนักเรียนทำผิดข้อใดก็จะได้รับคำชี้แจงจากผู้สอนว่า ที่ถูกควรตอบอย่างไร มีการอภิปรายผลการสอบร่วมกันทั้งชั้น หรือถ้านิสิตมีปัญหาในเรื่องใดก็ซักถามและอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น ค่าเนิการสอบอย่างนี้ตลอดภาคเรียน พอปลายภาคเรียนนำผลการสอบเหล่านั้นมาพิจารณาว่า คนใดทำได้ตามเกณฑ์ของการเรียนการสอนบ้าง ปรากฏว่าทุกคนทำได้ตามเกณฑ์ของจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน

ในปี พ.ศ.2523 รุจิร ภูสาระ (รุจิร ภูสาระ 2523) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รวม 6 วิธี เพื่อค้นหาว่าวิธีการเรียนการสอนแบบใดจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด โดยมีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และใช้เวลาในการเรียนการสอนน้อยที่สุด วิธีการจัดการเรียนการสอน 6 วิธี ที่ รุจิร ภูสาระ นำมาศึกษามีดังนี้

1. ครูเป็นผู้เสนอบทเรียน โดยถือว่านักเรียนทุกคนใช้เวลาในการเรียนการสอนเท่ากัน และไม่มีการซ่อมเสริมตามหลักของการเรียนเพื่อรู้แจ้ง
2. ครูเป็นผู้เสนอบทเรียนเช่น วิธีที่ 1 และใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง คือมีการตรวจสอบพื้นฐานด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยและสร้างเสริมพื้นฐานก่อนเริ่มบทเรียน

เมื่อจบบทเรียนแต่ละหน่วยแล้ว เด็กจะได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อย ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ ก็จะมีการแก้ไขเฉพาะตรงส่วนที่บกพร่องอยู่โดยจัดการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล

3. ครูเป็นผู้เสนอบทเรียนและใช้หลักการ เรียนเพื่อรู้แจ้งคล้ายวิธีที่ 2 แต่แตกต่างกันที่วิธีนี้เด็กที่บกพร่องจะได้รับการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม

4. นักเรียนเรียนด้วยตนเอง โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำในตอนที่ยังไม่เข้าใจ และคอยควบคุมวินัยในชั้น วิธีนี้เด็กแต่ละคนใช้เวลาในการเรียนการสอนแตกต่างกัน แต่วิธีนี้ไม่มีการสอนซ่อมเสริม

5. เด็กเรียนด้วยตนเองด้วยบทเรียนสำเร็จรูป และนำหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งมาใช้ คือ มีการตรวจสอบพื้นฐาน การเสริมสร้างพื้นฐาน การสอบย่อย และถ้าคนใดไม่ผ่านเกณฑ์จะได้รับการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล

6. เด็กเรียนด้วยตนเองจากบทเรียนสำเร็จรูป และใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งคล้ายวิธีที่ 5 แต่ต่างกันที่วิธีนี้เด็กที่บกพร่องจะได้รับการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมสาธิตรามคำแหง จำนวน 180 คน เป็นนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนสูง 90 คน และนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่ำ 90 คน เนื้อหาที่ใช้ทดลองสอนคือ วิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรของสภามันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากครูเป็นผู้สอนและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มกับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปและมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล/เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง/ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อย และใช้เวลาในการเรียนการสอนเหมาะสมที่อยู่ในวิสัยที่ครูพึงปฏิบัติได้ โดยเฉพาะกลุ่มที่เรียนจากครูและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มนั้น ใช้เวลาเพิ่มขึ้นจากการจัดการเรียนการสอนแบบปกติเพียง 3 % เท่านั้น จำนวนเวลาที่เพิ่มขึ้นเพียงแค่นี้อยู่ในวิสัยที่ครูทำได้ในห้องเรียนโดยไม่ต้องมีชั่วโมงพิเศษสำหรับซ่อมเสริมแต่อย่างใด นอกจากนั้นยังพบว่า การเรียนแบบรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมไม่ว่าจะเป็นการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลก็ตาม จะช่วยให้ให้นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจนเท่าเทียมกับ

นักเรียนกลุ่มที่มีความถนัดสูง แต่ได้รับการเรียนการสอนแบบไม่มีการซ่อมเสริม

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการวิจัยที่ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอนแบบรู้แจ้งและวิธีสอนแบบธรรมชาติจากเอกสารต่าง ๆ ของบุคคลหลาย ๆ คนแล้ว นำมาย่นย่อเป็นตารางเพื่อให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
ทั้งตาราง 1

ตาราง 1 แสดงผลการวิจัยที่ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอนแบบรู้แจ้งและวิธีสอนแบบธรรมชาติ ประกอบด้วยชื่อผู้วิจัย ปีที่ทำการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง และผลการวิจัย

ผู้วิจัย	ปีที่วิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	ผลการวิจัย
ไวคอฟ (Wyckoff)	ค.ศ. 1975 1518	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7	การเรียนแบบรู้แจ้งดีกว่าวิธีเรียนแบบธรรมชาติ
บอบบี้ (Bobbie)	ค.ศ. 1974 2517	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7	การเรียนแบบรู้แจ้งดีกว่าวิธีเรียนแบบธรรมชาติ
จอห์น (John)	ค.ศ. 1973 2516	นิสิต	วิธีซ่อมเสริมต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่างกัน
ชาร์ลส์ (Charles)	ค.ศ. 1974 2517	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	การเรียนแบบรู้แจ้งดีกว่าวิธีเรียนแบบธรรมชาติ
เคนเนธ (Kenneth)	ค.ศ. 1971 2514	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	1. กลุ่มทดลองกลุ่มต่าง ๆ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน 2. การใช้แบบทดสอบวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่องทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ตาราง 1 (ต่อ)

ผู้วิจัย	ปีที่วิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	ผลการวิจัย
วิลเลียม (William)	ค.ศ.1971 2514	นิสิต	การเขียนแบบรู้แจ้งมีแนวโน้มดีกว่าวิธีเขียนแบบ ธรรมดา
ฟาแกน (Fagan)	ค.ศ.1976 2519	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7	การเขียนแบบรู้แจ้งและเขียนแบบธรรมดาได้ผล พอ ๆ กัน
ไมเออร์ (Myer)	ค.ศ.1976 2519	—	การเขียนแบบรู้แจ้งและเขียนแบบธรรมดาได้ผล พอ ๆ กัน
ไบเลย์ (Bailey)	ค.ศ.1978 2521	นักเรียนไฮสคูล	การเขียนแบบรู้แจ้งดีกว่าวิธีเขียนแบบธรรมดา
รีส (Reese)	ค.ศ.1977 2520	—	การเขียนแบบรู้แจ้งดีกว่าวิธีเขียนแบบธรรมดา
วิลเลียม (Williams)	ค.ศ.1976 2519	—	การเขียนแบบรู้แจ้งและการเขียนแบบธรรมดา ได้ผลพอ ๆ กัน
บาช (Bach)	ค.ศ.1977 2520	นิสิตปริญญาตรี	การเขียนแบบรู้แจ้งดีกว่าวิธีเขียนแบบธรรมดา
สแวนสัน (Swanson)	ค.ศ.1976 2519	นักเรียน	การเขียนแบบรู้แจ้งดีกว่าวิธีเขียนแบบธรรมดา
ดันแคน (Duncan)	ค.ศ.1976 2519	นักเรียน	การเขียนแบบรู้แจ้งดีกว่าวิธีเขียนแบบธรรมดา
มิลเลอร์ (Miller)	ค.ศ.1976 2519	ระดับมหาวิทยาลัย	การเขียนแบบรู้แจ้งดีกว่าวิธีเขียนแบบธรรมดา

ตาราง 1 (ต่อ)

ผู้วิจัย	ปีที่วิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	ผลการวิจัย												
แอร์ราเซียน (Airasian)	ค.ศ. 1967 2510	ปริญญาโท	เรียนแบบรู้แจ้งมีคนได้ A จำนวน 80% เรียนแบบธรรมชาติมีคนได้ A จำนวน 30%												
แอนโทนี (Anthony)	ค.ศ. 1967 2510	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับการใช้สื่อการสอนและเทคนิคการสอน												
บล็อก (Block)	ค.ศ. 1970 2513	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	กลุ่มที่กำหนดเกณฑ์รู้แจ้ง 95%, 85% มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ												
คอลลินส์ (Collins)	ค.ศ. 1969 2512	นิสิตชั้นปีที่ 1	<table><tr><th colspan="3">วิธีเรียน</th></tr><tr><th></th><th>แบบธรรมชาติ</th><th>แบบรู้แจ้ง</th></tr><tr><td>เรียนพีชคณิต</td><td>30%</td><td>75%</td></tr><tr><td>เรียนแคลคูลัส</td><td>40%</td><td>65%</td></tr></table>	วิธีเรียน				แบบธรรมชาติ	แบบรู้แจ้ง	เรียนพีชคณิต	30%	75%	เรียนแคลคูลัส	40%	65%
วิธีเรียน															
	แบบธรรมชาติ	แบบรู้แจ้ง													
เรียนพีชคณิต	30%	75%													
เรียนแคลคูลัส	40%	65%													
คอลลินส์ (Collins)	ค.ศ. 1970 2513	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ตัวเลขคือเปอร์เซ็นต์ของคนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์รู้แจ้ง (Mastery Level) การให้นักเรียนทำแบบทดสอบวินิจฉัยทำให้นักเรียนรู้แจ้งเพิ่มขึ้น 10% คือจาก 60% เป็น 70% การให้เอกสารทบทวน ทำให้จำนวนนักเรียนรู้แจ้งเพิ่มขึ้นจาก 70% เป็น 80%												

ตาราง 1 (ต่อ)

ผู้วิจัย	ปีที่วิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	ผลการวิจัย																
เคอร์ช (Kersh)	ค.ศ.1970 2513	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	<table><tr><th colspan="4">วิธีเรียน</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>แบบธรรมดา</th><th>แบบรูปร่าง</th></tr><tr><td>ฐานะ</td><td>สูง</td><td>19%</td><td>75%</td></tr><tr><td>เศรษฐกิจ</td><td>ต่ำ</td><td>0%</td><td>20%</td></tr></table> ตัวเลขคือเปอร์เซ็นต์ของจำนวนคนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารูปร่าง การเรียนแบบรูปร่างดีกว่าวิธีเรียนแบบธรรมดา	วิธีเรียน						แบบธรรมดา	แบบรูปร่าง	ฐานะ	สูง	19%	75%	เศรษฐกิจ	ต่ำ	0%	20%
วิธีเรียน																			
		แบบธรรมดา	แบบรูปร่าง																
ฐานะ	สูง	19%	75%																
เศรษฐกิจ	ต่ำ	0%	20%																
เจนไทล์ (Gentile)	ค.ศ.1970 2513	-																	
คิม (Kim)	ค.ศ.1968 2511	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7	<table><tr><th colspan="3">วิธีเรียน</th></tr><tr><th></th><th>แบบธรรมดา</th><th>แบบรูปร่าง</th></tr><tr><td>เรียนคณิตศาสตร์</td><td>39%</td><td>61%</td></tr><tr><td>เรียนภาษาอังกฤษ</td><td>28%</td><td>72%</td></tr></table> ตัวเลขคือเปอร์เซ็นต์ของจำนวนคนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์รูปร่าง เมื่อเรียนแล้วมีความรอบรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทุกคนทำข้อสอบได้ถึงเกณฑ์ของจุดมุ่งหมายในการเรียน	วิธีเรียน				แบบธรรมดา	แบบรูปร่าง	เรียนคณิตศาสตร์	39%	61%	เรียนภาษาอังกฤษ	28%	72%				
วิธีเรียน																			
	แบบธรรมดา	แบบรูปร่าง																	
เรียนคณิตศาสตร์	39%	61%																	
เรียนภาษาอังกฤษ	28%	72%																	
สำเริง บุญเรืองรัตน์	พ.ศ.2517	ครูผู้ช่วยฯ																	
สำเริง บุญเรืองรัตน์	พ.ศ.2521	นิสิตปีที่ 2 และ นิสิตปีที่ 3																	

ตาราง 1(ต่อ)

ผู้วิจัย	ปีที่วิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	ผลการวิจัย
รุจิร ภูสาระ	พ.ศ.2521	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1	นักเรียนที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มและซ่อมเสริม เป็นรายบุคคลเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง

เมื่อพิจารณาผลการวิจัยจากตารางข้างบนนี้ จะเห็นว่าผลการวิจัยที่พบว่า การเรียนแบบรู้ง่าย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีเรียนแบบธรรมดา มี 19 ราย และผลการวิจัยที่พบว่า การเรียนแบบรู้ง่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างไปจากวิธีสอนแบบธรรมดา มี 5 ราย และผลการวิจัยที่ยังตัดสินไม่ได้เพราะผลการวิจัยเป็นเปอร์เซ็นต์มีอีก 2 ราย

บล็อกและคณะ (Block, et al. 1976 : 20) ได้เปรียบเทียบผลการวิจัยที่มีผู้ทำไว้ระหว่างวิธีสอนแบบรู้ง่าย และวิธีสอนแบบธรรมดา ว่าวิธีสอนวิธีใดจะทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากัน ผลปรากฏ ดังแสดงในตารางข้างล่าง

ตาราง 2 แสดงผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนเพื่อรู้แจ้ง

	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์	
	>>	>	<	<<	<	>
<u>ใช้วิธีของเคสเลอร์</u>						
แอมราแอม และนิวตัน (1974)	1	1	1	0	3	1
บิลลิงส์ (1974)	0	0	1	0	—	—
บอร์น และคณะ (1972)	1	0	0	0	0	1
บอร์น และเควิส (1974)	1	0	0	0	—	—
บริแลนค และสมิท (1974)	1	0	0	0	1	0
โคลคเวย์ และคณะ (1974)	1	0	0	0	—	—
โคลและคณะ (1975)	1	1	0	0	—	—
คูเปอร์ และกรอยเนอร์ (1971)	1	0	0	0	1	0
โคเรีย และคณะ (1970)	1	0	0	0	—	—
จอห์นสัน และเพนนีเพเตอร์ (1971)	0	0	1	0	—	—
คาร์ลสัน (1972)	1	0	0	0	—	—
คูติก, คูติกและมิลไฮแลนด์ (1974)	1	0	0	0	—	—
แมคมิเชล และคอเรีย (1969)	1	0	0	0	—	—
มอริส และคิมเบรล (1972)	1	0	0	0	—	—
นาซาโร และคณะ (1972)	1	0	0	0	—	—
ฟิลิปปาส และไซเมอร์โฟลด์ (1972)	0	2	0	0	—	—
โรชาติ (1975)	1	0	0	0	1	0
รอน (1973)	1	0	0	0	1	0
เซปาร์ค และแมคเคอร์มอท (1970)	2	0	0	0	1	1
รวม (วิธีของเคสเลอร์)	17	4	3	0	8	2

ตาราง 2 (ต่อ)

	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์	
	>>	>	<	<<	<	>
<u>ใช้วิธีของบลูม (Bloom)</u>						
แอนเคอร์สัน (1973)	2	0	0	0	2	0
แอนเคอร์สัน (1976)	6	0	0	0	6	0
แอนเคอร์สัน (1976)	3	8	4	3	17	1
บลอค (1972)	2	1	1	0	4	0
บลอค (1973)	3	0	0	0	2	1
บลอค และโทฮอนี (1974)	0	1	0	0	—	—
เบอโรวส์ และโอเคย์ (1975)	1	0	0	0	1	0
ฟิอล และโอเคย์ (1974)	1	1	0	0	0	2
แกลสแนป และคณะ (1975)	1	0	0	0	—	—
ไซมอล (1974)	1	0	0	0	1	0
โจนส์ (1974)	0	1	0	0	—	—
โจนส์ และคณะ (1975)	7	0	0	0	3	4
คิม และคณะ (1974)	2	0	0	0	0	2
ลี และคณะ (1971)	4	0	0	0	3	1
โอเคย์ (1974)	1	4	0	0	3	2
โอเคย์ (1975)	7	7	0	0	9	5
เวนทลิง (1973)	1	0	0	0	0	1
รวม (วิธีของบลูม)	42	23	5	3	51	19
รวมทั้งหมด	59	27	8	3	59	21

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- » คะแนนของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
- > คะแนนของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่มีนัยสำคัญ
- « คะแนนของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งต่ำกว่ากลุ่มควบคุมแต่ไม่มีนัยสำคัญ
- < คะแนนของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- < ความแปรปรวนของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งสูงกว่าหรือเท่ากับความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
- > ความแปรปรวนของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งต่ำกว่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

ตัวเลข คือ จำนวนคู่ที่เปรียบเทียบกัน

จากการร่างขำบนสรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งมีผลการเรียนดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีธรรมดา ในการเปรียบเทียบกัน 97 ราย แต่ละรายใช้วิชาที่สอนแตกต่างกัน และใช้จำนวนนักเรียนแตกต่างกัน นักเรียนที่เรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งมีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ได้ใช้วิธีนี้ถึง 89% ของจำนวนครั้งที่เปรียบเทียบกัน ในจำนวนนี้ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมี 61% ของจำนวนครั้งที่เปรียบเทียบกัน

บล็อกและคณะ (Block et al. 1976 : 21) ยังได้สรุปต่อไปว่า ในการวิจัยที่ใช้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวนมาก เช่น ซอง แอนเคอร์สัน (1976) โจนส์ (1974) คิมและคณะ (1974) ลีและคณะ (1971) และโอเคย์ (1975) ที่แสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงจำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและวิชาที่สอน

ผู้วิจัย	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	วิชาที่สอน
แอนเคอร์สัน (1976)	195	195	คณิตศาสตร์
โจนส์ (1974)	206	190	สังคมศึกษา
คิมและคณะ (1974)	906	576	ศีลธรรม
ลีและคณะ (1971)	7409	5095	วิทยาศาสตร์
โอเคย์ (1975)	356	356	คณิตศาสตร์

ผลการวิจัยทั้งของคิมและคณะ ของลีและคณะ และของโอเคย์ ได้ผลการวิจัยเหมือนกันคือ สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งได้คะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่สอนโดยวิธีธรรมคาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยของแอนเคอร์สันพบว่า สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ถ้าใช้ข้อสอบที่สร้างขึ้นเอง แต่เมื่อใช้ข้อสอบมาตรฐานพบว่า ทั้ง 2 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และผลการวิจัยของโจนส์พบว่า ทั้ง 2 กลุ่มมีการจดจำความรู้ (retention) ไว้ได้แตกต่างกัน สรุปได้ว่า ทั้งการวิจัยที่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก และใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อยพบว่า วิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

สรุปจากผลการวิจัยที่ผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ในตาราง 1 ที่พบว่า การเรียนแบบรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีเรียนแบบธรรมดา 19 ราย และพบว่า วิธีเรียนแบบรู้แจ้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างไปจากวิธีสอนแบบธรรมดา 5 ราย และจากผลการวิจัยที่บล็อกและคณะได้รวบรวมไว้ในตาราง 2 สรุปได้ว่า ในการเปรียบเทียบกัน 97 ราย นักเรียนที่เรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งมีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ได้ใช้วิธีนี้ถึง 89% ของจำนวนครั้งที่เปรียบเทียบกัน ในจำนวนนี้ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมี 61% ของจำนวนครั้งที่เปรียบเทียบกัน จากข้อมูลต่าง ๆ ตามที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ทำให้

ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานไว้ว่า การเรียนแบบรู้แจ้ง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีเรียนแบบธรรมดา

2. การเรียนรู้แจ้งกับอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate)

อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) หมายถึง เวลาที่ใช้ในการเรียนจนผ่าน 1 กรอบหรือ 1 หน่วยการเรียนรู้ ในการคำนวณหาอัตราการเรียนรู้ คำนวณโดยเอาเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นนาที่หารด้วยจำนวนกรอบที่นักเรียนเรียนผ่าน ตามที่อาร์ลัน ได้นิยามไว้ดังนี้ (Arlin. 1973 : 39)

$$\text{อัตราการเรียนรู้} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นนาที่}}{\text{จำนวนข้อสอบที่นักเรียนทำถูก} - \frac{1}{n} (\text{จำนวนข้อที่ทำไม่ถูก})}$$

n คือ จำนวนตัวเลือกในข้อสอบแต่ละข้อ

เช่น อัตราการเรียนรู้ของเด็กคนหนึ่งเท่ากับ 4 : 1 หมายความว่าเด็กคนนี้มี ความรอบรู้ใน 1 หน่วย หรือ 1 กรอบ หรือทำข้อสอบได้ 1 ข้อใช้เวลา 4 นาที เมื่อนำเอา ค่าของอัตราการเรียนรู้ของเด็กในแต่ละกลุ่มมาหาค่าความแปรปรวน เราเรียกว่าค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate Variance) และใช้ค่านี้เป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงอัตราการเรียนรู้

บลูมได้ศึกษาผลการวิจัยของหลาย ๆ คนแล้วพบว่า ความรู้พื้นฐานในการเรียน (Cognitive Entry Behavior) ที่มีอยู่ก่อนที่จะมาเรียนในวิชาหนึ่ง มีส่วนอยู่ใน (account for) ความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 50% ส่วนองค์ประกอบทางด้านจิตใจ (Affective Entry Characteristics) เช่น ทัศนคติและความสนใจในวิชาที่เรียนมีส่วนอยู่ใน (account for) ค่าความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 25% และคุณภาพของการสอนเพียงอย่างเดียวจะมีส่วนอยู่ในความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 25% และถ้าตัวแปรทั้ง 3 นี้รวมกันคือ ความรู้พื้นฐานในการเรียน องค์ประกอบทางด้านจิตใจ และคุณภาพของการสอนรวมกันมีส่วนอยู่ในค่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึง 90% (Bloom. 1976 : 108, 135, 174)

ในระบบของการเรียนแบบรู้แจ้งมีการควบคุมหรือทำให้ตัวแปรทั้ง 2 คือ ความรู้พื้นฐานในการเรียน และองค์ประกอบทางจิตใจแต่ละตัวแปรมีค่าความแปรปรวนลดลง และทำให้คุณภาพของการสอนดีขึ้น เพราะมีการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนเนื้อหาแต่ละตอนก่อนที่จะผ่านไปเรียนเนื้อหาตอนต่อไป การทำให้ค่าความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 3 ดังกล่าวนี้นี้ลดลง จึงมีส่วนทำให้ค่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลง สำหรับความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีที่บ่งชี้ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ ส่วนความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate Variance) เป็นดัชนีที่บ่งชี้ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเชื่อว่าตัวแปรที่สำคัญทั้ง 3 ตัวแปรคือ ความรู้พื้นฐานในการเรียน องค์ประกอบทางจิตใจ และคุณภาพของการสอนควรมีส่วนอยู่ใน (account for) ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ อาร์ลีน (Arlin. 1973 : 20) เชื่อว่า การควบคุม หรือทำให้ค่าความแปรปรวนของความรู้พื้นฐานของผู้เรียน องค์ประกอบทางจิตใจลดลง และจัดคุณภาพของการสอนให้ดีขึ้น จะเป็นการป้องกันไม่ให้ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้เพิ่มขึ้น จากที่กล่าวมาแล้วว่า ในระบบของการเรียนแบบรู้แจ้ง เราสามารถควบคุมหรือทำให้ตัวแปร 3 ตัวแปรที่กล่าวมานี้มีค่าความแปรปรวนลดลง สิ่งนี้จึงมีส่วนทำให้ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ลดลง เมื่อสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง อาร์ลีน (Arlin. 1973 : 13) ก็ได้ตั้งความคาดหวังไว้ว่าการเรียนแบบรู้แจ้งจะทำให้ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ลดลง

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่าง ความรู้พื้นฐานในการเรียน องค์ประกอบทางจิตใจ และคุณภาพของการสอนกับอัตราการเรียนรู้ มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้ กาเย แกลสเซอร์ เบเกอร์ และบลอค (Arlin. 1973 : 12 citing Gagne. 1961 ; Glaser. 1968 ; Yaeger. 1969) ได้วิจัยพบว่า ความรู้พื้นฐานในการเรียน และอัตราการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ลัคสมี (Arlin. 1973 : 12 citing Lakshmi. 1967) ก็ได้วิจัยพบว่า ความสนใจ และทัศนคติที่มีต่อวิชาที่สอน ซึ่งเป็นองค์ประกอบทางจิตใจ มีความสัมพันธ์กันในทางบวกกับอัตราการเรียนรู้

ผลจากการวิจัยแสดงว่า วิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนสูงขึ้น และเป็นไปในทางบวก บล็อก (Block. 1974 : 50 citing Gallup. 1969, 1970 ; Hapkiewicz. 1971; Sheppard and MacDermot. 1970) แต่อย่างไรก็ตาม ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งที่กำหนดเกณฑ์ผ่าน (Criterion Level) ในการเรียนเนื้อหาแต่ละตอนไว้สูง นักเรียนต้องเรียนหนักเกินไปตลอดเนื้อหาที่เรียน เช่น วิธีของเคลเลอร์ จะทำให้นักเรียนมีความสนใจลดลง แทนที่จะสนใจมากขึ้น

ความสนใจในวิชาที่เรียนเป็นผลมาจาก ความสำเร็จหรือความผิดหวังในการเรียนในวิชานั้น ๆ ที่นักเรียนมีมาในอดีต อาร์ลีน (Arlin. 1973 : 11) ในทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง นักเรียนต้องเรียนเนื้อหาแต่ละตอนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก่อนผ่านไปเรียนเนื้อหาตอนต่อไป การที่นักเรียนมีโอกาสเรียนจนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์จึงทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในความสามารถของตนเอง เพราะตนเองเคยสามารถเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ได้สำเร็จ นักเรียนจะรู้สึกว่าตนเองมีความสำเร็จในการเรียน และจะเป็นเหตุให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนมากขึ้น เพราะคนเราเมื่อเคยประสบความสำเร็จในสิ่งใดมักจะมีใจและความสนใจและมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งนั้น สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีบรรยายธรรมดา ไม่มีการตรวจสอบดูว่า นักเรียนเรียนเนื้อหาแต่ละตอนผ่านหรือไม่ก่อนที่จะไปเรียนเนื้อหาตอนต่อไป ทำให้นักเรียนไม่มีพื้นฐานความรู้พอที่จะไปเรียนเนื้อหาตอนต่อไปหรือน้อย ยิ่งเรียนเนื้อหาตอนหลัง ๆ ความไม่เข้าใจยิ่งเพิ่มมากขึ้น ตนเองจะรู้สึกว่ามีความล้มเหลวในการเรียนและทำให้ความสนใจในวิชาที่เรียนลดลง

สำหรับการวิจัยที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับความสนใจในวิชาที่เรียนมีผู้ศึกษาไว้ในรูปที่แตกต่างกันเช่น เจนไทล์ (Gentile. 1970 : 117-118) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับวิธีสอนแบบบรรยาย เมื่อสอนจบแล้ว ให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม พบว่า การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีองค์ประกอบทางด้านจิตใจ (Affective) ดีขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย และจากแบบสอบถามชุดเดียวกันนี้พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งตอบว่ามีความสนุกกับการเรียนเป็นจำนวน 74% ในขณะที่กลุ่ม

ที่ได้รับการสอนโดยวิธีธรรมดา มีคนตอบว่าสนุกเพียง 21% นักเรียนที่เรียนโดยใช้หลัก การเรียนเพื่อรู้แจ้งได้จัดอันดับว่าวิชานี้เป็นวิชาที่สที่สุดวิชาหนึ่งที่เขาเคยเรียนมา นักเรียนตอบว่า การที่เขาชอบวิชานี้เพราะเขาชอบวิธีสอนและชอบเพราะคนส่วนใหญ่ได้ เกรค A คนอื่น ๆ ที่ทำการวิจัยคล้าย ๆ กันกับของ เจนไทล์ ก็คือการวิจัยของ ดันแคน (Duncan. 1976 : 1370- A) ซึ่งทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีสอนที่ใช้หลัก การเรียนเพื่อรู้แจ้งของบลูม กับการสอนโดยวิธีบรรยาย เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วให้ตอบ แบบสอบถาม เมื่อตรวจสอบแบบสอบถามของนักเรียนพบว่า ในกลุ่มทดลองตอบว่า ชอบวิธีการ ที่ครูใช้แบบทดสอบย่อยเพื่อวินิจฉัยผลการเรียน และชอบวิธีการที่ครูบอกจุดประสงค์ของ การสอน นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนด้วยวิธีนี้ก้าวไปได้อย่างรวดเร็ว

บลอค (Block. 1970 : 104) ได้ทดลองสอนโดยใช้หลักการเรียน เพื่อรู้แจ้ง โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 4 กลุ่ม และกำหนดเกณฑ์รู้แจ้งของแต่ละกลุ่มไว้ 95% 85%, 75%, 65% ผลการวิจัยพบว่า การกำหนดเกณฑ์รู้แจ้งของเนื้อหาแต่ละตอนไว้สูงสุด คือ 95% ถ้าทำการทดลองนาน ๆ จะทำให้ความสนใจในวิชาที่สอนลดลง แต่กลุ่มที่สอน โดยกำหนดเกณฑ์รู้แจ้งไว้ 85% ของเนื้อหา จะทำให้ความสนใจในวิชาที่สอนสูงสุด ดังนั้น การกำหนดเกณฑ์รู้แจ้งไว้สูงเกินไปจะทำให้ให้นักเรียนลดความสนใจลงได้

ผลการวิจัยของ ไบเลอร์ (Bieler. 1970 : 103) ก็แสดงให้เห็นว่า การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนมากขึ้น ไบเลอร์ ได้ทำการวิจัยโดยนำเอาหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งมาสอนนักเรียนระดับปริญญาตรี ในวิชาจิตวิทยาการศึกษา พบว่า นักเรียนที่หัดคะแนนในวิชาแรกได้ค่าจนแทบจะทำให้เขา เลิกเรียน เมื่อมาเรียนกับชั้นที่ครูสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้พวกเขาพบว่าเขายังมี โอกาสปรับปรุงการเรียนให้ดีขึ้น ถ้ามีความตั้งใจในการศึกษาและมีการทบทวน และเมื่อนำเอาหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งมาใช้สอนในวิชาต่อไปพบว่า มีนักเรียนที่มาลงทะเบียนเรียน ถึง 90%

องค์ประกอบทางด้านความสนใจและทัศนคติที่มีต่อวิชาที่เรียนเป็นตัวแปรที่มีลักษณะ ใกล้เคียงกันมาก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อวิชา

ที่เรียนอันจะเป็นเครื่องสะท้อนให้เห็นถึงความสนใจในวิชาที่เรียนด้วย เช่น วิลเลียม (William. 1971 : 841- A) ได้ทดลองสอนคณิตศาสตร์แก่นิสิตปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอน 2 วิธี คือวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งกับวิธีสอนแบบบรรยาย การเรียนเพื่อรู้แจ้งเน้นลักษณะที่สำคัญ 3 ประการคือ แจกจุดประสงค์ของการสอน สอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง แล้วใช้วิธีให้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ พบว่า ทักษะที่มีต่อวิชาที่สอนที่วัดก่อนทดลองและหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีทักษะเปลี่ยนแปลงไปมากกว่ากลุ่มควบคุม

เชอร์แมน (Sherman. 1971 : 133-134) ได้ทดลองสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งในวิชาจิตวิทยาที่มหาวิทยาลัยอาร์ิโซนา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะที่ดีต่อวิชาที่เรียน

สรุปได้ความว่า วิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในความสามารถของตนเอง นักเรียนจะรู้สึกว่าเขาเรียนได้ดีกว่าการเรียนด้วยวิธีธรรมดา ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนในอนาคต บล็อก (Block. 1974 : 51).

บล็อก และคณะ (Block et. al. 1976 : 26) ได้ศึกษาผลการวิจัยของหลาย ๆ คนแล้วสรุปว่า การสอนแบบรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนมากขึ้น ดังแสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบความสนใจในวิชาที่เรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งและกลุ่มที่เรียนโดยวิธีธรรมดา

	ความสนใจและทัศนคติต่อวิชาที่เรียน			
	>>	>	<	<<
<u>ตามวิธีของเคลเลอร์</u>				
ปรีแลนค์และสมิท (1975)	1	0	0	0
<u>วิธีของกลุ่ม</u>				
แอนเดอร์สัน (1976)	5	3	1	0
บลอค (1972)	2	1	0	0
บลอค (1973)	0	2	1	0
บลอคและไทเออร์นี (1974)	0	0	1	0
อีลี และมินาร์ส (1973)	—	—	—	—
โจนส์ และคณะ (1975)				
รวม	8	6	3	0

- >> หมายถึง คะแนนของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญ
- > หมายถึง คะแนนของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมดา แต่ไม่มีนัยสำคัญ
- < หมายถึง คะแนนของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งต่ำกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมดา แต่ไม่มีนัยสำคัญ
- << หมายถึง คะแนนของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งต่ำกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญ

ตัวเลขที่ปรากฏในตารางคือจำนวนครั้งที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จากผลการวิจัย ที่ผู้วิจัยได้รวบรวมมาแล้วไว้แล้ว เช่น ผลการวิจัยของ เจนไทล์ (Gentile. 1970 : 117-118) คันแกน (Duncan. 1976 : 1370-A) บล็อก (Block. 1970 : 104) ไบเลอร์ (Biehler. 1970 : 103) วิลเลียม (William. 1971 : 841-A) และของเชอร์แมน (Sherman. 1971 : 133-134) ได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกันที่ว่า การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนมากขึ้น รวมทั้งคนอื่น ๆ เช่น บล็อก (Block. 1974 : 50 citing Gallup. 1969, 1970 ; Hapkiewicz, 1971 Sheppard and MacDermot. 1970) และอาร์ลีน (Arlin. 1973 : 11) ที่ยืนยันว่า วิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนสูงขึ้นและเป็นไปในทางบวก และจากตาราง 4 ที่ บล็อกได้เปรียบเทียบความสนใจในวิชาที่เรียนเมื่อสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับสอนโดยวิธีธรรมดา เปรียบเทียบกันทั้งหมด 17 ราย พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมดา ถึงขั้นมีนัยสำคัญทางสถิติ 8 ราย วิธีเรียนแบบรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีความสนใจสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมดา แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติอีก 6 ราย คือเพียงแต่มีแนวโน้มว่าสูงกว่า จากผลการวิจัยและเหตุผลที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด ทำให้ผู้วิจัยสามารถตั้งเป็นสมมติฐานได้ว่า วิธีสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยายธรรมดา

4. การเรียนเพื่อรู้แจ้งกับอัตมโนภาพ (Self Concept)

อัตมโนภาพ หมายถึง ความรู้สึกตอบสนองต่อตนเองในด้านต่าง ๆ เช่น ความรู้สึกเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้สึกเกี่ยวกับลักษณะนิสัยและคุณสมบัติของตนเอง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งวัดอัตมโนภาพในด้าน "ตนตามอัตภาพ" (Actual Self) ซึ่งหมายถึงทัศนหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับการรับรู้ตนเองว่า ตนเป็นคนอย่างไร

เช่น "ฉันเป็นคนมีเหตุผล" "ฉันเป็นคนดี" เป็นต้น

การวิจัยที่ทดลองสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งแล้วเปรียบเทียบกับทัศนโนภาพกับการสอนโดยวิธีบรรยายธรรมดา ยังมีผู้ศึกษาและวิจัยไว้น้อยมาก บล็อก และคณะ (Block. et.al. 1976 : 26) ได้ศึกษาผลการวิจัยของหลาย ๆ คนแล้วสรุปว่า การสอนแบบรู้แจ้งทำให้ผู้เรียนมีทัศนโนภาพ ดีกว่าการสอนด้วยวิธีบรรยายดังได้แสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบทัศนโนภาพระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้ง กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีบรรยาย

ผู้วิจัย	ทัศนโนภาพ	
	>>	>
แอนเดอร์สัน (1976)	1	2
อีลีและมินาร์ส (1973)	0	1
โจนส์และคณะ (1975)	1	0
รวม	2	3

>> หมายถึงคะแนนของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญ

> หมายถึงคะแนนของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมดาแต่ไม่มีนัยสำคัญ

ตัวเลข คือจำนวนคู่ที่เปรียบเทียบกัน

จากตัวเลขแสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการทดลองแล้วเปรียบเทียบอัตรานภาพระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งและกลุ่มที่เรียนโดยวิธีบรรยายในการเปรียบเทียบ 5 คูพบว่า อัตรานภาพของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ 2 คู และอัตรานภาพของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งดีกว่าแต่ไม่มีนัยสำคัญ 3 คู จากผลการวิจัยเหล่านี้จึงทำให้ผู้วิจัยตั้งเป็นสมมติฐานได้ว่า วิธีเรียนแบบรู้แจ้งทำให้ผู้เรียนมีอัตรานภาพไปในทางบวกมากกว่าวิธีเรียนแบบบรรยายธรรมดา

เหตุผลอื่น ๆ ที่ทำให้ผู้วิจัยเชื่อว่า วิธีเรียนแบบรู้แจ้งทำให้ผู้เรียนมีอัตรานภาพไปในทางบวกมากกว่าวิธีเรียนแบบบรรยายธรรมดา ก็โดยวิธีอนุมาน (Deductive Method) เอาจากผลการวิจัยที่ว่า อัตรานภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กัน และจากรายงานการวิจัยที่ผู้วิจัยได้กล่าวไว้แล้วในตาราง 1 ที่ว่าการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนโดยวิธีบรรยาย จากข้อความ 2 ตอนข้างบนนี้จึงทำให้ผู้วิจัยอนุมานได้ว่า การเรียนแบบรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีอัตรานภาพเป็นไปในทางบวกและสูงกว่านักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยายธรรมดา ส่วนผลการวิจัยที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตรานภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผู้วิจัยไว้ดังนี้

เปอร์กี (Purkey. 1970 : 15) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตรานภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือผู้ที่มีอัตรานภาพเป็นไปในทางที่ดี จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และผู้ที่มีอัตรานภาพไม่ดีจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

โรเบิร์ต (Robert. 1972 : 2682-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเปลี่ยนแปลงของอัตรานภาพในกลุ่มผู้ใหญ่ที่เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับอัตรานภาพ

เมรีดิท (Meredith. 1975 : 5062-A) ได้ศึกษาอัตรานภาพของนักศึกษาอาชีวะ และนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนทางอาชีวะ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 160 คน

เครื่องมือที่ใช้คือ Tennessee Self Scale ผลการศึกษาพบว่า อัตมโนภาพของ นักศึกษาอาชีวระดับจูเนียร์ และนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนอาชีวระดับไฮพอร์มอร์ที่มีอัตมโนภาพ สูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

พอสรุปได้ว่า อัตมโนภาพมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวก ซึ่ง หมายความว่า การที่คนเราจะทำอะไรให้ดีขึ้น จะต้องมีความเชื่อเป็นเบื้องต้นก่อนว่าจะ สามารถทำได้เสียก่อน และจะต้องทำได้ดียิ่งด้วย ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อ ในความสามารถและผลที่จะบังเกิดขึ้น

โบว์แมน (Bowman. 1964 : 4536) ได้ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง 189 คน ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนจำนวน 6 โรงเรียน โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดอัตมโนภาพ (Self Concept Scale)
2. ไชลด์ เดสคริปชัน สเกล (Child Description Scale)
3. แคลิฟอร์เนีย ชอร์ต ฟอรั่ม เทส ออฟ เมนทอล แมทิวเรชัน

(California Short Form Test of Mental Maturation)

4. แคลิฟอร์เนีย แอควิฟเมนต์ เทส (California Achievement Test)

โบว์แมน ใช้วิธีศึกษาระยะยาว 2 ปี คือทดสอบครั้งแรกเมื่อเด็กในกลุ่มตัวอย่าง นี้เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า

1. อัตมโนภาพของเด็กชายและเด็กหญิงเปลี่ยนไปในทางบวกอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 ชั้น เขาจึงสรุปว่าการที่ได้เรียนในชั้นสูงขึ้นทำให้อัตมโนภาพดีขึ้น ภาย

2. ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อัตมโนภาพของเด็กมีความสัมพันธ์กับ สถิติปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ความสัมพันธ์เป็นไปในทางบวก แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เคพพลิน (Capplin. 1969 : 13-16) ได้ศึกษาเด็กจากโรงเรียน ที่มีการแบ่งแยกผิวและโรงเรียนที่ไม่มีการแบ่งแยกผิว ในรัฐนิวเจอร์ซีย์ โดยจับคู่

กันตามเชาวิชญา อายุ เชื้อชาติ เพศ ชั้นเรียน และฐานะทางเศรษฐกิจ และสังคม พบว่า อคติโนภาพมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แมคโดนัลด์ (McDonald. 1965 : 200) พบว่า เด็กหญิงที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าสติปัญญามีอคติโนภาพต่ำกว่าเด็กหญิงที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงตามสติปัญญา

วัตเคนเบอร์ก และคลิฟฟอร์ด (Gentrude. 1968 : 58 citing Wattenberg and Clifford) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอคติโนภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากโรงเรียน ใช้เด็กจำนวน 185 คน ในโรงเรียนอนุบาล ในเมืองคิทรอยด์ โดยใช้ Pretest-post test design ในช่วงระยะห่างกัน 2 ปี พบว่า อคติโนภาพของเด็กที่เรียนอยู่ในปีแรกของโรงเรียนอนุบาลเป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของเด็กในระยะ 2 $\frac{1}{2}$ ปีหลัง ได้ศึกษาคะแนนความสามารถทางสมอง เขาสรุปว่า อคติโนภาพนั้นมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการอ่าน

ทองพูล บุญอิง (ทองพูล บุญอิง 2516 : 54) ได้ทำการวิจัยกับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 94 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 82 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับความรู้สึกเกี่ยวกับตนตามอัตภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบอคติโนภาพระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความรู้สึกเกี่ยวกับตนตามอัตภาพสูงกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. การเรียนรู้เกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive)

แมคเคลแลนด์ (McClelland. 1953 : 110-111) ได้นิยามคำว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า หมายถึง ความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี แข่งขันด้วยมาตรฐานอันดีเยี่ยม (Standard of Excellence) หรือทำดีกว่า

บุคคลอื่น ความพยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ ความรู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จหรือประสบความล้มเหลว

สำหรับการวิจัยที่เป็นการทดลองสอนเกี่ยวกับการเรียนเพื่อรู้แจ้ง เพื่อที่ว่าจะมีส่วนทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่าวิธีสอนโดยวิธีบรรยายธรรมดาหรือไม่ จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาอยู่ยังไม่พบว่ามีการศึกษาคนควาไว้ทั้งในต่างประเทศและประเทศไทย ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะเอกสารการวิจัยในเรื่องนี้ที่มีอยู่ในเมืองไทยมีน้อย ผู้วิจัยจึงใช้วิธีอนุมาน (Deductive Method) จากผลการวิจัยที่พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กัน และจากรายงานการวิจัยที่ผู้วิจัยได้สรุปไว้แล้ว ในตาราง 1 ที่ว่าการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนโดยวิธีธรรมดา เหตุผล 2 ประการนี้จึงทำให้ผู้วิจัยอนุมานได้ว่า การเรียนแบบรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยายธรรมดา สำหรับผลการวิจัยที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผู้วิจัยไว้ดังนี้

เบนคิง (Bending. 1958 : 119-120) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 110 คนที่กำลังเรียนวิชาจิตวิทยาเบื้องต้น ข้อทดสอบที่ใช้วัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มี 2 ฉบับ คือ ข้อสอบแบบข้อความ 28 ข้อ ของ EPPS กับแบบทดสอบชนิดรูปภาพของแมคเคลแลนค (TAT) เขาสรุปจากการศึกษาครั้งนี้ว่าคะแนนจากข้อสอบ 28 ข้อ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอภีคจะมีความสัมพันธ์กันสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 แต่จะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอนาคคค่า ($r = .13$) ส่วนข้อสอบชนิดรูปภาพนั้นมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอภีคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ($r = .22$) แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอนาคค จากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่วัดโดยแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับนั้นจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอภีคมากกว่าในอนาคค

* รัสเซลล์ (Russell. 1969 : 263-266) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวในกลุ่มตัวอย่างที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบ

California Achievement Test วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเลขคณิต ภาษา และการอ่าน ปรากฏว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กันสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ .01 ($r = .604-.718$)

แรฟฟินี (Raffini. 1970 : 1085-A) ศึกษาผลของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้และการจำในกลุ่มนิสิตปริญญาตรี ก็สรุปผลในทำนองเดียวกันคือ ทั้งชายและหญิงที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ของ (Song. 1971 : 2571-A) กล่าวไว้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้นจะส่งเสริมให้บุคคลมีผลงานดีเกินในกิจกรรมด้านเกษตรและเขาได้สรุปจากผลงานวิจัยในกลุ่มนักเรียนเกษตรกรรม 1460 คน ในเกาหลีใต้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทุกวิชาการที่เรียน

ฟรอสต์ (Frost. 1966 : 927-933) ใช้แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 228 คน จำแนกเป็นชาย 136 คน หญิง 92 คน ผลการศึกษาปรากฏว่า เมื่อคิดจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีความสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = .50$) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ขาน (Khan. 1967 : 2393) ที่พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ ประสาท บัณฑิกร (ประสาท บัณฑิกร 2516 : 80-81) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคศึกษา 6 จำนวน 284 คน พบว่าตัวแปรทั้ง 2 นี้มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

จากจุดมุ่งหมายของการศึกษาในบทที่หนึ่งสามารถแยกแยะตัวแปรที่จะศึกษาได้ดังนี้

ตัวแปรที่จะศึกษา (Variables)

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ วิธีสอน 3 วิธี คือ

1.1 วิธีสอนแบบบรรยาย

1.2 วิธีสอนแบบบูรณาการ มีการทดสอบความรู้พื้นฐาน สอนทบทวนความรู้พื้นฐาน มีการทดสอบย่อย และการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ยังไม่ผ่าน

1.3 วิธีสอนแบบบูรณาการ มีการทดสอบความรู้พื้นฐาน สอนทบทวนความรู้พื้นฐาน มีการทดสอบย่อย และการสอนซ่อมเสริมโดยการเฉลย-อธิบายข้อสอบเป็นกลุ่ม

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) ของเนื้อหาแต่ละตอน

2.3 ความสนใจในวิชาที่เรียน

2.4 อคติในภาพ (Self Concept)

2.5 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive)

แบบแผนการทดลอง

จากตัวแปรที่จะศึกษาดังกล่าวมาแล้ว สามารถวางแผนของการวิจัยเป็นแบบ Completely Randomized Design (Kirk. 1968 : 105)

จากแบบแผนการทดลองดังกล่าว มีวิธีการจัดการเรียนการสอนต่างกัน 3 วิธี

วิธีที่ 1 เป็นวิธีที่ใช้สอนกับกลุ่มควบคุม ครูสอนนักเรียนเป็นกลุ่ม ดำเนินการสอนตามคู่มือครูที่ผู้วิจัยเป็นผู้เขียนขึ้นมา ครูสอนต้องสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาวิชา ตลอดจนการใช้อุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในคู่มือครู เมื่อสอนเป็นกลุ่มจบหน่วยหนึ่ง จะมีการทดสอบย่อย แต่ไม่มีการแจ้งผลการสอบให้นักเรียนทราบ และไม่มีการซ่อมเสริม การนับเวลาเริ่มตั้งแต่ครูเริ่มสอนจนจบหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย ครูเป็นผู้บันทึกเวลาเอง

วิธีที่ 2 เป็นวิธีที่ใช้สอนกับกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 วิธีนี้นำหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งมาใช้ คือก่อนสอนมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานด้วยแบบทดสอบย่อย ก่อนเริ่มเรียนตอนที่ 1 ถ้านักเรียนคนใดขาดความรู้พื้นฐานจะได้รับการสอนเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐาน ก่อนจึงจะเริ่มบทเรียน ก่อนสอนจริงครูบอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของหน่วยที่จะสอน และบอกเกณฑ์ในการประเมินผลว่า ในแต่ละตอนนักเรียนจะต้องทำคะแนนจากแบบทดสอบย่อยให้ได้ 80% ถ้าทำคะแนนไม่ถึง 80% นักเรียนจะต้องเรียนซ่อมเสริม เมื่อชี้แจงจบลงแล้ว ครูทำการสอนเป็นกลุ่ม (group-based instruction) ครูดำเนินการสอนตามคู่มือครูที่ผู้วิจัยเป็นผู้เขียนขึ้นมา ครูสอนต้องสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาวิชา ตลอดจนการใช้อุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในคู่มือครู

เมื่อสอนเป็นกลุ่มจบลงแล้ว จะให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประมาณหน่วยละ 20 ข้อ แล้วให้เด็กเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ นักเรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์จะได้รับการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล แต่ละคนซ่อมเสริมเฉพาะจุดประสงค์ที่ยังเรียนไม่ผ่านเท่านั้น ในกระดาษคำตอบของข้อสอบย่อย จะระบุไว้ชัดเจนว่าเมื่อนักเรียนทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ นั้น นักเรียนไม่ผ่านจุดประสงค์ใด และจะต้องไปซ่อมเสริมโดยอ่านบทเรียนสำเนาที่บรรจุในกรอบที่เท่าไรบ้าง ถึงตัวอย่างของกระดาษคำตอบข้างล่างนี้

ข้อที่	ก	ข	ค	ง	จุดประสงค์ ที่	อานบทเรียนสำเร็จรูป	
						กรอบที่ - ที่	หน้า
1					1	1 - 6	1
2							
3					2	7 - 12	2 - 3
4							
5							
6					3	13 - 20	3 - 5
7							
8							

การนับเวลาที่ใช้ในการเรียนนับตั้งแต่ครูเริ่มสอนเป็นกลุ่มจนสอนจบ บวกกับเวลาที่ใช้ในการเรียนซ่อมเสริม เวลาที่ใช้ในการเรียนซ่อมเสริมแต่ละคนใช้ไม่เท่ากัน เมื่อจบชั้นตอนดังกล่าวมานี้ให้นักเรียนผ่านไปเรียนเนื้อหาในหน่วยถัดไป

วิธีที่ 3 เป็นวิธีที่ใช้สอนกับกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 วิธีนี้นำหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งมาใช้เช่นเดียวกัน คือก่อนสอนมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานด้วยแบบทดสอบย่อย ก่อนเริ่มเรียนตอนที่ 1 นักเรียนคนใดขาดความรู้พื้นฐานจะได้รับการสอนเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐานก่อนจึงเริ่มบทเรียน ก่อนสอนจริงครูบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของคนที่ จะสอนและบอกเกณฑ์ในการประเมินผลว่า ในแต่ละหน่วยนักเรียนจะต้องทำคะแนนจากแบบทดสอบย่อยให้ได้ 80% ถ้าทำคะแนนไม่ถึง 80% นักเรียนจะต้องเรียนซ่อมเสริม เมื่อรู้แจ้งจบลงแล้ว ครูทำการสอนเป็นกลุ่ม ครูดำเนินการสอนตามคู่มือครูที่ผู้วิจัยเขียนขึ้น เช่น ต้องสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประจำหน่วย สอนตามเนื้อหาวิชา ตลอดจนใช้อุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในคู่มือครู

เมื่อสอนเป็นกลุ่มจบลงแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประมาณหน่วยละ 20 ข้อ แล้วให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ นักเรียนคนใดทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์จะได้รับการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม โดยซ่อมเสริมกับนักเรียนที่เรียนผ่านเกณฑ์และเรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์ การสอนซ่อมเสริมใช้วิธีเฉลยข้อสอบจากแบบทดสอบย่อย อธิบายวิธีทำพร้อมทั้งอธิบายเนื้อหาที่มีส่วนเกี่ยวข้อง อภิปรายความผิดพลาดของนักเรียนทุกคนในชั้นเป็นกลุ่ม การนับเวลาที่ใช้ในการเรียนนับตั้งแต่ครูเริ่มสอนเป็นกลุ่มจนสอนจบรวมกับเวลาที่ใช้ในการเรียนซ่อมเสริม เมื่อจบชั้นตอนดังกล่าวมานี้ ให้นักเรียนผ่านไปเรียนเนื้อหาในคอนถัดไป ระยะเวลาทำการทดลองเริ่มทดลองวันที่ 1 พฤษภาคม 2524 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2524 รวมเวลาดทดลอง 2 เดือน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) อำเภอมะนัง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 96 คน เป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มควบคุมมีจำนวน 32 คน อยู่ในกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 32 คน และอยู่ในกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 32 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยถือเอานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดยาง ทั้งหมด 140 คน เป็นมวลประชากร เขียนชื่อของนักเรียนทุกคนลงในกระดาษ แล้วกำหนด (assign) ตัวเลขให้กับนักเรียนทุกคน ตั้งแต่เลข 001 จนถึง 140 อ่านตัวเลขจากตารางเลขสุ่ม (อ่านตามหลักการอ่าน) เมื่อได้ตัวเลขตรงกับนักเรียนคนใดให้เลือกนักเรียนคนนั้นมาอยู่ในกลุ่มที่ 1 คนที่ 2 อยู่กลุ่มที่ 2 คนที่ 3 อยู่กลุ่มที่ 3 ตามลำดับ แล้วเวียนกลับมาใส่กลุ่มที่ 1 ใหม่จนครบกลุ่มละ 32 คน การจะให้กลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มใด

เป็นกลุ่มความคุม ใช้วิธีสุ่มโดยการจับฉลากอีกครั้งหนึ่ง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ทั้งหมด 5 บทเรียน ผู้วิจัยได้นำมาแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ ได้ 6 หน่วยย่อย ได้แก่

1. พืช การจำแนกพืช
2. ราก ลำต้น ขอบ ปล้อง ตา
3. ใบ และการปรุงอาหารของพืช
4. ดอก ผล เมล็ด สิ่งจำเป็นในการงอก
5. การดำรงชีวิตของพืช ประโยชน์ของพืชดอก
6. สัตว์มีกระดูกสันหลัง และไม่มีกระดูกสันหลัง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

1. บทเรียนสำเร็จรูปวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ บทเรียนสำเร็จรูปมีทั้งหมด 6 ฉบับ แต่ละฉบับ สอนเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

- | | | | |
|-----|---|----|------|
| 1.1 | พืช การจำแนกพืช มีทั้งหมด | 41 | กรอบ |
| 1.2 | ราก ลำต้น ขอบ ปล้อง ตา มีทั้งหมด | 65 | กรอบ |
| 1.3 | ใบ และการปรุงอาหารของพืช มีทั้งหมด | 51 | กรอบ |
| 1.4 | ดอก ผล เมล็ด สิ่งจำเป็นในการงอกมีทั้งหมด | 53 | กรอบ |
| 1.5 | การดำรงชีวิตของพืช ประโยชน์ของพืชดอก | | |
| | มีทั้งหมด | 49 | กรอบ |
| 1.6 | สัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง | | |
| | มีทั้งหมด | 59 | กรอบ |

บทเรียนสำเร็จรูปทั้ง 6 บทเรียนนี้ เมื่อผู้วิจัยสร้างเสร็จแล้ว ได้นำไปให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดสุทธาวาส โรงเรียนสหานที่ 3 อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เพื่อนำมาวิเคราะห์ความยากง่ายของบทเรียนและภาษาที่ใช้ในบทเรียนสำเร็จรูป

2. แบบทดสอบก่อนสอน เป็นแบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อนเริ่มเรียน ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยพิจารณาว่าบทเรียนแรกที่เด็กเริ่มเรียน คือเรื่องพืช-การจำแนกพืช ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ว่า ความรู้พื้นฐานที่จะเรียนเรื่องพืช การจำแนกพืช ควรจะเป็นอะไรบ้าง จากเนื้อหาในบทนี้รวมกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง พืช-การจำแนกพืช แล้วนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัยจะสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบประมาณ 30 ข้อ ตัวอย่างเช่น

๑. พืชชนิดใดจัดว่าเป็นพืชมีดอก

ก. จอก

ข. เห็ด

ค. สาหร่าย

ง. ตะไคร้

แบบทดสอบฉบับนี้จะใช้ทดสอบกับนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่เรียนแบบบูรณาการ ไม่ได้ทดสอบกับเด็กในกลุ่มควบคุม นักเรียนที่ทำข้อสอบแล้วได้คะแนนไม่ถึง 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด จะต้องสอนเป็นกลุ่มเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐานเพิ่มเติม นักเรียนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ให้ทำงานของตนเองไปพลาง ๆ ก่อน การสอนเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐานจะใช้เวลาสอนประมาณ 30 นาที

3. แบบทดสอบย่อย (Formative Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้สอบหลังจากการสอนเป็นกลุ่ม (group based instruction) จบลงแต่ละตอน ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละตอน ๆ ละ 20 ข้อ บางฉบับจะมีข้อสอบ 28 ข้อ ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก รวมทั้งสิ้น 6 ฉบับ แต่ละฉบับก็สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายใน

การเขียนของบทเรียนทั้ง 6 บทก็กล่าวมาแล้ว ตัวอย่างเช่น

๐. พืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะมีรากชนิดใด

ก. รากแก้ว

ข. รากกิ่ง

ค. รากแขนง

ง. รากฝอย

เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อสอบไปทดลองใช้กับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) อ.เมือง จ.พิษณุโลก รุ่นปีการศึกษา 2523 จำนวน 80 คน แล้วเอาคะแนนมาหาค่าความเชื่อมั่นชนิดอิงเกณฑ์ของแต่ละฉบับ โดยใช้สูตรของลิวینگ สตัน (Mehren, 1973 : 121 citing Livingston, 1970) ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นตามตารางข้างล่างนี้

ตาราง 6 แสดงจำนวนข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียน แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบรวม

ชนิดของแบบทดสอบ	จำนวนข้อ	ค่าความเชื่อมั่น
แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน	30	0.8778
แบบทดสอบย่อยเรื่อง พืช	20	0.8501
แบบทดสอบย่อยเรื่อง ราก ลำต้น	24	0.9068
แบบทดสอบย่อยเรื่อง ใบ	25	0.8970
แบบทดสอบย่อยเรื่อง ดอก ผล	26	0.9450
แบบทดสอบย่อยเรื่อง การดำรงชีวิตของพืช	23	0.7519
แบบทดสอบย่อยเรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง	28	0.8733
แบบทดสอบรวม	55	0.9678

4. แบบทดสอบรวม (Summative Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ตัดสินผลการเรียนของนักเรียนเมื่อเรียนจบ 6 คนแล้ว มีทั้งหมด 55 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตัวอย่างเช่น

0. รากของมนต์เทศ มนต์ส่าปะหลัง ทำหน้าที่พิเศษในเรื่องใด

ก. หายใจ

ข. สะสมอาหาร

ค. ขยายพันธุ์

ง. ปรงอาหาร

เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วผู้วิจัยก็นำข้อสอบไปทดลองใช้กับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสหพานที่ 3 อ.เมือง จ.พิษณุโลก ประมาณ 70 คน แล้วเอาคะแนนมาหาค่าความเชื่อมั่นชนิดอิงเกณฑ์ของแบบทดสอบ ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9678

5. แบบทดสอบวัดความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้แปลมาจากแบบทดสอบวัดความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ของ คีฟส์ (Keeves. 1974 : 44) ประเทศออสเตรเลีย มีลักษณะเป็นแบบลิเกิต สเกล (Likert Scale) มีทั้งหมด 20 ข้อ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ดัชนีค่าอำนาจการจำแนก

5.1 ฉันสนุกกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	.48
5.2 ฉันอ่านประวัติของนักวิทยาศาสตร์บ่อย ๆ	.23
5.3 วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าตื่นเต้น	.55
5.4 ฉันมักรอคอยให้ถึงชั่วโมงวิทยาศาสตร์	.43

ลักษณะการตอบให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องใดช่องหนึ่งดังต่อไปนี้คือ
เป็นจริงมากที่สุด เป็นจริง เฉย ๆ เป็นจริงน้อย เป็นจริงน้อยที่สุด

การให้คะแนนข้อสอบฉบับนี้มี 2 กรณีคือ ข้อที่มีความหมายทางบวก คนที่ตอบว่า
เป็นจริงมากที่สุดให้ 5 คะแนน ตอบข้อเป็นจริงให้ 4 คะแนน ตามลำดับ จนกระทั่ง
ตอบข้อเป็นจริงน้อยที่สุดได้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่มีความหมายทางลบ คนที่ตอบข้อเป็น
จริงมากที่สุดให้ 1 คะแนน ตอบข้อเป็นจริงให้ 2 คะแนน ตามลำดับ จนกระทั่งตอบข้อ
เป็นจริงน้อยที่สุดให้ 5 คะแนน

แบบทดสอบฉบับนี้ คีฟส์ (Keeves. 1974) ได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบ
ทดสอบโดยใช้สูตรของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR - 20) ปรากฏว่าได้ค่าความ
เชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

6. แบบทดสอบวัดทัศนโนภาพด้าน "ตนตามอัศภาพ"

ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดตนตามอัศภาพที่ สิทธิโชค วรรณสันติกุล
(สิทธิโชค วรรณสันติกุล 2514 : 21) เป็นผู้สร้าง ลักษณะของแบบทดสอบเป็นข้อความ
ที่ถามเกี่ยวกับความรู้สึกและทัศนที่มีต่อตนเองทางκανผลสัมฤทธิ์ ลักษณะนิสัยและคุณสมบัติ
ของตนเอง แบบทดสอบจะมีข้อความให้เลือก 5 ตัวเลือก มีทั้งหมด 65 ข้อ ดังตัวอย่าง
ต่อไปนี้

1. ผู้ใหญ่เคยชมว่าข้าพเจ้ามีปฏิภาณดี
2. ข้าพเจ้าคิดว่าตัวเองเป็นนักเรียนที่ดีของโรงเรียน
3. ข้าพเจ้าทำการบ้านเสร็จทุกครั้ง

6.1 ลักษณะและวิธีตอบแบบสอบถาม ให้ผู้ตอบอ่านข้อความในแบบ
สอบถามไปที่ละข้อ แล้วพิจารณาตนเองว่าเป็นเช่นนั้นหรือไม่ มากน้อยเพียงใด เมื่อ
พิจารณาได้แล้วจึงไปกาเครื่องหมาย ✓ ตอบในมาตราที่กำหนดให้ โดยถือเกณฑ์ดังนี้

- กาของที่ 1 เมื่อข้อความนั้นเป็นจริงน้อยที่สุด
 กาของที่ 2 เมื่อข้อความนั้นตรงกับความจริงของท่านเพียงเล็กน้อย
 กาของที่ 3 เมื่อข้อความนั้นเป็นความจริงสำหรับท่านราวครึ่งหนึ่ง
 กาของที่ 4 เมื่อข้อความนั้นเป็นความจริงสำหรับท่านเป็นส่วนใหญ่
 กาของที่ 5 เมื่อข้อความนั้นเป็นความจริงสำหรับท่านมากที่สุด

6.2 การตรวจให้คะแนน ข้อความที่สร้างขึ้นจะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือถ้าบุคคลมีพฤติกรรมตรงตามข้อความนั้น แสดงว่ามีทัศนภาพสูง หรือมีคนตามทัศนภาพสูง ข้อความเช่นนี้เมื่อตอบของ 5 ให้ 5 คะแนน เมื่อตอบของ 4 ให้ 4 คะแนน และเมื่อตอบของ 3 2 1 ให้คะแนน 3 2 1 ตามลำดับ ข้อความอีกชนิดหนึ่งเป็นข้อความที่แสดงว่าถ้าบุคคลใดมีพฤติกรรมตามนั้นจะเป็นผู้ที่มีทัศนภาพต่ำหรือคนตามทัศนภาพต่ำ การให้คะแนนข้อความประเภทนี้ให้ตรงกันข้ามกับข้อความประเภทแรก คือเมื่อตอบของ 5 ให้ 1 คะแนน เมื่อตอบของ 4 ให้ 2 คะแนน และเมื่อตอบของ 3 2 1 ให้ 3 4 5 คะแนน ตามลำดับ

ผู้ที่ให้คะแนนรวมในแบบทดสอบฉบับนี้สูง แสดงว่าเป็นผู้ที่มีทัศนภาพทางก้านคนตามทัศนภาพสูง ถ้าให้คะแนนรวมต่ำ แสดงว่าเป็นผู้ที่มี "คนตามทัศนภาพ" ต่ำ

6.3 ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

ผู้สร้างแบบทดสอบได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีสอบซ้ำ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .69 และเมื่อหาค่าความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่งข้อสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่น .86

ส่วนค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ผู้สร้างแบบทดสอบได้หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบวัดคนตามทัศนภาพ กับแบบทดสอบวัดลักษณะความเป็นผู้นำ ปรากฏว่าค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .437 และค่าสหสัมพันธ์นี้มีนัยสำคัญทางสถิติ

7. แบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ ประสาท บัณฑิตจักร (ประสาท บัณฑิตจักร 2516 : 111) สร้างขึ้น ข้อความในแบบสอบถามจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความ

รู้สึก ความคิดเห็น รวมถึงลักษณะนิสัยที่ผู้ตอบมักประพฤติปฏิบัติ

การตอบแบบสอบถามนั้นผู้ตอบจะต้องเขียนลงในกระดาษคำตอบ ซึ่งจะมีช่องให้
เลือกตอบ 5 ช่อง ในแต่ละช่องจะมีข้อความดังนี้คือ จริงที่สุด จริงมาก จริงครึ่งเดียว
จริงน้อย จริงน้อยที่สุด

ผู้ตอบจะต้องอ่านข้อความในแบบสอบถามทีละข้อ พิจารณาว่าข้อความนั้นเป็นจริง
เพียงใด หากเป็นจริงมากที่สุด ให้กากบาทในช่อง "จริงที่สุด" ถ้าหากจริงแต่ไม่ถึงกับ
จริงที่สุด ก็ให้กากบาทในช่องจริงมาก ตามลำดับ

ตัวอย่าง เมื่อมีใครคนหนึ่งไต่คะแนนสูงสุด ข้าพเจ้าจะเกิดความรู้สึก
ที่อยากแข่งขันกับเขา

จากข้อความนี้ ผู้ตอบจะต้องพิจารณาว่าตนเองมีลักษณะเช่นนั้นหรือไม่ เพียงใด
ถ้าหากผู้ตอบคิดว่าตนเองมีความรู้สึกเช่นนั้นมากที่สุดจริง ๆ ก็ให้กากบาทลงในช่องจริงที่สุด

การให้คะแนนมี 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1. ในข้อความที่มีความหมายในทางบวก กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ถ้าตอบช่อง	จริงที่สุด	ให้	5	คะแนน
ถ้าตอบช่อง	จริงมาก	ให้	4	คะแนน
ถ้าตอบช่อง	จริงครึ่งเดียว	ให้	3	คะแนน
ถ้าตอบช่อง	จริงน้อย	ให้	2	คะแนน
ถ้าตอบช่อง	จริงน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

กรณีที่ 2. ถ้าข้อความนั้นมีความหมายในทางลบ การให้คะแนนจะกลับกัน คือถ้า
ตอบช่อง จริงที่สุด ให้ 1 คะแนน ตอบช่องจริงมาก ให้ 2 คะแนน ไปตามลำดับ

ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ ได้ค่าความ
เชื่อมั่นเท่ากับ 0.8808

ส่วนค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ หาโดยเอาคะแนนจากแบบทดสอบวัดแรงจูงใจไปสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพราะมีผู้ศึกษาพบว่าแรงจูงใจไปสัมพันธ์กับความสัมพัทธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Myers, 1965 : 355 - 363; McClelland et al. 1953 : 237) แบบทดสอบฉบับนี้ผู้สร้างได้หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนวัดแรงจูงใจไปสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คิดเป็นร้อยละแล้ว ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .5593 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิธีดำเนินการทดลอง

1. สุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เข้าสู่กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ให้นักเรียนกลุ่มละ 32 คน ดังกล่าวมาแล้วในเรื่องกลุ่มตัวอย่าง การกำหนดให้นักเรียนกลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุม ใช้วิธีจับฉลาก เช่น ห้องที่จับฉลากขึ้นมาได้เป็นห้องแรกให้เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ห้องที่จับฉลากขึ้นมาได้เป็นกลุ่มที่ 2 ใช้เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มที่เหลือเป็นกลุ่มควบคุม

2. ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้เชิญครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์มา 3 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 5 คน มาชี้แจงวิธีดำเนินการทดลอง เช่น อธิบายลำดับขั้นการทดลอง เริ่มตั้งแต่วิธีทดสอบความรู้พื้นฐาน การสอนความรู้พื้นฐานแก่นักเรียนที่ยังทำคะแนนจากแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานไม่ถึงเกณฑ์ 80% ของจำนวนข้อในแบบทดสอบ ชี้แจงวิธีสอนให้เหมือนกันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม วิธีสอนซ่อมเสริมของแต่ละกลุ่ม และการสอบครั้งสุดท้ายก่อนปลายเทอม สิ่งที่ต้องทำเหมือนกันทั้ง 3 กลุ่มคือ ก่อนทดลองสอนใช้แบบทดสอบวัดความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทัศนคติภาพ แบบทดสอบวัดแรงจูงใจไปสัมพันธ์ หลังจากสอนจบทั้ง 6 คอนแล้วใช้แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับนี้ให้นักเรียนทำซ้ำอีกครั้งหนึ่งเพื่อคะแนนที่เพิ่มขึ้น

3. หลังจากเลือกครูได้ 3 คนแล้ว ก็จัดครูแต่ละคนเข้าสู่กลุ่มต่าง ๆ โดยวิธีจับฉลาก ครูคนที่จับฉลากออกมาได้เป็นคนี่ 1 ให้สอนในกลุ่มทดลองที่ 1 ครูคนที่จับฉลาก

ออกมาได้เป็นคนที่ 2 ให้สอนในกลุ่มทดลองที่ 2 ครูคนสุดท้ายให้สอนในกลุ่มควบคุม

4. ในกลุ่มทดลองที่ 1 เมื่อเริ่มดำเนินการทดลอง ครูสอนชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวิธีการเรียนการสอนของกลุ่มนี้ เช่น มีการแบ่งเนื้อหาที่จะสอนออกเป็นตอน ๆ มีการทดสอบความรู้ในเนื้อหาแต่ละตอน มีการสอนซ่อมเสริมคนที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ก่อนที่จะไปเรียนเนื้อหาตอนต่อไป ฯลฯ หลังจากได้รับคำชี้แจงแล้วนักเรียนจะต้องทำข้อสอบก่อนสอน 1 ฉบับ มี 30 ข้อ เพื่อวัดความรู้พื้นฐานที่จะเรียน เมื่อนักเรียนทำข้อสอบเสร็จให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ ครูเป็นผู้เฉลยคำตอบ นักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์คือ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด ครูจะต้องสอนเป็นกลุ่มเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐานเพิ่มเติม นักเรียนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ให้ทำงานของตนเองไปก่อน การสอนเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐานจะใช้เวลาสอนประมาณ 30 นาที หลังจากนั้นแจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของตอนที่เรียนพร้อมทั้งบอกเกณฑ์ในการประเมินจากผลการสอบแต่ละหน่วย แล้วครูสอนเป็นกลุ่มตามคู่มือครูที่ผู้วิจัยเขียนขึ้นเอง ครูจะเริ่มจับเวลาตั้งแต่เริ่มกิจกรรมการสอนจนถึงสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละตอนเมื่อครูอธิบายจบแล้ว ตอบคำถามท้ายบทแล้ว นักเรียนกลุ่มนี้จะได้รับการทดสอบย่อยตอนละ 20 ข้อ บางตอนต้องใช้ข้อสอบ 30 ข้อ ครูสอนแจกแบบทดสอบย่อยพร้อมทั้งกระดาษคำตอบเอง กระดาษคำตอบจะแบ่งเป็น 2 แถบ นักเรียนต้องทำให้ครบกันทั้ง 2 แถบ แถบแรกนักเรียนเก็บไว้ดูคะแนนและตรวจความผิดพลาดของตนเอง ส่วนอีกแถบหนึ่งครูเป็นผู้เก็บเพื่อนำมาตรวจสอบความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน

เมื่อนักเรียนทำข้อสอบเสร็จแล้วครูสอนจะเฉลยข้อสอบให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกระดาษคำตอบ นักเรียนคนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 80% ของจำนวนข้อจะได้รับการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล แต่ละคนซ่อมเสริมเฉพาะจุดประสงค์ที่ยังเรียนไม่ผ่านเท่านั้น ในกระดาษคำตอบของข้อสอบย่อย จะระบุไว้ชัดเจนว่า เมื่อนักเรียนทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ นั้นนักเรียนไม่ผ่านจุดประสงค์ข้อใด และจะต้องไปซ่อมเสริมโดยอ่านบทเรียนสำเร็จรูปในกรอบที่เท่าไรบ้าง ดังตัวอย่างในกระดาษคำตอบข้างล่างนี้

ข้อที่	ก	ข	ค	ง	จุดประสงค์ ที่	อานบทเรียนสำเร็จรูป	
						กรอบที่ - กรอบที่	หน้า
1					1	1 - 6	1
2							
3					2	7 - 12	2 - 3
4							
5							
6					3	13 - 20	3 - 5
7							
8							

เวลาที่นักเรียนใช้ในการซ่อมเสริมแต่ละคนไม่เท่ากัน ครูสอนจะมีนาฬิกาปลุกวางไว้บนโต๊ะหน้าชั้น ให้นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมบันทึกเวลาที่เริ่มเรียนซ่อมเสริม และบันทึกเวลาที่ซ่อมเสริมเสร็จ โดยดูจากนาฬิกาปลุกที่วางไว้บนโต๊ะครู

เมื่อทำการซ่อมเสริมแล้วนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบตรงข้อที่ตนบกพร่องซ้ำอีกครั้งหนึ่ง แบบทดสอบที่นำมาสอบนั้นเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมชุดเดียวกับที่นำมาสร้างแบบทดสอบที่สอบครั้งแรก แต่เป็นแบบทดสอบคนละฉบับกับที่นำมาสอบย่อยครั้งแรก จนแน่ใจว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ก็ถือว่าเป็นการสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนของหน่วยการเรียนนั้น และผ่านไปเรียนในเนื้อหาหน่วยต่อไป เวลาที่ใช้ในการเรียนทั้งหมดคือเวลาที่ใช้ในการสอนเป็นกลุ่มรวมกับเวลาที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริมของแต่ละคน

5. ในกลุ่มทดลองที่ 2 เมื่อเริ่มดำเนินการทดลอง ครูสอนชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวิธีการเรียนการสอนของกลุ่มนี้ เช่น มีการแบ่งเนื้อหาที่จะสอนออกเป็นตอน ๆ มีการทดสอบความรู้ในเนื้อหาแต่ละตอน มีการสอนซ่อมเสริมเฉพาะคนที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ก่อนที่จะไปเรียนเนื้อหาตอนต่อไป ฯลฯ หลังจากได้รับคำชี้แจงจากครูแล้วนักเรียนจะต้องทำข้อสอบวินิจฉัย 1 ฉบับ มี 30 ข้อ เพื่อวัดความรู้พื้นฐานที่จะเรียน เมื่อนักเรียนทำข้อสอบเสร็จให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ ครูเป็นผู้เฉลยคำตอบ นักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์คือ 80% ของจำนวนข้อทั้งหมด ครูจะต้องสอนเป็นกลุ่มเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐานเพิ่มเติมให้นักเรียนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์แล้วให้ทำงานของตนเองไปก่อน การสอนเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐานจะใช้เวลาสอนประมาณ 30 นาที หลังจากนั้นแจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของตอนที่เรียนพร้อมทั้งบอกเกณฑ์ในการประเมินจากผลการสอบแต่ละหน่วย แล้วครูสอนเป็นกลุ่มตามคู่มือครูที่ผู้วิจัยเขียนขึ้นเอง ผู้สอนจะเริ่มจับเวลาตั้งแต่เริ่มกิจกรรมจนถึงสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละตอน เมื่อครูอธิบายจบแล้วทำแบบฝึกหัดประจำ นักเรียนกลุ่มนี้จะได้รับการทดสอบย่อยหน่วยการเรียนรู้ละ 20 ข้อ บางหน่วยการเรียนรู้ข้อสอบ 30 ข้อ ครูสอนแจกแบบทดสอบย่อยพร้อมทั้งกระดาษคำตอบ กระดาษคำตอบจะแบ่งเป็น 2 แถบ นักเรียนต้องตอบให้เหมือนกันทั้ง 2 แถบ แถบแรกนักเรียนเก็บไว้ดูคะแนนและตรวจความผิดพลาดของตนเอง ส่วนอีกแถบหนึ่งครูเป็นผู้เก็บเพื่อนำมาตรวจความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน

เมื่อนักเรียนทำข้อสอบเสร็จแล้วครูสอนจะเฉลยข้อสอบให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกระดาษคำตอบ นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 80% ของจำนวนข้อจะได้รับการซ่อมเสริม วิธีซ่อมเสริมในกลุ่มนี้คือการเฉลยข้อสอบจากแบบทดสอบย่อย อธิบายวิธีทำโดยละเอียด พร้อมทั้งอธิบายเนื้อหาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ อภิปรายความผิดพลาดของนักเรียน ครูสอนบันทึกเวลาที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม เวลาที่ใช้สอนซ่อมเสริมในกลุ่มนี้เท่ากันหมดทุกคน เสร็จแล้วผ่านไปเรียนในเนื้อหาตอนต่อไป เวลาที่ใช้ในการเรียนทั้งหมดคือเวลาที่ใช้สอนเป็นกลุ่มรวมกับเวลาที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม

6. กลุ่มควบคุม ครูสอนนักเรียนเป็นกลุ่ม ทำเนิการสอนตามคู่มือครูที่ผู้วิจัยเป็นผู้เขียน ครูต้องสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาวิชา ตลอดจนการใช้อุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในโครงการสอน เมื่อสอนเป็นกลุ่มจบลงแต่ละตอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูเก็บกระดาษคำตอบมาตรวจเอง ไม่มีการแจ้งผลการสอบให้นักเรียนทราบและไม่มีการสอนซ่อมเสริม การนับเวลาเริ่มตั้งแต่ครูเริ่มสอนจนจบหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย ครูเป็นผู้บันทึกเวลาเอง

รายละเอียดที่สังเกตได้ในขณะที่ทดลองสอน

1. เกี่ยวกับตัวนักเรียน

1.1 จากการสังเกตการเรียนรู้ของเด็กในห้องเรียนพบว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ถ้านักเรียนได้เขียนเพื่อให้ความรู้ผ่านประสาทสัมผัสทางมือเพิ่มเติมจากการฟังคำบรรยาย เช่น ให้นักเรียนจับทสรูปจากเนื้อหาที่สอน ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยวิธีเขียนตอบ เมื่อครูตรวจแบบฝึกหัดของนักเรียนให้เขียนข้อบกพร่องต่าง ๆ ของนักเรียนลงไปด้วย เพื่อเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน

1.2 จากการสังเกตในห้องเรียนพบว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าครูใช้วิธีอธิบายให้ละเอียด การอธิบายแต่ละครั้งไม่ควรจะนานเกิน 35 นาที

1.3 เกี่ยวกับนิสัยในการอ่านของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 บางคนอ่านหนังสือยังไม่คล่อง อ่านได้ช้า อ่านจับใจความไม่ได้ และเนื้อหาสำหรับอ่าน เช่น ในบทเรียนสำเร็จรูปมีมาก ทำให้การซ่อมเสริมอาจจะต้องใช้เวลา 2 คาบ คาบละ 50 นาที การซ่อมเสริมแต่ละครั้งถ้าใช้เวลามากไปจะอยู่นอกขอบเขตความสนใจของเด็ก การซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปบางครั้งต้องขอใช้ชั่วโมงอื่น เช่น ชั่วโมงวาดเขียน ชั่วโมงศิลปะ ชั่วโมงขับร้อง

1.4 เกี่ยวกับการให้สิ่งเสริมแรง นักเรียนที่เรียนอ่อนมักจะได้รับสิ่งเสริมแรงในทางลบอยู่ตลอดเวลา เช่น ถูกทำโทษ ถูกว่ากล่าว ผู้วิจัยพบว่านักเรียนบางคน เมื่อให้สิ่งเสริมแรงในทางบวกจะช่วยให้เด็กผู้นั้นทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมาก

กว่าเดิม และนักเรียนสนใจในการเรียนมากขึ้น ดังนั้นการให้สิ่งเสริมแรงจึงควรมีทั้งทางบวกและทางลบโดยพิจารณาให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน โดยไม่จำเป็นต้องให้สิ่งเสริมแรงในทางลบเหมือนกันทุกคน

1.5 การทดสอบย่อยต้องครอบคลุมอย่างกวาดขัน ถ้าไม่ทำเช่นนั้นนักเรียนจะลอกกัน

1.6 เนื่องจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ทดสอบสอนใช้หลักสูตรเก่าปีสุดท้าย หลักสูตรใหม่ใช้มาถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูที่สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จึงผลักดันนักเรียนของตนให้ขึ้นไปเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพราะถ้าปล่อยให้ตกชั้นอยู่ประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนต้องเรียนหลักสูตรใหม่ เด็กจะเรียนไม่ได้เพราะการเรียนหลักสูตรใหม่ต้องเริ่มเรียนมาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยเหตุนี้จึงทำให้แต่ละกลุ่มมีนักเรียนอ่านหนังสือไม่ออกประมาณ 2 - 3 คนทุกกลุ่ม การอ่านหนังสือไม่ออกเป็นอุปสรรคต่อการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล เพราะจะซ่อมเสริมอย่างไรคะแนนก็ไม่เพิ่มขึ้น

2. การใช้บทเรียนสำเร็จรูป

2.1 จากการสังเกตนักเรียนในชั้น ผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่า การซ่อมเสริมควรจะมีหลาย ๆ แบบผสมกัน เช่น การซ่อมเสริมที่ให้ครูอธิบายให้นักเรียนฟังผสมกับการซ่อมเสริมโดยวิธีอ่าน อาจจะได้ผลดีกว่าการซ่อมเสริมโดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียว

2.2 ในการอ่านบทเรียนสำเร็จรูป ครูต้องกวาดขันการอ่านของนักเรียน เช่น ให้อ่านอย่างตั้งใจ ให้พยายามจับใจความจากการอ่านให้ได้ อย่าคำตอบก่อนแล้วนำเอาไปเติมในบทเรียนสำเร็จรูป นักเรียนที่เรียนอ่อนจะทำบทเรียนสำเร็จรูปไม่ถูก อ่านไม่ครบที่กำหนด พยายามลอกแต่เอาคำตอบจากกรอบอันมาให้แล้วคิดว่าถูกต้อง ผู้วิจัยแก้ปัญหาโดยให้นักเรียนที่เรียนเก่งที่ทำบทเรียนสำเร็จรูปเสร็จก่อนช่วยควบคุม ช่วยสอนนักเรียนที่ยังทำบทเรียนสำเร็จรูปไม่เสร็จ

2.3 จากการใช้บทเรียนสำเร็จรูป ผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่า นักเรียนที่เรียนอ่อนอ่านบทเรียนไม่ได้ผล จะใช้ได้ผลเฉพาะนักเรียนที่เรียนค่อนข้างดี เด็กที่เรียนอ่อนจะอ่านทางคำนำภาษาด้วย การอ่านบทเรียนต้องใช้ความสามารถทางคำนำภาษาในการอ่านให้

เข้าใจเนื้อความสามารถทางภาษา คำจึงทำให้นักเรียนอ่านบทเรียนไม่ได้ผล

2.4 ในเนื้อหาครั้งแรก ผู้วิจัยให้นักเรียนจับเวลาในการเรียนบทเรียน
สำเร็จรูปเอง ปรากฏว่านักเรียนคนาพิกาไม่เป็น บางคนคนาพิกาเป็นแต่บันทึกไม่เป็น
จึงต้องเปลี่ยนมาเป็นครจับเวลาให้

2.5 ลักษณะของเนื้อหาวิชา ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์บางตอนมีลำดับ
ชั้นการเรียนรู้ บางตอนไม่มีลำดับชั้นการเรียนรู้ เฉพาะเนื้อหาที่นำมาทดลองสอนเป็น
เรื่อง พืช สัตว์ ผู้วิจัยพิจารณาแล้วคิดว่าเนื้อหาตอนนี้ไม่มีลำดับชั้นการเรียนรู้ เช่น
การเรียนรู้ตอนที่ 2 ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเนื้อหาตอนที่ 1 เป็นต้น

2.6 นักเรียนที่ไต่คะแนนจากการทดสอบย่อยสูงมักจะรับผิดชอบในการอ่านบทเรียน สนใจอ่านบทเรียนสำเร็จรูปให้จบ ส่วนนักเรียนที่ต่ำคะแนนจากแบบทดสอบย่อยไต่ค่าจะท้อบทเรียนไม่จบตามที่ต้องการ การท้อบทเรียนไม่จบตามที่กำหนดให้อาจจะเนื่องมาจากเนื้อหาในบทเรียนแต่ละตอนมากเกินไป หรือไม่ก็ทำแบบทดสอบย่อยผิดมากจึงต้องอ่านบทเรียนมาก เลยทำให้ไม่สามารถอ่านไต่ครบตามที่ระบุให้อ่าน

2.7 การอ่านบทเรียนสำเร็จรูป ในเนื้อหาตอนที่ 1 และ 2 นักเรียน
ต้องใช้เวลาในการอ่านมาก แต่เนื้อหาตอนที่ 5 และ 6 นักเรียนใช้เวลาอ่านน้อยลง
ทั้งนี้เพราะเนื้อหาตอนแรกเด็กยังมีความสามารถในการอ่านต่ำ แต่พอเนื้อหาตอนหลังซึ่ง
ทดลองไปได้เดือนเศษ นักเรียนมีพัฒนาการอ่านดีขึ้นเพราะได้อ่านมากขึ้น

3. ความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุมที่
สังเกตได้ในขณะทดลองสอน

กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มควบคุม
1. ครูที่สอนในกลุ่มนี้มากในขณะที่สอนนักเรียนจะตั้งใจฟังเป็นอย่างดี ไม่กล้าคุยกัน ความสุขวินัยของชั้นได้ดีมาก 2. เวลาที่ใช้ในการสอนเนื่องจากครูในกลุ่มนี้มากนักเรียนตั้งใจฟังคำสอนเป็นอย่างดี ไม่กล้าซักถามครูทำให้ครูใช้เวลาในการสอนน้อยลง กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้เวลาในการสอนเป็นกลุ่มทั้งหมด 607 นาที ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่ากลุ่มควบคุม 3. อัตราการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มทดลองมีแนวโน้มที่จะน้อยกว่ากลุ่มควบคุมเพราะอัตราการเรียนรู้คำนวณจากเวลาที่ใช้ในการเรียนหารด้วย	1. ครูที่สอนในกลุ่มนี้ใจดีมากเมื่อสอนไปใกล้ชิดกับนักเรียนจะเริ่มหมดความสนใจและคุยกัน โดยไม่ฟังคำสอนของครู 2. เวลาที่ใช้ในการสอนครูกลุ่มนี้ใช้เวลาในการสอนเนื้อหาบางตอนน้อยเกินไป เพราะเป็นครูอายุน้อยที่สุด จึงอธิบายได้ไม่ละเอียดนัก แต่เนื้อหาบางตอนใช้เวลาในการสอนมากเกินไป เมื่อรวมเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการสอนเป็นกลุ่มเท่ากับ 603 นาที ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มควบคุม 3. อัตราการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 มีแนวโน้มที่จะน้อยกว่ากลุ่มควบคุมเพราะอัตราการเรียนรู้คำนวณจากเวลาที่ใช้ในการเรียนหารด้วย	1. ครูที่สอนในกลุ่มนี้ใจดีแต่ยังสามารถควบคุมชั้นให้อยู่ในระเบียบได้ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 2. เวลาที่ใช้ในการสอนครูกลุ่มนี้ใจดี นักเรียนชอบซักถาม นอกจากนี้เมื่อสอนเป็นกลุ่มจบลงแล้วครูให้คำถามที่ครูกำลังคิดขึ้นเอง ให้นักเรียนลองตอบและมีการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องไปด้วย ทำให้ครูเสียเวลาในการสอนเป็นกลุ่มมากกว่ากลุ่มอื่น คือใช้เวลาในการสอน 670 นาที 3. อัตราการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มควบคุมมีแนวโน้มที่จะมากกว่ากลุ่มอื่น เพราะเวลาที่ใช้ในการเรียนมากกว่าเวลาที่ใช้ในกลุ่มอื่น ๆ

กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มควบคุม
จำนวนรอบที่นักเรียนเรียนผ่าน คั้งนั้นถ้าใช้เวลาในการเรียน น้อยจะทำให้ค่าอัตราการเรียน รู้ของแต่ละคนน้อยลงได้	จำนวนรอบที่นักเรียนเรียน ผ่าน คั้งนั้นถ้าใช้เวลาใน การเรียนน้อยจะทำให้ค่า อัตราการเรียนรู้ของแต่ละ คนน้อยลงได้	
4. ผู้วิจัยได้แนะนำให้ครูที่สอนทุก กลุ่มตั้งคำถามบนกระดานคำ ให้เด็กลองเขียนตอบ เมื่อ สอนเป็นกลุ่มจบลงแล้ว แต่ใน เนื้อหาตอนต้น ๆ ครูในกลุ่ม ทดลองไม่ได้ตั้งคำถามถาม นักเรียน โดยอ้างว่าจะเสีย เวลามากเกินไป เมื่อผู้วิจัย เตือนให้ตั้งคำถามถามนักเรียน บ้าง ในเนื้อหาตอนหลัง ๆ ครู ที่สอนกลุ่มนี้ก็ตั้งคำถามถาม นักเรียนบ้าง	4. ครูที่สอนในกลุ่มนี้ก็ไม่ได้ตั้ง คำถามถามนักเรียนเช่น เดียวกัน หลังจากผู้วิจัยได้ เตือนให้ตั้งคำถามถาม นักเรียนบ้างในเนื้อหาตอน หลัง ๆ ครูที่สอนกลุ่มนี้ก็ตั้ง คำถามถามนักเรียน ครูที่ สอนในกลุ่มนี้บางครั้งให้ คำถามแก่เด็กยังไม่ทันตรวจ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทาง การเรียนรู้ให้เสร็จเสียก่อน ก็ข้ามไปทดสอบย่อยแล้ว	4. ครูที่สอนในกลุ่มควบคุม เมื่อสอนเป็นกลุ่มจบลง แล้วจะตั้งคำถามบน กระดานคำให้นักเรียน ลองเขียนตอบทุกครั้ง ในคาบหนึ่งจะใช้เวลา สอนประมาณ 30 นาที เวลาที่เหลือใช้ตรวจคำ ตอบของนักเรียนเพื่อ แก้ไขข้อบกพร่องทางการ เรียนโดยทำสมาธิเสมอทั้ง แต่เนื้อหาตอนที่ 1 ถึง เนื้อหาตอนที่ 6
5. ลักษณะประจำตัวของครูที่สอน ในกลุ่มนี้คือ มีอายุ 43 ปี ซึ่ง แก่กว่าครูในกลุ่มอื่น เขาห้อง สอนชาอยู่เนื่อง ๆ บางครั้งใช้	5. ครูที่สอนในกลุ่มทดลองที่ 2 มีอายุ 25 ปี ตั้งใจสอนดี แต่อธิบายเนื้อหาได้ไม่ ละเอียดนัก ทั้งนี้อาจจะมิ	5. ครูที่สอนในกลุ่มนี้มีอายุ 36 ปี มีความตั้งใจใน การสอน แต่ละคาบสอน 30 - 35 นาที เวลาที่

กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มควบคุม
เวลาในการสอนเต็มคาบคือ 50 นาที การใช้เวลาสอนนานเกินไปทำให้เด็กเกิดความเมื่อยล้าในการเรียน เพราะช่วงความสนใจของเด็กมีน้อยกว่า 50 นาที ครูควรใช้เวลาในการบรรยายแต่ละคาบไม่ควรเกิน 35 นาที เวลาที่เหลือควรให้ทำแบบฝึกหัดในหนังสือ แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน	ประสบการณ์ในการสอนน้อย บางครั้งอธิบายโดยการอ่านให้นักเรียนฟัง ครูพยายามอธิบายให้นักเรียนฟังจนครบเวลาในแต่ละคาบ ทั้ง ๆ ที่บางครั้งนักเรียนไม่สนใจฟังคำอธิบายของครู เพราะนักเรียนรู้ว่าครูคนนี้เป็นครูใจดี	เหลือให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด จากการสังเกตครูที่สอนในกลุ่มควบคุมให้รายละเอียดดีกว่ากลุ่มอื่น
6. การสอนนอกหลักสูตร ครูในกลุ่มทดลองที่ 1 ขณะที่สอนเรื่องสัตว์ เมื่อถึงตอนที่ต้องใช้ภาพประกอบการสอน ครูจะอธิบายตามคำอธิบายด้านหลังภาพ คำอธิบายเหล่านั้นค่อนข้างละเอียดมากและไม่ตรงกับหลักสูตร ครูผู้สอนได้รายงานให้ผู้วิจัยทราบว่าตอนนี้ไม่ได้ยึดเนื้อหา คือไม่สอนตามเนื้อหาที่ผู้วิจัยกำหนดไว้อย่างเคร่งครัด	6. ครูสอนตามหลักสูตร	6. ครูสอนตามหลักสูตร

กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มควบคุม
7. จากการสังเกตสภาพของเสื้อ กางเกง รองเท้า ความพร้อมในอุปกรณ์การเรียน มีข้อสังเกตว่าส่วนใหญ่ักเรียนในกลุ่มนี้มีฐานะทางเศรษฐกิจดีกว่ากลุ่มอื่น ๆ เช่น เด็กใส่เสื้อผ้าไหม สะอาด ร่างกายสะอาด มีอุปกรณ์ในการเรียนค่อนข้างพร้อม	7. จากสภาพของเสื้อ กางเกง รองเท้า และอุปกรณ์การเรียน มีข้อสังเกตว่าส่วนใหญ่ักเรียนในกลุ่มนี้มีฐานะทางเศรษฐกิจดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 แต่ดีกว่ากลุ่มควบคุม คือ นักเรียนใส่เสื้อผ้าไหม สะอาด ร่างกายสะอาด มีอุปกรณ์ในการเรียนพร้อมกว่ากลุ่มควบคุม	7. จากสภาพของเสื้อ กางเกง รองเท้า และอุปกรณ์การเรียน มีข้อสังเกตว่าส่วนใหญ่ักเรียนในกลุ่มนี้มีฐานะทางเศรษฐกิจดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ด้วย คือ นักเรียนใส่เสื้อผ้าเก่า ๆ สกปรก ร่างกายสกปรก ขาดอุปกรณ์การเรียน เช่น ไม้บรรทัด ยางลบ วงเวียน ฯลฯ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยคำนวณจากสูตรของลิฟวิงสตัน (Mehren. 1973 : 121 citing Livingston. 1970)

$$r_{cc} = \frac{r_{xx} S_x^2 + (\bar{X} - c)^2}{S_x^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc}	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
r_{xx}	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ประมาณค่าได้จากสูตรของ คูเคอร์-วิชาร์คสัน 21 (KR - 21)
S_x^2	แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนจากการตอบแบบทดสอบ
$\bar{X}$	แทน รายเฉลี่ยของคะแนนจากการตอบแบบทดสอบ
C	แทน คะแนนที่กำหนดเป็นเกณฑ์ไว้ในแบบทดสอบ

2. ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของ centroid ระหว่างกลุ่ม
(Multivariate Significance Tests of Group Difference) (Tatsuoka,
1971 : 90) จากสูตร

$$A = -2.3026 \left[N - 1 - (p + k)/2 \right] \log \Lambda$$

เมื่อ Λ	คือ Wilks Lamda = $\frac{ W }{ T }$
p	คือ จำนวนตัวแปรตาม
k	คือ จำนวนกลุ่มที่นำมาทดลอง
T	คือ Total SSCP matrix ของทุกกลุ่ม
W	คือ SSCP matrix ภายในกลุ่ม

A มีการกระจายเป็น Chi-square ที่มี $df = p(k - 1)$

ในกรณีที่มี p ตัวแปร และมี 3 กลุ่ม ก็สามารถคำนวณค่า F ได้ดังสูตร

$$F_{2p}^{2p} = \frac{1 - \Lambda^{\frac{1}{2}}}{\Lambda^{\frac{1}{2}}} \left(\frac{N-p-2}{p} \right)$$

3. เปรียบเทียบตัวแปรต่อไปนี้คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในวิชา
ที่เรียน อคติในภาพ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ที่ละตัวแปรระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธี
เรียนเพื่อรู้แจ้งกับกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยายโดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Kirk,
1968 : 105)

4. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้
(Homogeneity of Learning Rate Variance) โดยใช้สูตรของบาร์ทเลตต์
(Kirk, 1968 : 61 citing Bartlett) ดังนี้

$$B = \frac{2.30259}{C} \left[V \log_{10} MS_{\text{error}} - \sum_{j=1}^k (v_j \log_{10} \sigma_j^2) \right]$$

$$เมื่อ C = 1 + \frac{\sum_{j=1}^k \frac{1}{v_j} - \frac{1}{V}}{3(k-1)}$$

v_j คือ Degree of freedom for σ_j^2

V คือ Degree of freedom for $MS_{\text{error}} = \sum_{j=1}^k v_j$

σ_j^2 คือ Unbiased estimate of population variance for the j th population

$$\sigma_j^2 = \left[\frac{\sum_{i=1}^n x^2}{1} - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x \right)^2}{n} \right] / (n-1)$$

$$MS_{\text{error}} = \frac{\sum_{j=1}^k \sigma_j^2}{V}$$

k = number of variance

ถ้า $v_j \geq 5$, B เป็น Chi-square Distribution ที่มี $df = k - 1$

ผลการทดลอง

ในบทนี้เป็นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองพร้อมกับการแปลความหมายจากข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอน 3 วิธี คือวิธีสอนแบบรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็น รายบุคคล วิธีสอนแบบรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม กับวิธีสอนแบบบรรยาย

เพื่อเปรียบเทียบตัวแปรตามทั้ง 4 ตัวแปร คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในวิชาที่เรียน อคติโนภาพ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในคราวเดียวกัน ระหว่างกลุ่มที่สอนแบบรู้แจ้งและมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล กลุ่มที่สอนแบบรู้แจ้งและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม และกลุ่มที่สอนแบบบรรยาย โดยเปรียบเทียบเซนทรอยด์ (Centroid) ของตัวแปรทั้ง 4 ดังกล่าวระหว่างกลุ่ม

จากการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของเซนทรอยด์ระหว่างกลุ่ม (Multivariate Significance Test of Group Difference) (Tatsuoka, 1971 : 90, สำเนา ญูเรืองรัตน์ 7 - 28 ถึง 7 - 32) โดยมีวิธีสอน 3 วิธี เป็นตัวแปรอิสระ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในวิชาที่เรียน อคติโนภาพ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรตาม ได้ค่าสถิติพื้นฐานดังนี้

ตาราง 7 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทั้ง 4 ตัวแปร
ในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ที่วัดหลังจากสอนจบแล้ว

		กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มควบคุม
จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม		32	31	33
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	$\bar{X}$	31.3125	31.2581	26.6060
	S.D.	6.7031	8.3065	8.6708
ความสนใจในวิชาที่เรียน	$\bar{X}$	72.6563	70.9677	75.5151
	S.D.	9.6741	8.8975	9.7568
อัฒโนภาพ	$\bar{X}$	134.5938	132.7742	139.0000
	S.D.	11.8807	14.1509	15.8725
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	X	116.5313	119.8064	120.3636
	S.D.	18.4914	16.2776	18.5570

ตาราง 8 แสดงค่าเมตริกซ์ของซัมออฟ สแควร์ และครอสโปรดัค (SSCP) ของตัวแปรทั้ง 4 ตัวแปร คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (x_1) ความสนใจในวิชาที่เรียน (x_2) อคติในภาพ (x_3) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (x_4) ที่คิดจากภายในกลุ่ม (w) และคิดจากผลรวมทุกกลุ่ม (T)

	x_1	x_2	x_3	x_4
$W =$	5868.7205	1084.3926	584.9632	2110.8690
	1084.3926	8322.4444	7312.4685	5044.3055
	584.9632	7312.4685	29568.2880	10941.5520
	2110.8690	5044.3055	10941.5520	18445.0810
$T =$	6343.0084 (1.0000)	711.9063 (0.0960)	357.0938 (0.0260)	1575.1458 (0.1431)
	711.9063 (0.0960)	8662.2417 (1.0000)	7402.8438 (0.4604)	5516.3125 (0.4288)
	357.0938 (0.0260)	7402.8438 (0.4604)	29843.9900 (1.0000)	11102.6875 (0.4650)
	1575.1458 (0.1431)	5516.3125 (0.4288)	11102.6875 (0.4650)	19105.9200 (1.0000)

$$\text{Wilks Lamda } (\Lambda) = \frac{|W|}{|T|} = 0.829633$$

ผลจากการวิจัยพบว่า เซนทรอยด์ของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (จากการคำนวณได้ $\chi^2_8 = 17.0897$) หมายความว่าวิธีสอนทั้ง 3 วิธีทำให้เซนทรอยด์ของตัวแปรตามทั้ง 4 ตัวแปรมีความแตกต่างกัน

หลังจากทดสอบความแตกต่างของเซนทรอยด์ระหว่างกลุ่ม เมื่อพบว่ามีความสำคัญทางสถิติ จึงนำเอาตัวแปรตามแต่ละตัวมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพื่อที่ว่าวิธีสอนแต่ละวิธีทำให้ตัวแปรตามใดแตกต่างกัน ตัวแปรแรกที่น่าสนใจมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดลองได้ผลออกมาดังนี้

ตาราง 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่สอนแตกต่างกัน 3 วิธี

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F	F-Prob
ระหว่างกลุ่ม	2	474.2966	237.1483	3.758*	0.0269
ภายในกลุ่ม	93	5868.6802	63.1041		
รวม	95	6342.9768			

* ค่า F มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่าค่า F มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (จากการคำนวณได้ $F_{2,93} = 3.7580$) แสดงว่า วิธีสอนทั้ง 3 วิธีคือ วิธีเรียนแบบบูรณาการที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีเรียนแบบบูรณาการที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม และวิธีสอนแบบบรรยายทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนแตกต่างกัน

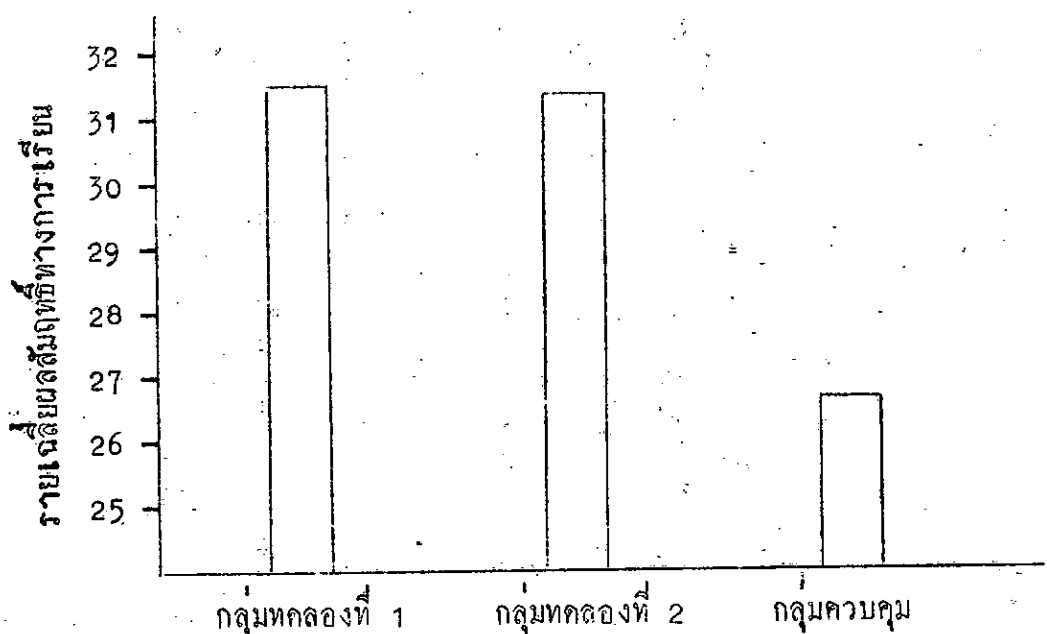
เพื่อเปรียบเทียบว่าวิธีสอนวิธีใดจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนสูงที่สุด จึงทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างตัวกลางเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอน 3 วิธีโดยใช้วิธีของ เชฟเฟ (Kirk, 1968 : 91 citing Scheffe) ปรากฏว่า

1.1 ตัวกลางเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนแบบบูรณาการที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล สูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (จากการคำนวณได้ $F_{2,93} = 5.7028$)

1.2 ตัวกลางเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนแบบบูรณาการที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มสูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (จากการคำนวณได้ $F_{2,93} = 5.4820$)

1.3 ตัวกลางเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนแบบบูรณาการที่มีการ
 ขอมเสริมเป็นรายบุคคล ไม่แตกต่างจากวิธีสอนแบบบูรณาการที่มีการขอมเสริมเป็นกลุ่ม (จากการ
 คำนวณได้ $F_{2,93} = 0.0614$)

เพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้นำค่าของตัวกลางเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนมาเขียนเป็นกราฟใก้ดังนี้



ภาพประกอบ 6 เปรียบเทียบตัวกลางเลขคณิตระหว่างวิธีสอน 3 วิธี

2. คะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังจากการขอมเสริม

เพื่อศึกษาว่าเมื่อใช้แบบทดสอบของแต่ละฉบับ นักเรียนจะทำคะแนนได้กี่เปอร์เซ็นต์
 และหลังจากสอนขอมเสริมแล้วนักเรียนจะทำคะแนนเพิ่มขึ้นอีกกี่เปอร์เซ็นต์ จากการทดลอง
 ปรากฏว่าได้ขอมูลออกมาดังนี้

ตาราง 10 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการตอบถูก ซึ่งคำนวณมาจากคะแนนของแบบทดสอบย่อย และคะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังจากการซ่อมเสริมแล้ว

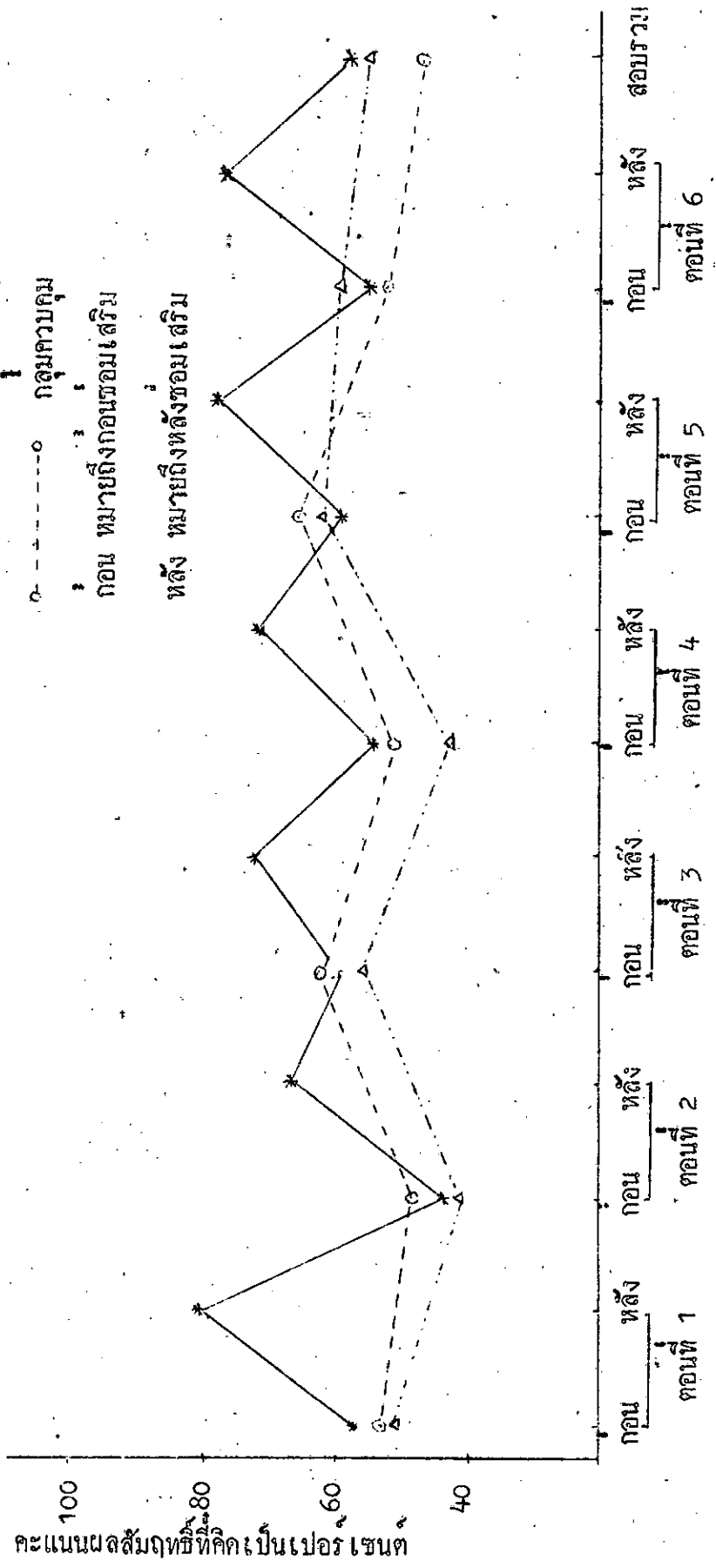
	เนื้อหาตอนที่						ทศ รวม
	1	2	3	4	5	6	
กลุ่มทดลองที่ 1	56.72	42.45	59.13	53.97	59.68	54.46	56.93
กลุ่มทดลองที่ 2	51.03	45.16	57.50	43.62	61.85	61.07	56.83
กลุ่มควบคุม	54.82	48.57	61.50	51.80	64.26	52.81	48.37
คะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังจาก การซ่อมเสริมคิดเป็น % ของกลุ่มทดลองที่ 1	24.00	25.38	12.48	17.19	18.06	22.85	—
คะแนนหลังจากซ่อมเสริม แล้วของกลุ่มทดลองที่ 1	80.72	67.83	71.61	71.16	77.74	77.31	—

คำอธิบายประกอบตาราง 10

- ค่าต่าง ๆ ที่นำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ตามที่แสดงไว้ในตาราง 10 เป็นการนำเอาค่าตัวกลางเลขคณิตมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับคะแนนเต็ม
- คะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังจากการซ่อมเสริมแล้วที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์นั้นเป็นคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 1

จากตาราง 10 และภาพประกอบ 7 เป็นการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ถ้าดูจากช่อง "คะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังจากการซ่อมเสริมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์" จะเห็นว่าเมื่อมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการแก้ไขข้อบกพร่อง

- * กลุ่มทดลองที่ 1
- △ กลุ่มทดลองที่ 2
- กลุ่มควบคุม
- หมายถึงก่อนซ่อมเสริม
- หมายถึงหลังซ่อมเสริม



ภาพประกอบที่ 7 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังจากการซ่อมเสริมของเนื้อหาแต่ละตอน

ทางการเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ตอน อย่างเห็นได้ชัด และยังมีผลทำให้คะแนนจากการสอบครั้งสุดท้ายของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมด้วย จากการทดลองครั้งนี้จึงสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่ว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน (Feedback / Corrective) ซึ่งถือว่าเป็นการเปลี่ยนจากการสอนด้วยวิธีธรรมดาให้กลายเป็น การสอนที่มีคุณภาพ จะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบรวมสูงขึ้นด้วย

ในกลุ่มทดลองที่ 1 เปอร์เซนต์ของการตอบถูกที่เพิ่มขึ้นจากเนื้อหาตอนที่ 1 มี 2 ตอน คือ เนื้อหาตอนที่ 3 และตอนที่ 5 ส่วนเปอร์เซนต์ของการตอบถูกที่ลดลงจากเนื้อหาตอนที่ 1 คือ เนื้อหาตอนที่ 2 4 และ 6

ในกลุ่มทดลองที่ 2 เปอร์เซนต์ของการตอบถูกที่เพิ่มขึ้นจากกลุ่มทดลองที่ 1 มีเนื้อหาตอนที่ 3 5 และ 6 ส่วนเนื้อหาตอนที่ 2 และ 4 เปอร์เซนต์ของการตอบถูกลดลงจากเนื้อหาตอนที่ 1

ในกลุ่มควบคุม เปอร์เซนต์ของการตอบถูกที่เพิ่มขึ้นจากตอนที่ 1 คือ เนื้อหาตอนที่ 3 และ 5 ส่วนเนื้อหาตอนที่ 2 4 และ 6 เปอร์เซนต์ของการตอบถูกลดลงจากเนื้อหาตอนที่ 1

สรุปแล้วแนวโน้มของเปอร์เซนต์ของการตอบถูกจากเนื้อหาตอนที่ 1 ถึงตอนสุดท้ายสรุปไม่ได้คือมีทั้งเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันไป

3. ความแตกต่างระหว่างตัวกลางเลขคณิตของคะแนนจากแบบทดสอบย่อยแต่ละตอน
เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุม โดยการ
เปรียบเทียบทีละคู่

เพื่อศึกษาว่าคะแนนจากแบบทดสอบย่อยของเนื้อหาแต่ละตอน เปรียบเทียบ
 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุม จะมีค่าของตัวกลางเลขคณิต
 แตกต่างกันหรือไม่ จึงได้นำเอาค่าความแตกต่างระหว่างตัวกลางเลขคณิตกับค่า t
 มาแสดงไว้ในตาราง 11 ดังต่อไปนี้

ตาราง 11 แสดงค่าความแตกต่างของตัวกลางเลขคณิตของแต่ละกลุ่มเป็นรายคู่

เนื้อหาตอนที่							
ความแตกต่าง	1	2	3	4	5	6	แบบทดสอบรวม
$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	1.1370	-.6512	.4063	2.6885	-.4986	-1.8500	0.0544
$\bar{X}_1 - \bar{X}_C$	.3796	-1.4687	-.5938	.5635	-1.0541	.4622	4.7065
$\bar{X}_2 - \bar{X}_C$	-.7574	-.8175	-1.0000	-2.1250	-.5555	2.3122	4.6521

ตาราง 12 แสดงค่า t ของความแตกต่างของตัวกลางเลขคณิตของแต่ละกลุ่มเป็นรายคู่

เนื้อหาตอนที่							
ความแตกต่าง	1	2	3	4	5	6	แบบทดสอบรวม
$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	1.2294	-.7134	.3930	2.7153*	-.5408	-1.7944	0.0272
$\bar{X}_1 - \bar{X}_C$	.4066	-1.6344	-.5744	.5691	-1.1527	.4592	2.3881*
$\bar{X}_2 - \bar{X}_C$	-.7925	-.9024	-.9673	-2.1635*	-.5981	2.2593*	2.3414*

* แสดงว่าความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาความแตกต่างของตัวกลางเลขคณิตจากตาราง 11 และค่า t จากตาราง 12 พบว่า ในเนื้อหาตอนที่ 4 ตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มทดลองที่ 2 ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในเนื้อหาตอนที่ 6 ตัวกลางเลขคณิตจากกลุ่มทดลองที่ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในเนื้อหาตอนอื่น ความแตกต่างระหว่างกลุ่มจากแบบทดสอบย่อยมีค่าน้อย

จากข้อมูลในตาราง 12 นั้น จะพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งมีการเฉลยเป็นรายบุคคลนั้น ผลการทดสอบย่อยทั้ง 6 ฉบับไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม แต่สำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่มีการเฉลยเป็นกลุ่มนั้น จากผลการทดสอบย่อยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนี้สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญในเนื้อหาตอนที่ 6 เท่านั้น

4. ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงของสัมประสิทธิ์ของการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงได้วิเคราะห์ค่านี้จากแบบทดสอบย่อยทั้ง 6 ฉบับ ผลการวิเคราะห์ได้เสนอไว้ในตาราง 13

ตาราง 13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (Coefficient of variation $100s/\bar{X}$)
ของกลุ่บทกลองและกลุ่มควบคุมในเนื้อหาแต่ละตอน

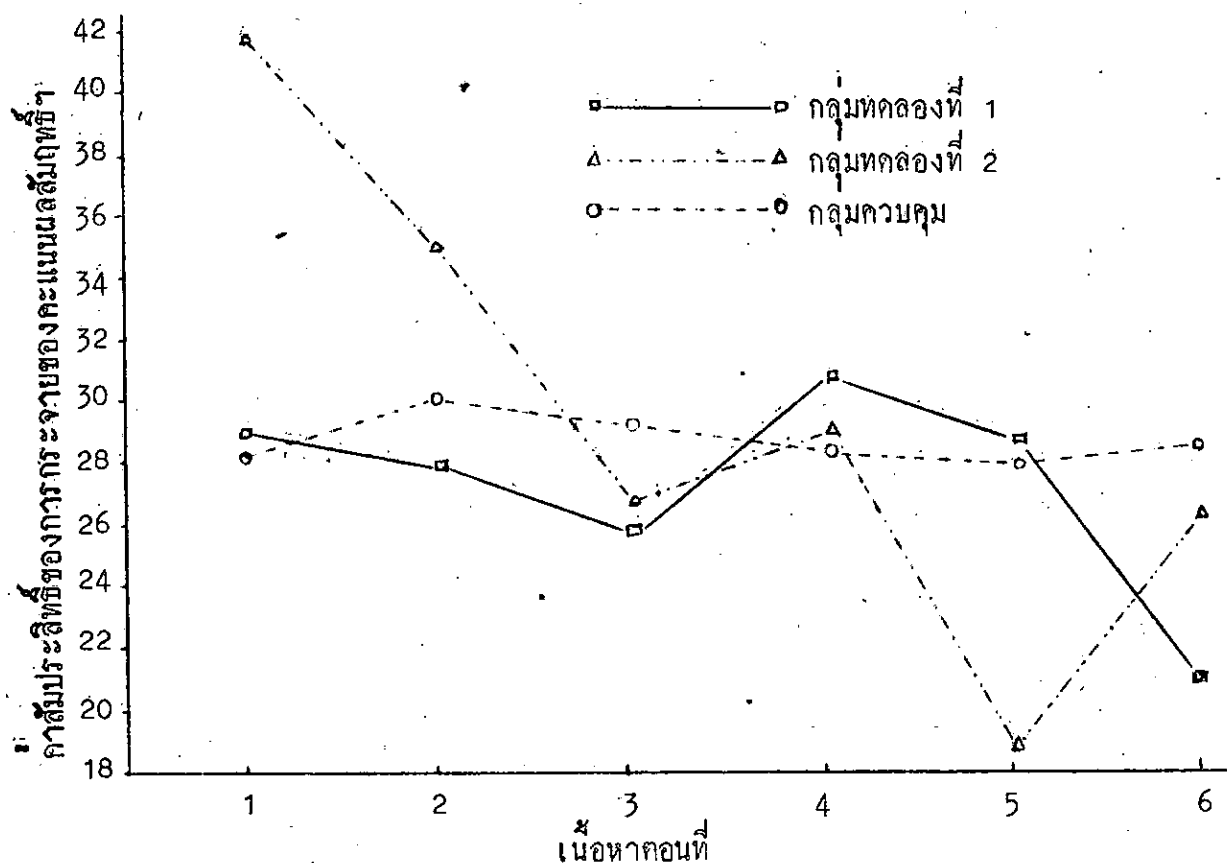
ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย							
เนื้อหาตอนที่	1	2	3	4	5	6	แบบทดสอบรวม
กลุ่บทกลองที่ 1	29.0748	28.1462	26.1588	31.2529	28.9838	21.7160	21.4071
กลุ่บทกลองที่ 2	42.1709	35.3409	27.8125	29.7574	18.3945	26.2134	26.5739
กลุ่มควบคุม	28.4632	30.5545	29.3556	29.5176	28.5347	29.0739	32.5896

เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้นจึงได้นำข้อมูลจากตาราง 13 มาเขียนเป็น
ภาพประกอบดังต่อไปนี้

ตาราง 13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (Coefficient of variation $100s/\bar{X}$)
ของกลุ่มหดลองและกลุ่มควบคุมในเนื้อหาแต่ละตอน

ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย							
เนื้อหาตอนที่	1	2	3	4	5	6	แบบทดสอบรวม
กลุ่มทดลองที่ 1	29.0748	28.1462	26.1588	31.2529	28.9838	21.7160	21.4071
กลุ่มทดลองที่ 2	42.1709	35.3409	27.8125	29.7574	18.3945	26.2134	26.5739
กลุ่มควบคุม	28.4632	30.5545	29.3556	29.5176	28.5347	29.0739	32.5896

เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้นจึงได้นำข้อมูลจากตาราง 13 มาเขียนเป็น
ภาพประกอบดังต่อไปนี้



ภาพประกอบที่ 8. ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายจากคะแนนของแต่ละคอน

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายจากตาราง 13 และภาพประกอบ 8 พอจะสรุปได้ดังนี้คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนจะเริ่มลดลงในเนื้อหาคอนที่ 2 และ 3 แต่กลับมาเพิ่มขึ้นในเนื้อหาคอนที่ 4 หลังจากนั้นจะลดลงเรื่อย ๆ ในเนื้อหาคอนที่ 5 6 และแบบทดสอบรวม

ในกลุ่มทดลองที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนจะเริ่มลดลงอย่างมากในเนื้อหาคอนที่ 2 และ 3 ในเนื้อหาคอนที่ 4 เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และในเนื้อหาคอนที่ 5 และ 6 กลับลดลงอย่างมากเช่นกัน แม้ในแบบทดสอบรวมค่านี้ก็ลดลง

ส่วนในกลุ่มควบคุม ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนตั้งแต่เนื้อหาคอนที่ 1 ถึง 6 มีค่าคงที่ แต่ในแบบทดสอบรวมค่านี้มีค่าสูงขึ้น

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายจากตาราง 13 ปรากฏว่าในกลุ่มทดลองที่ 1 จะเห็นว่าแนวโน้มลดลงจากตอนที่ 1 ถึงตอนที่สุดท้าย เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับตอนที่ 6 จะลดลง 25.3099 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการกระจายของเนื้อหาตอนที่ 2 3 4 5 และ 6 ปรากฏว่ามีค่าลดลง 6.2709 เปอร์เซ็นต์

ในกลุ่มทดลองที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับตอนที่ 6 จะลดลง 37.8401 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการกระจายของเนื้อหาตอนที่ 2 3 4 5 และ 6 ปรากฏว่ามีค่าลดลง 34.7802 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลที่ได้ในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มนี้พอสรุปได้ว่า การสอนโดยวิธีหลักของการเรียนเพื่อรู้อย่างนั้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแตกต่างกันน้อยลงในเนื้อหาตอนหลัง ๆ

ส่วนผลที่ได้ในกลุ่มควบคุมนั้นได้ผลชดกับผลที่ได้ในกลุ่มทดลอง คือในกลุ่มควบคุมเมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับตอนที่ 6 จะเพิ่มขึ้น 2.1456 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการกระจายของเนื้อหาตอนที่ 2 3 4 5 และ 6 ปรากฏว่ามีค่าเพิ่มขึ้น 3.3168 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าการสอนโดยวิธีบรรยายทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันยิ่งขึ้นในเนื้อหาตอนหลัง

จากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม พบว่าในเนื้อหาตอนที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนจากกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าสูงกว่าค่าจากกลุ่มอื่นอย่างเห็นได้ชัด แสดงว่าการกระจายของคะแนนในกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าสูงกว่าการกระจายของคะแนนในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุมอยู่มาก ในเนื้อหาตอนที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนกลุ่มทดลองที่ 2 สูงกว่าการกระจายของคะแนนในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม

อยู่มาก ในเนื้อหาตอนที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนจากกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าต่ำกว่าค่าจากกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุมอยู่มาก ส่วนในเนื้อหาตอนที่ 3 4 และ 6 ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายคะแนนระหว่างกลุ่มไม่แตกต่างกัน

สำหรับในแบบทดสอบรวมปรากฏว่า การกระจายของคะแนนในกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าต่ำที่สุด และการกระจายของคะแนนในกลุ่มควบคุมมีค่าสูงที่สุด ส่วนในกลุ่มทดลองที่ 2 การกระจายของคะแนนมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมแต่สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1

5. อัตราส่วนระหว่างความแตกต่างของตัวกลางเลขคณิตกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม

ตาราง 14 แสดงอัตราส่วนระหว่างความแตกต่างของตัวกลางเลขคณิตกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

เนื้อหาตอนที่							
ความแตกต่าง	1	2	3	4	5	6	แบบทดสอบรวม
$\bar{X}_1 - \bar{X}_C$	.1216	-.4124	-.1317	.1417	-.2499	.1075	.5428
$\frac{S_C}{\bar{X}_2 - \bar{X}_C}$	-.2427	-.2295	-.2217	-.5345	-.1317	.5378	.5365
S_C							

จากตาราง 14. แถวที่ 1 เป็นตัวเลขที่แสดงว่าตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่ซอมเสริมเป็นรายบุคคลมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า (ค่าเป็นลบ) ตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่สอนแบบบรรยายเป็นก็เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่สอนแบบบรรยาย เช่น ในเนื้อหาตอนที่ 1 แสดงว่าตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่ซอมเสริมเป็นรายบุคคลมีค่าสูงกว่าค่าตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่สอนแบบบรรยายอยู่ .1216 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่สอนแบบบรรยาย ในเนื้อหาตอนที่ 2 แสดงว่าตัวกลางเลขคณิตของ

กลุ่มที่ซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลมีค่าต่ำกว่าค่าตัวกลางเลขคณิตจากกลุ่มที่สอนแบบบรรยายอยู่ .4124 เทา ของค่าขายเบเนมาศฐานของกลุ่มที่สอนแบบบรรยาย ตัวเลขค่าอื่น ๆ แปลความหมายได้เช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว คือแปลความหมายในรูปของคะแนนมาตรฐาน (z - score) เมื่อนำค่าเหล่านี้มาเปรียบเทียบกันระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน ปรากฏว่า ในเนื้อหาตอนที่ 1 คะแนนมาตรฐานมีค่าสูงสุด และมีค่าต่ำสุดในเนื้อหาตอนที่ 2 และค่านี้กลับมีแนวโน้มสูงขึ้นในเนื้อหาตอนที่ 3 4 และ 6 ตามลำดับ ถ้าพิจารณาจากเนื้อหาตอนที่ 2 ถึงตอนที่ 6 พบว่า ตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในเนื้อหาตอนที่ 3 4 6 และเพิ่มมากที่สุดในรูปแบบทดสอบรวม

ส่วนตัวเลขในแถวที่ 2 ของตาราง 14 แปลความหมายได้เช่นเดียวกับตัวเลขในแถวที่ 1 เช่น ในเนื้อหาตอนที่ 1 ตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่ซ่อมเสริมเป็นกลุ่มต่ำกว่าตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่สอนแบบบรรยายอยู่ .2427 เทา ของค่าขายเบเนมาศฐานจากกลุ่มที่สอนแบบบรรยาย ในเนื้อหาตอนที่ 2 ตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่ซ่อมเสริมเป็นกลุ่มต่ำกว่าตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่สอนแบบบรรยายอยู่ .2295 เทา ของค่าขายเบเนมาศฐานจากกลุ่มที่สอนแบบบรรยายเป็นต้น เมื่อนำเอาคะแนนมาตรฐานของเนื้อหาแต่ละตอนมาเปรียบเทียบกัน ปรากฏว่าในเนื้อหาตอนที่ 1 คะแนนมาตรฐานมีค่าเป็นลบและต่ำสุด คะแนนมาตรฐานจะมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากเนื้อหาตอนที่ 1 ถึงเนื้อหาตอนที่ 6 ตามลำดับ และเพิ่มมากที่สุดในรูปแบบทดสอบรวม แสดงให้เห็นว่าตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่ซ่อมเสริมเป็นกลุ่มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเทียบกับตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มควบคุม

6. ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบรวม

ผู้วิจัยได้ลองเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์จากแบบทดสอบรวม ดังตารางข้างล่างนี้

ตาราง 15 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากแบบทดสอบรวม

	N	$\bar{X}$	s	$\frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{s_C}$	s_E^2/s_C^2
กลุ่มทดลองที่ 1	32	31.3125	6.7031	0.5428	0.5976
กลุ่มทดลองที่ 2	31	31.2581	8.3065	0.5365	0.9177
กลุ่มควบคุม	33	26.6060	8.6708	—	1.0000

จากการพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่างตัวกลางเลขคณิตจากกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุมแล้วหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าเท่ากับ 0.5428 และ 0.5365 ตามลำดับ แสดงว่าตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มทดลองที่ 1 และของกลุ่มทดลองที่ 2 ต่างก็มีค่ามากกว่าตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มควบคุม 0.5428 และ 0.5365 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากกลุ่มควบคุม

เมื่อพิจารณาค่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 ปรากฏว่ามีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากกลุ่มควบคุม 40.24 เปอร์เซ็นต์ คือค่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์จากกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ 59.76 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มควบคุม และค่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มทดลองที่ 2 น้อยกว่าค่าที่ได้จากกลุ่มควบคุม 8.23 เปอร์เซ็นต์ คือค่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์จากกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ 91.77 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มควบคุม จากข้อมูลเหล่านี้พอสรุปได้ว่าการสอนโดยใช้

หลักของการเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ลดลง

7. เปรียบเทียบความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate Variance)
ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่สอนโดยวิธีที่แตกต่างกัน 3 วิธี

อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) หมายถึง เวลาที่ใช้ในการเรียนจนผ่าน 1 กรอบหรือ 1 หน่วยการเรียนรู้ ในการคำนวณหาอัตราการเรียนรู้ คำนวณโดยเอา เวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นนาฬิกาหารด้วยจำนวนกรอบที่นักเรียนเรียนผ่าน ตามที่อาร์ลีน (Arlin, 1973 : 39) ได้นิยามไว้ ดังนี้

$$\text{อัตราการเรียนรู้} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นนาฬิกา}}{\text{จำนวนข้อสอบที่นักเรียนทำถูก} - \frac{1}{n-1} \text{ (จำนวนข้อที่ไม่ถูก)}}$$

n คือ จำนวนตัวเลือกในข้อสอบแต่ละข้อ

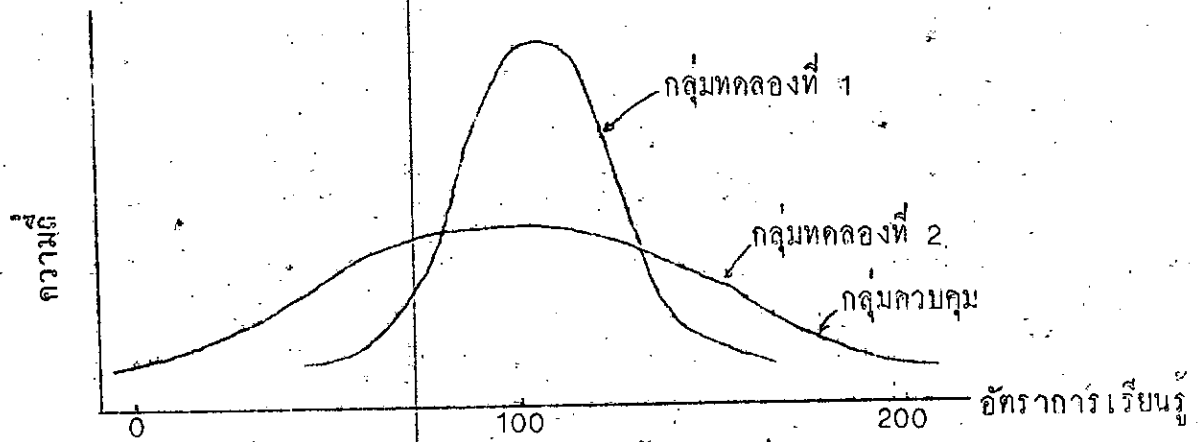
ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คำนวณหาอัตราการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนในเนื้อหาแต่ละตอนที่ทดลองสอน แล้วนำเอาค่าอัตราการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละกลุ่มมาหาค่าความแปรปรวน ดังนั้นในเนื้อหาแต่ละตอนจะมีค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มดังปรากฏในตาราง 16 นำเอาค่าความแปรปรวนทั้ง 3 ค่านี้มาเปรียบเทียบกันดูว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยวิธีการทางสถิติที่เรียกว่า การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนโดยวิธีของ บาร์ทเลต (Kirk, 1968 : 61 citing Bartlett) จากการทดลองสอนได้ผลออกมาดังนี้

ตาราง 16 แสดงค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของเนื้อหาแต่ละตอน พร้อมทั้ง
ค่า ไคสแควร์ ที่แสดงความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) ของความแปรปรวน
ระหว่างกลุ่ม

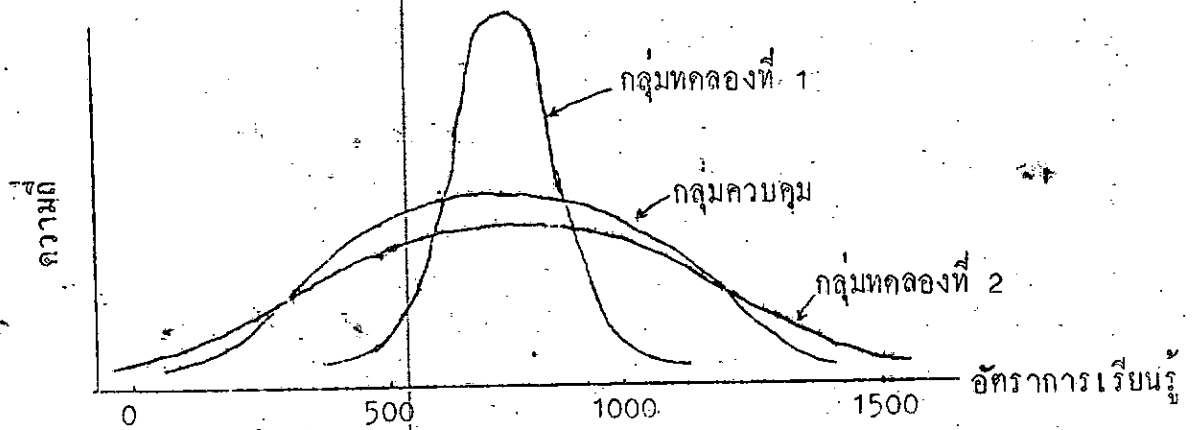
	เนื้อหา					
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 4	ตอนที่ 5	ตอนที่ 6
กลุ่มทดลองที่ 1	119.8248	385.3176	16.0929	282.2185	174.0509	88.0928
กลุ่มทดลองที่ 2	215.9346	1507.8634	24.6945	223.9375	13.1794	248.1381
กลุ่มควบคุม	212.1208	1123.3440	25.3699	245.2753	126.1682	593.6967
ไค-สแควร์ของ บาร์ทเลต	3.0811*	13.4217*	10.5951*	0.4145	40.8816*	25.5933

* แสดงว่าค่าความแปรปรวนแตกต่างกัน

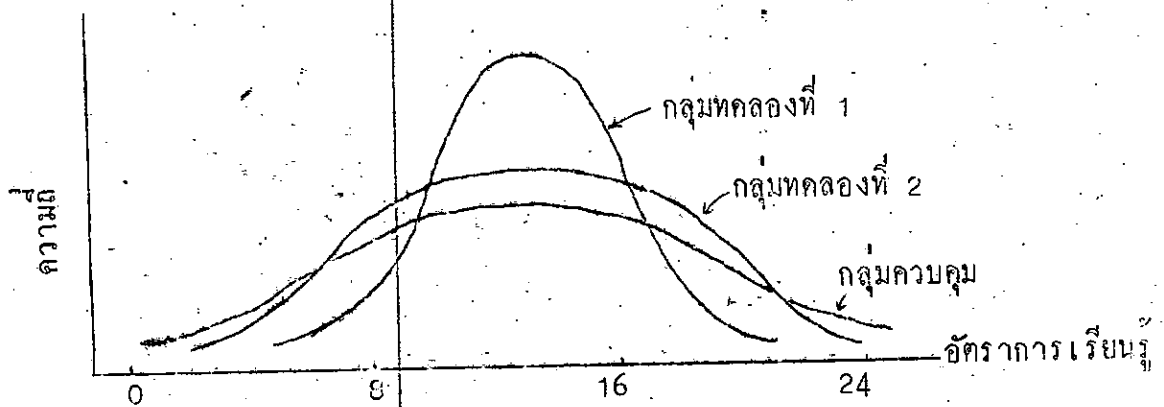
จากตัวเลขในตาราง 16 เพื่อให้มองเห็นชัดเจนนี้นจึงได้นำมาเขียนในรูปของ
ภาพประกอบได้ดังนี้



ภาพประกอบที่ 9.1 อัตราการเรียนรู้จากเนื้อหาตอนที่ 1

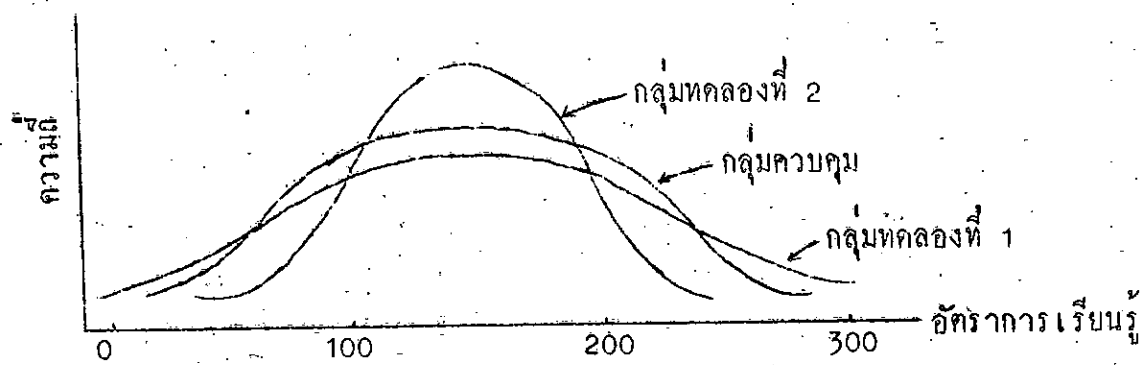


ภาพประกอบที่ 9.2 อัตราการเรียนรู้จากเนื้อหาตอนที่ 2

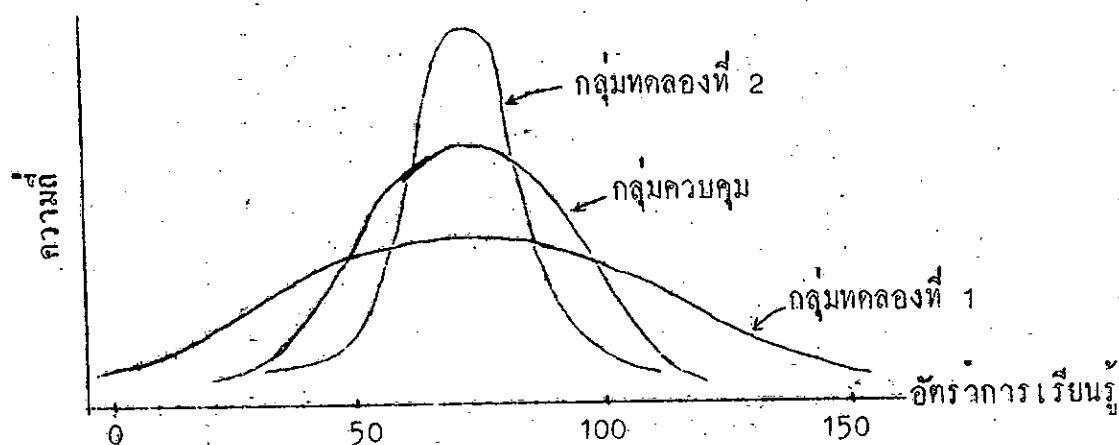


ภาพประกอบที่ 9.3 อัตราการเรียนรู้จากเนื้อหาตอนที่ 3

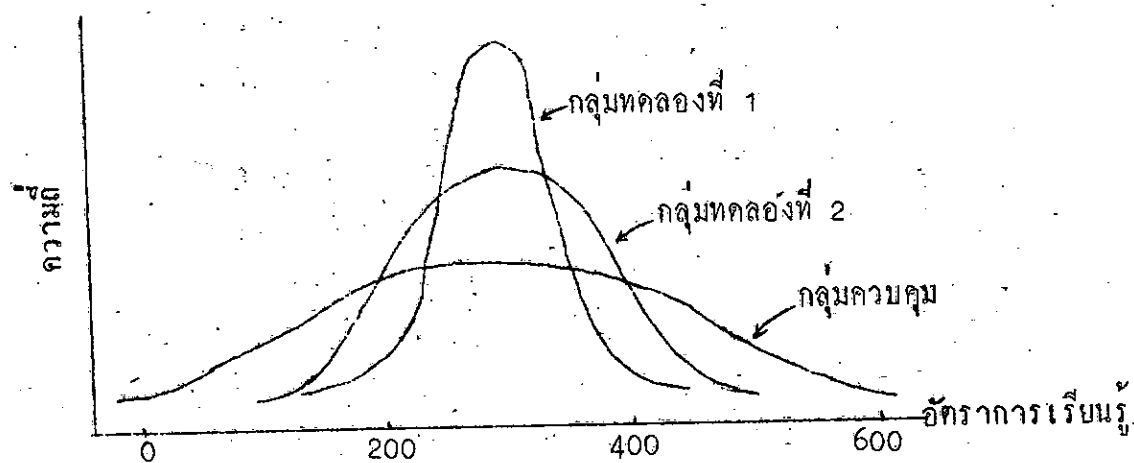
ภาพประกอบที่ 9 กราฟของอัตราการเรียนรู้จากเนื้อหาแต่ละตอน



ภาพประกอบที่ 9.4 อัตราการเรียนรู้จากเนื้อหาตอนที่ 4



ภาพประกอบที่ 9.5 อัตราการเรียนรู้จากเนื้อหาตอนที่ 5



ภาพประกอบที่ 9.6 อัตราการเรียนรู้จากเนื้อหาตอนที่ 6

ภาพประกอบที่ 9 (ต่อ)

จากข้อมูลในตาราง 16 และภาพประกอบที่ 9 อธิบายในรายละเอียดได้
ดังนี้

เนื้อหาตอนที่ 1 คือเนื้อหาเรื่องพืช จากการทดลองพบว่า ค่าความแปรปรวน
ของอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate Variance) ของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 17.1743$) ค่าความแปรปรวนของอัตรา
.05,2
การเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 1 (119.8248) มีเพียงครึ่งหนึ่งของกลุ่มควบคุม (212.1208)
หมายความว่า กลุ่มที่สอนโดยมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน มีการสอบย่อย และซ่อมเสริม
ตามจุดประสงค์ มีความแตกต่างระหว่างบุคคลในความสามารถที่จะเรียนเป็นเอกพันธ์
มากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ไต่ตั้งไว้

ส่วนค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 2 (215.9346)
มีค่าใกล้เคียงกับค่าจากกลุ่มควบคุม

เนื้อหาตอนที่ 2 คือเนื้อหา เรื่องราก ลำต้น ตา จากการทดลองพบว่า
ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติ ($\chi^2 = 75.2109$) นั่นคือ ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของกลุ่ม
.05,2
ทดลองที่ 1 (385.3176) มีค่าประมาณ 1 ใน 3 ของค่าในกลุ่มควบคุม (1123.3440)
ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ไต่ตั้งเอาไว้

ส่วนค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 2 (1507.8634)
มีค่าสูงกว่าค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้จากกลุ่มควบคุม (1123.3440) ซึ่งไม่
เป็นไปตามสมมติฐานที่ไต่ตั้งไว้

เนื้อหาตอนที่ 3 คือเนื้อหาเรื่องใบและการปรุงอาหารของพืช จากการทดลอง
พบว่า ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มมีค่าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ ($\chi^2 = 9.8516$) ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของกลุ่ม
.05,2
ทดลองที่ 1 (16.0929) และของกลุ่มทดลองที่ 2 (24.6945) มีค่าต่ำกว่าค่าความ
แปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุม (25.3699) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เนื้อหาตอนที่ 4 คือเนื้อหาเรื่องคอก ผล เมล็ด จากการทดลองพบว่า ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2_{.05,2} = 2.3204$) ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ในกลุ่มทดลองที่ 2 (223.9375) ซึ่งมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน มีการทดสอบย่อย และมีการซ่อมเสริม เป็นกลุ่มมีค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (245.1753) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ไคตั้งเอาไว้ แต่กลุ่มทดลองที่ 1 มีความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้สูงกว่าทุก ๆ กลุ่ม

เนื้อหาตอนที่ 5 คือเนื้อหาเรื่องการดำรงชีวิตของพืชและประโยชน์ของพืชคอก จากการทดลองพบว่า ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2_{.05,2} = 229.5784$) ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ในกลุ่มทดลองที่ 2 (13.1794) มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (126.1682) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ไคตั้งไว้ แสดงว่าในเนื้อหาตอนนี้ความแตกต่างระหว่างบุคคลของความสามารถในการเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าน้อย (เป็นเอกพจน์มากกว่า) เมื่อเทียบกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของความสามารรถในการเรียนในกลุ่มควบคุม แต่ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ในกลุ่มทดลองที่ 1 (174.0509) สูงกว่าค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ในกลุ่มควบคุมเล็กน้อย

เนื้อหาตอนที่ 6 คือเนื้อหาเรื่องสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง จากการทดลองพบว่า ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2_{.05,2} = 143.6486$) นั่นคือ ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ในกลุ่มทดลองที่ 1 (88.0928) และกลุ่มทดลองที่ 2 (248.1381) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม (593.6967) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ไคตั้งเอาไว้

จากการพิจารณาเนื้อหาทั้ง 6 ตอน พบว่า ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมมีอยู่ 4 ตอน จากเนื้อหาทั้งหมด 6 ตอน คือเนื้อหาตอนที่ 1 2 3 และ 6

ส่วนในกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอยู่ 4 ตอนเช่นเดียวกัน คือเนื้อหาตอนที่ 3 4 5 และ 6 จากข้อมูลเหล่านี้จึงพอสรุปได้ว่า การสอนแบบบูรณาการทั้ง 2 วิธี มีค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้คาดหวังก่อนไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มทดลองที่ 2 ในเนื้อหาตอนที่ 1 2 มีค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่เมื่อดำเนินการสอนไปเรื่อย ๆ ทำให้ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ลดลง ซึ่งเป็นลักษณะที่เราต้องการเป็นอย่างยิ่ง เพราะตามทฤษฎีของการเรียนรู้เพื่อรู้อย่างยิ่งเรียนเนื้อหาตอนต่อไปเรื่อย ๆ จะทำให้ความสามารถในการเรียนของนักเรียนในกลุ่มไม่แตกต่างกัน (เป็นเอกพันธ์) มากขึ้น

8. เปรียบเทียบความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างวิธีสอน 3 วิธี คือวิธีสอนแบบบูรณาการที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีสอนแบบบูรณาการที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มกับวิธีสอนแบบบรรยาย

เมื่อนำเอาตัวแปรที่เป็นความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อควาวิธีสอนทั้ง 3 วิธี คือวิธีสอนแบบบูรณาการที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีสอนแบบบูรณาการที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มกับวิธีสอนแบบบรรยาย เมื่อสอนจบลงแล้ว ทำให้ตัวแปรที่เป็นความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่ จากการทดลองได้ผลออกมาดังนี้

ตาราง 17 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในวิชา
ที่เรียนระหว่างกลุ่มที่สอนแตกต่างกัน 3 วิธี

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F	F-Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	339.6591	169.8295	1.898	0.1557
ภายในกลุ่ม	93	8,322.4192	89.4884		
รวม	95	8,662.0783			

จากตาราง 17 ค่า F ไม่มีความสำคัญทางสถิติ แสดงว่าวิธีสอนทั้ง 3 วิธีคือ
วิธีสอนแบบบรรยายที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีสอนแบบบรรยายที่มีการซ่อมเสริมเป็น
กลุ่มและวิธีสอนแบบบรรยายทำให้ตัวแปรที่เป็นความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

9. เปรียบเทียบความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนสอนและหลังการสอนใน
กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

เมื่อวัดความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนสอนและวัดหลังจากสอนจบแล้วของ
กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมปรากฏผลออกมาดังนี้

ตาราง 18 แสดงค่าสถิติของความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนสอนและหลังจากสอน
จบแล้วของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t	df
กลุ่มทดลองที่ 1	ก่อนสอน	72.1563	0.537 9.137	0.50000	10.473	0.2700	31
	หลังสอน	72.6563	9.674				
กลุ่มทดลองที่ 2	ก่อนสอน	71.8710	0.038 8.936	-0.9032	9.748	-0.5200	30
	หลังสอน	70.9677	8.898				
กลุ่มควบคุม	ก่อนสอน	73.4545	0.708 9.049	2.0606	9.294	1.27	32
	หลังสอน	75.5151	9.757				

จากตาราง 18 พบว่า ทั้งในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม
ค่าความสนใจในวิชาที่เรียนที่วัดก่อนสอนและสอนจบแล้วไม่แตกต่างกัน

10. เปรียบเทียบทัศนภาพ ระหว่างวิธีสอน 3 วิธี คือวิธีสอนแบบบูรณาการ
ซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีสอนแบบบูรณาการที่มีการซ่อมเสริม เป็นกลุ่มกับวิธีสอนแบบบรรยาย

เมื่อนำเอาตัวแปรที่เป็นทัศนภาพมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อหาวิธี
สอนทั้ง 3 วิธี เมื่อสอนจบลงแล้วจะทำให้ตัวแปรที่เป็นทัศนภาพแตกต่างกันหรือไม่ จาก
การทดลองได้ผลออกมาดังนี้

ตาราง 19 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบทัศนโนภาพระหว่าง
กลุ่มที่สอนแตกต่างกัน 3 วิธี

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F-ratio	F-Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	660.8520	330.4258	1.666	0.1946
ภายในกลุ่ม	93	18445.0742	198.3341		
รวม	95	19105.9262			

จากตาราง 19 ค่า F ไม่นับสำคัญทางสถิติ แสดงว่าวิธีสอนทั้ง 3 วิธีคือ
วิธีเรียนแบบรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีเรียนแบบรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็น
กลุ่ม และวิธีสอนแบบบรรยายทำให้ตัวแปรที่เป็นทัศนโนภาพไม่แตกต่างกัน

11. เปรียบเทียบทัศนโนภาพระหว่างก่อนสอนและหลังการสอนของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่ม
ทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

เมื่อวัดทัศนโนภาพก่อนสอนและวัดหลังจากสอนจบแล้ว ของกลุ่มทดลองที่ 1
กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมปรากฏผลออกมาดังนี้

ตาราง 20 แสดงค่าสถิติของอัคมโนภาพก่อนสอนและหลังจากสอนจบแล้วของกลุ่มทดลอง
ที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t	df
กลุ่มทดลองที่ 1	ก่อนสอน	134.1563	12.609	-0.4375	13.156	0.19	31
	หลังสอน	134.5938	11.881				
กลุ่มทดลองที่ 2	ก่อนสอน	137.7097	14.400	-4.9355	11.105	-2.47*	30
	หลังสอน	132.7742	14.151				
กลุ่มควบคุม	ก่อนสอน	139.1515	15.693	-0.1515	10.849	-0.08	32
	หลังสอน	139.0000	15.873				

* แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 20 สรุปได้ว่า ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุมอัคมโนภาพ
ของนักเรียนที่วัดก่อนสอนเปรียบเทียบกับเมื่อสอนจบแล้วไม่แตกต่างกัน แต่ในกลุ่มทดลองที่ 2
อัคมโนภาพของนักเรียนที่วัดก่อนสอนเปรียบเทียบกับเมื่อสอนจบแล้วลดลงอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ อัคมโนภาพของนักเรียนลดลงในที่นี้หมายความว่านักเรียนมีความรู้สึกว่าตนเองมี
ความสามารถลดลง มีเหตุผลน้อยลง มีคุณสมบัติที่เป็นความดีต่าง ๆ ลดลง

12. เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างวิธีสอน 3 วิธีคือ วิธีสอนแบบบูรณาการ
ที่สอดแทรกเป็นรายบุคคล วิธีสอนแบบบูรณาการที่มีการสอดแทรกเป็นกลุ่มกับวิธีสอนแบบบรรยาย

เมื่อนำเอาตัวแปรที่เป็นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อ
กว่าวิธีสอนทั้ง 3 วิธี คือวิธีสอนแบบบูรณาการที่มีการสอดแทรกเป็นรายบุคคล วิธีสอนแบบบูรณาการ

ที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มกับวิธีสอนแบบบรรยาย เมื่อสอนจบลงแล้วจะทำให้ตัวแปรที่เป็นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันหรือไม่ จากการทดลองได้ผลออกมาดังนี้

ตาราง 21 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มที่สอนแตกต่างกัน 3 วิธี

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F	F-Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	275.6612	137.8306	0.4340	0.6495
ภายในกลุ่ม	93	29568.3359	317.9390		
รวม	95	29843.9961			

จากตาราง 21 ค่า F ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าวิธีสอนทั้ง 3 วิธีคือ วิธีเรียนแบบบูรณาการที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีเรียนแบบบูรณาการที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มและวิธีสอนแบบบรรยาย ทำให้ตัวแปรที่เป็นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

13. เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างก่อนสอนและหลังการสอนในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

เมื่อวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนสอนและวัดหลังจากสอนจบแล้วของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมปรากฏผลออกมาดังนี้

ตาราง 22 แสดงค่าสถิติของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนสอนและหลังจากสอนจบแล้วของกลุ่ม
ทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t	df
กลุ่มทดลองที่ 1	ก่อนสอน	122.5938	17.802	-6.0625	15.895	-2.16*	31
	หลังสอน	116.5313	18.491				
กลุ่มทดลองที่ 2	ก่อนสอน	123.9355	16.494	-4.1290	10.214	-2.25*	30
	หลังสอน	119.8064	16.278				
กลุ่มควบคุม	ก่อนสอน	118.9091	17.379	1.4545	14.222	0.59	32
	หลังสอน	120.3636	18.557				

* แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 22 สรุปผลได้ว่า ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่วัดก่อนสอนเปรียบเทียบกับเมื่อสอนจบแล้วลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกลุ่มควบคุมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่วัดก่อนสอนเปรียบเทียบกับเมื่อสอนจบแล้วไม่แตกต่างกัน

14. เวลาที่ใช้ในการเรียนกับคะแนนที่เพิ่มขึ้น

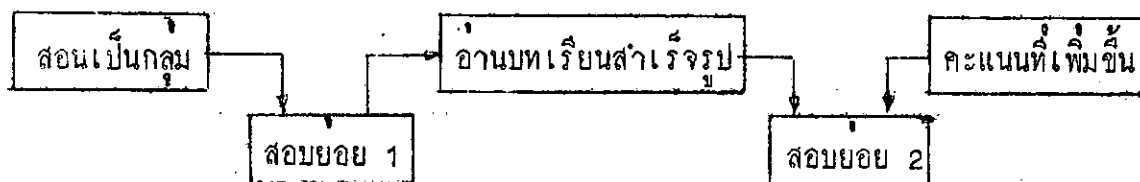
จากการบันทึกเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปแต่ละตอนและคะแนนที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเรียนบทเรียนสำเร็จรูปจบลง และหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียนกับคะแนนที่เพิ่มขึ้น ปรากฏผลออกมาดังนี้

ตาราง 23 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปและ
ตัวกลางเลขคณิตของคะแนนที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มทดลองที่ 1

เนื้อหาตอนที่						
	1	2	3	4	5	6
$\bar{X}$ ของเวลาที่ใช้ในการเรียน	45.2188	50.2188	33.9063	29.4688	16.1250	26.0313
$\bar{X}$ ของคะแนนที่เพิ่มขึ้น	4.8125	6.0938	3.1250	4.4688	4.1563	6.4063
คะแนนที่เพิ่มขึ้นเป็นเปอร์เซ็นต์	24.00%	25.38%	12.48%	17.19%	18.06%	22.85%
r ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียน กับคะแนนที่เพิ่มขึ้น	0.1763	-0.1205	0.2602	0.2005	0.3581	0.1296

เวลาที่ใช้ในการเรียน หมายถึง เวลาที่นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ในการ
อ่านบทเรียนสำเร็จรูปจนครบตามจุดประสงค์ที่ตนเองยังเรียนไม่ผ่าน แต่ละคนใช้เวลาใน
การเรียนไม่เท่ากัน เวลาที่ใช้ในการเรียนบันทึกจากนาฬิกาที่ใช้สำหรับจับเวลา

คะแนนที่เพิ่มขึ้น หมายถึง คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่สอบหลังจากนักเรียนอ่าน
บทเรียนสำเร็จรูปจบลงแล้ว (แบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2) แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเติมคำ
มีลักษณะคู่ขนานกับแบบทดสอบย่อยฉบับแรก ข้อต่อข้อ นั่นคือ ข้อที่ 1 จากแบบทดสอบ
ฉบับนี้จะถามในเรื่องเดียวกับข้อที่ 1 จากแบบทดสอบย่อยที่สอบครั้งแรกซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ
นักเรียนจะทำแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2 เฉพาะข้อที่นักเรียนทำผิดในแบบทดสอบย่อยฉบับแรก
เท่านั้น เช่น แบบทดสอบย่อยฉบับแรกนักเรียนทำผิดข้อ 5 7 12 16 นักเรียนจะ
ต้องทำแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2 เฉพาะข้อ 5 7 12 16 เป็นต้น คะแนนที่ได้
จากการทำแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2 คือคะแนนที่เพิ่มขึ้น ดังภาพประกอบต่อไปนี้ และ
ดำเนินการเช่นเดียวกันนี้ในเนื้อหาทุกตอน



ภาพประกอบที่ 10 แสดงการสอบย่อยครั้งที่ 1 และการสอบย่อยครั้งที่ 2 ในกลุ่มทดลองที่ 1

ตัวกลางเลขคณิตของคะแนนที่เพิ่มขึ้น คือการเอาคะแนนที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนแต่ละคนมาหาค่าตัวกลางเลขคณิต

คะแนนที่เพิ่มขึ้นเป็นเปอร์เซ็นต์ หาได้โดยเอาค่าตัวกลางเลขคณิตของคะแนนที่เพิ่มขึ้นของแต่ละคอนทาร์ควยคะแนนเดิมในแต่ละคอนแล้วคูณด้วย 100

14.1 เวลาที่ใช้ในการเรียน จากการศึกษาเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนสำเร็จรูป เฉพาะกลุ่มทดลองที่ 1 การอ่านบทเรียนสำเร็จรูปนั้นนักเรียนจะอ่านเฉพาะเนื้อหาที่ยังเรียนไม่จบเท่านั้น เมื่อพิจารณาเนื้อหาตอนที่ 1 ถึงเนื้อหาตอนที่ 6 พบว่าเวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาตอนแรก ๆ ต้องใช้เวลามาก แต่เนื้อหาตอนหลัง ๆ ใช้เวลาในการเรียนน้อยลง แสดงให้เห็นว่าเวลาที่ใช้ในการซ่อมเสริม เนื้อหาตอนหลังจะใช้เวลาน้อยลง

14.2 คะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังจากเรียนบทเรียนสำเร็จรูป เมื่อพิจารณาคะแนนที่เพิ่มขึ้นเมื่อทำการทดสอบหลังจากเรียนบทเรียนสำเร็จรูปแล้ว จากเนื้อหาตอนที่ 1 ถึงเนื้อหาตอนที่ 6 มีคะแนนเพิ่มขึ้นดังนี้ 24.00% 25.38% 12.48% 17.19% 18.06% และ 22.85% ตามลำดับ ถ้าพิจารณาคำขวัญฐานของเปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 20.46% แสดงให้เห็นว่าการซ่อมเสริมทำให้นักเรียนทำคะแนนได้เพิ่มขึ้นประมาณ 20%

14.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่เพิ่มขึ้นกับเวลาที่ใช้ในการเรียน พิจารณาค่าความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียนกับคะแนนที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่เนื้อหาตอนที่ 1

ถึงเนื้อหาตอนที่ 6 ได้เท่ากับ 0.1736 -0.1205 0.2602 0.2000
 0.3581 0.1296 ถ้าพิจารณาคำอธิบายของความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่เพิ่มขึ้น
 กับเวลาที่ใช้ในการเรียนจากค่าเหล่านี้จะได้เท่ากับ 0.1868 หมายความว่า ในกลุ่ม
 ที่ซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล นักเรียนที่ใช้เวลาในการอ่านบทเรียนสำเร็จรูปมากมีแนวโน้มที่
 จะได้คะแนนจากแบบทดสอบย่อยสูงขึ้น และนักเรียนที่ใช้เวลาในการอ่านบทเรียนสำเร็จรูป
 น้อยมีแนวโน้มที่จะได้คะแนนจากแบบทดสอบย่อยลดลง แต่ความสัมพันธ์ของตัวแปรคู่นี้มีค่า
 ค่อนข้างต่ำ

15. ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียน

เวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาทั้ง 6 ตอนของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยเฉลี่ย
 มีค่าเท่ากับ 807.9 นาที เวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาทั้ง 6 ตอนของกลุ่มทดลองที่ 2
 มีค่าเท่ากับ 769 นาที เวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาทั้ง 6 ตอนของกลุ่มควบคุมมีค่า
 เท่ากับ 670 นาที แสดงว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนทั้งหมดของกลุ่มทดลองที่ 1 มากกว่า
 เวลาที่ใช้ในการเรียนทั้งหมดของกลุ่มควบคุมอยู่ 20.58 เปอร์เซ็นต์ เวลาที่ใช้ในการ
 เรียนทั้งหมดของกลุ่มทดลองที่ 2 มากกว่าเวลาที่ใช้ในการเรียนทั้งหมดของกลุ่มควบคุมอยู่
 14.77 เปอร์เซ็นต์

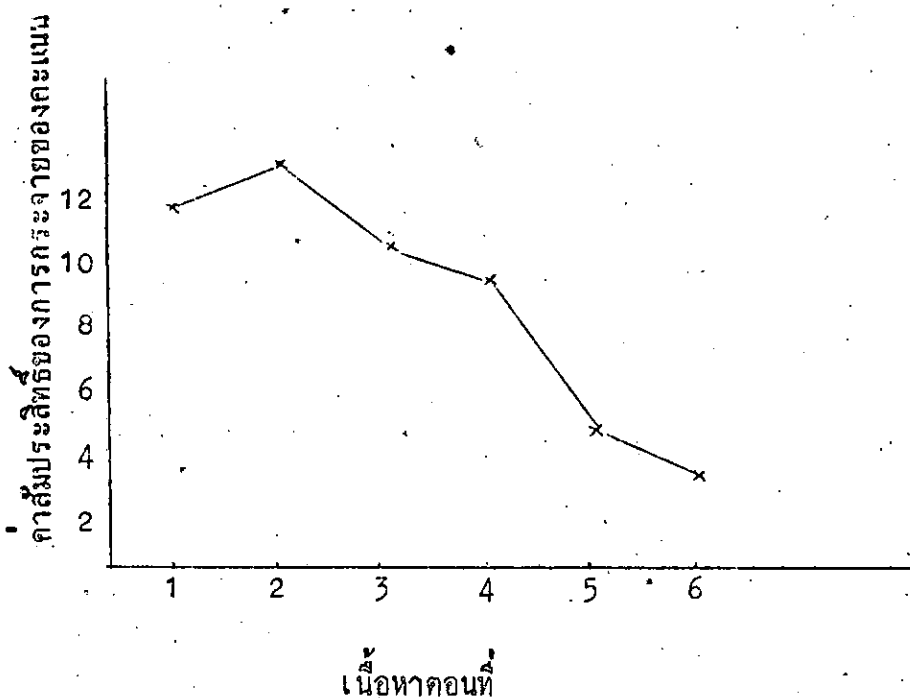
ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ลองเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ใน
 การเรียนระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับตอนที่ 6 ก็แสดงให้เห็นในการวางข้างล่างนี้

ตาราง 24 แสดงเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นกลุ่มรวมกับเวลาที่ใช้ในการซ่อมเสริมของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1

เวลาที่ใช้ในการเรียน	เนื้อหาตอนที่					
	1	2	3	4	5	6
$\bar{X}$	95.2	144.2	119.9	166.5	115.1	167
s	11.2672	18.4596	13.1256	15.6864	5.2225	6.3829
s ²	126.9498	340.7568	172.2814	246.0631	27.2745	40.7414
100s / $\bar{X}$	11.8353	12.8014	10.9471	9.4213	4.5373	3.8221

$$\frac{s^2 (\text{ตอนที่ 6})}{s^2 (\text{ตอนที่ 1})} = 0.3209$$

เพื่อต้องการให้เห็นค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย ($100 s / \bar{X}$) จากเนื้อหาแต่ละตอนชัดเจนยิ่งขึ้นจึงได้นำเอาค่าดังกล่าวมาเขียนเป็นภาพประกอบได้ดังนี้



ภาพประกอบที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์ของการกระจายของเวลาที่ใช้ในการเรียนกับเนื้อหาแต่ละตอน

จากการพิจารณาค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนของเนื้อหาตอนที่ 6 มีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาตอนที่ 1 ซึ่งมีเพียง 32.09 เปอร์เซ็นต์ ของค่าความแปรปรวนในเนื้อหาตอนที่ 1 แสดงให้เห็นว่าในเนื้อหาตอนหลังนักเรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งสอดคล้องกับค่าสรุปของบลูม (Bloom, 1976 : 188) ที่ว่าในการสอนโดยอาศัยหลักของการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ในเนื้อหาตอนที่ 1 ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนมีค่าสูงและมีค่าต่ำสุดในเนื้อหาตอนสุดท้าย

พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของเวลาที่ใช้ในการเรียนเปรียบเทียบเนื้อหาตอนที่ 1 กับเนื้อหาตอนที่ 6 จะลดลง 67.7059 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายจากเนื้อหาตอนที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของเนื้อหาตอนที่ 2 3 4 5 6 ปรากฏว่ามีค่าลดลง 29.8215 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองเหล่านี้ แสดงว่าการจัดการเรียนเพื่อรู้แจ้งนั้นทำให้ผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกันน้อยลงในเนื้อหาตอนหลัง

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยเรื่องนี้มีจุดประสงค์ที่สำคัญคือ เพื่อศึกษาว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อ
รู้แจ้งที่สอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ยังไม่ผ่าน การสอน
โดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มและการสอนโดยวิธีบรรยาย ทั้ง 3 วิธี
นี้เมื่อสอนสิ้นสุดลงแล้วจะทำให้ตัวแปรตามข้อ 1 ถึง 5 แตกต่างกันหรือไม่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้
3. ความสนใจในวิชาที่เรียน
4. อคติในภาพ
5. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระมี 1 ตัวแปรคือ วิธีสอนซึ่งมี 3 ระดับคือ วิธีที่ 1 เป็นวิธีสอนแบบ
รู้แจ้ง มีการทดสอบความรู้พื้นฐาน สอนทบทวนความรู้พื้นฐาน มีการทดสอบย่อย และสอน
ซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ยังไม่ผ่าน วิธีที่ 2 เป็นวิธีสอน
แบบรู้แจ้ง มีการทดสอบความรู้พื้นฐาน สอนทบทวนความรู้พื้นฐาน มีการทดสอบย่อยและ
สอนซ่อมเสริมโดยการเฉลย-อธิบายข้อสอบเป็นกลุ่ม วิธีที่ 3 คือวิธีสอนแบบบรรยาย
ส่วนตัวแปรตามคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ ความ
สนใจในวิชาที่เรียน อคติในภาพและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 96 คน ของโรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) อ.เมือง จ.พิษณุโลก หลังจากสุ่มกลุ่มตัวอย่างออกมาจากมวลประชากรแล้วสุ่มใส่กลุ่ม (random assignment) 3 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนก่อนเริ่มเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ แบบทดสอบย่อยซึ่งใช้ทดสอบหลังจากเรียนจบเนื้อหาแต่ละตอนมีทั้งหมด 6 ฉบับ ๆ ละ 20 ข้อ บางฉบับมี 28 ข้อ แบบทดสอบเหล่านี้เขียนขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละตอน แบบทดสอบรวมทั้งมี 55 ข้อ ให้สอบหลังจากเรียนจบเนื้อหาทั้ง 6 ตอน ใช้กับนักเรียนทุกกลุ่ม สื่อการเรียนที่ใช้ในการวิจัยได้แก่บทเรียนสำเร็จรูปเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเองในเนื้อหาแต่ละตอนอีก 6 ฉบับ ได้แก่ 1. เรื่องพืช 2. เรื่องราก ลำต้น 3. เรื่องใบ การสังเคราะห์แสง 4. เรื่องดอก ผล เมล็ด 5. เรื่องการดำรงชีวิตของพืช 6. เรื่องสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง บทเรียนสำเร็จรูปนี้ใช้กับกลุ่มทดลองที่ 1 ที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์ข้อที่ยังไม่ผ่านเท่านั้น เครื่องมืออื่นได้แก่คู่มือสำหรับเฉลยข้อสอบเพื่อสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มอีก 6 ฉบับ คู่มือทั้ง 6 ฉบับจะเขียนค่าเฉลยของข้อสอบและอธิบายเนื้อหาส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบ อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทดลอง เช่น น้ำยาไอโอดีน เพื่อทดสอบแป้ง อ่างแก้ว สาราย แก้วทรงกรวย หลอดทดลอง เพื่อทดลองเกี่ยวกับการหายใจของพืช ภาพแผนภูมิของพืช ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด สัตว์มีกระดูกสันหลัง

การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 มีลำดับขั้นการสอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ทดสอบความรู้พื้นฐานในการเรียน ขั้นที่ 2 เสริมสร้างความรู้พื้นฐานในการเรียนโดยการเฉลยข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียน

พร้อมทั้งอธิบายเนื้อหาส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบ ชั้นที่ 3 สอนเป็นกลุ่มตามปกติพร้อมทั้งให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ครอบจับเวลาด้วย ชั้นที่ 4 ใช้แบบทดสอบย่อยของตอนที่ 1 ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจให้คะแนน ชั้นที่ 5 นักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ให้นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็กรูปแต่ละคนอ่านมากน้อยต่างกันตามจำนวนข้อสอบที่ไม่ผ่าน ครอบจับเวลาด้วย สำหรับวิธีสอนในเนื้อหาตอนที่ 2 ถึง 6 ทุกตอนดำเนินการสอนตามชั้นที่ 3 ชั้นที่ 4 และชั้นที่ 5

กลุ่มทดลองที่ 2 มีลำดับขั้นการสอนดังนี้ ชั้นที่ 1 ทดสอบความรู้พื้นฐานในการเรียน ชั้นที่ 2 เสริมสร้างความรู้พื้นฐานในการเรียนโดยการเฉลยข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนพร้อมทั้งอธิบายเนื้อหาส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบ ชั้นที่ 3 สอนเป็นกลุ่มตามปกติพร้อมทั้งให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ครอบจับเวลาในการสอนด้วย ชั้นที่ 4 ใช้แบบทดสอบย่อยของตอนที่ 1 ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจให้คะแนน ชั้นที่ 5 นักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์จะได้รับการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มด้วยการเฉลยข้อสอบ-อธิบายเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบตามคู่มือสำหรับเฉลย ครอบจับเวลาที่ทำการสอนด้วย สำหรับวิธีสอนในเนื้อหาตอนที่ 2 ถึง 6 ทุกตอนดำเนินการสอนตามชั้นที่ 3 ชั้นที่ 4 และชั้นที่ 5

กลุ่มควบคุม ใช้วิธีสอนแบบบรรยาย มีการทดสอบย่อย จับเวลาที่ใช้ในการสอนแบบบรรยายด้วย

ก่อนสอนทุกกลุ่มใช้แบบทดสอบวัด ความสนใจในวิชาที่เรียนอัตโนมัติ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ เมื่อสอนจบแล้วใช้แบบทดสอบเหล่านี้วัดซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของเซนทรอยด์ ระหว่างกลุ่มใช้การทดสอบนัยสำคัญพหุคูณ (Multivariate Significance Test of Group Difference) หลังจากนั้นทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ละตัวแปรโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน ส่วนการทดสอบความแตกต่างของตัวกลางเลขคณิตระหว่างกลุ่มใช้วิธีของ เชฟเฟ (Scheffe) และทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้โดยใช้วิธีของ บาร์ตเลต (Bartlett)

สรุปผลการวิจัย

✓ 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยาย

2. ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ในกลุ่มที่ซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายมีแนวโน้มลดลงจากเนื้อหาตอนที่ 1 ถึงตอนสุดท้าย เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับตอนที่ 6 จะลดลง 25.3099 เปอร์เซนต์ และเมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของเนื้อหาตอนที่ 2 3 4 5 และ 6 ปรากฏว่ามีค่าลดลง 6.2709 เปอร์เซนต์

2.2 ในกลุ่มที่ซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับตอนที่ 6 จะลดลง 37.8401 เปอร์เซนต์ เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของเนื้อหาตอนที่ 2 3 4 5 และ 6 ปรากฏว่ามีค่าลดลง 34.7802 เปอร์เซนต์

2.3 กลุ่มที่สอนแบบบรรยาย เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับตอนที่ 6 จะเพิ่มขึ้น 2.1456 เปอร์เซนต์ เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของเนื้อหาตอนที่ 2 3 4 5 และ 6 ปรากฏว่ามีค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายเพิ่มขึ้น 3.3168 เปอร์เซนต์

3. ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้นักเรียนกลุ่มที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล มีค่าต่ำกว่าค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้นักเรียนที่สอนแบบบรรยายอยู่ 4 ตอน คือเนื้อหาตอนที่ 1 2 3 และ 6

ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้นักเรียนกลุ่มที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มมีค่าต่ำกว่าค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้นักเรียนที่สอนแบบบรรยายอยู่ 4 ตอน คือเนื้อหาตอนที่ 3 4 5 และ 6

✓ 4. ความสนใจในวิชาที่เรียนของนักเรียนที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล ความสนใจในวิชาที่เรียนของนักเรียนที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม ความสนใจในวิชาที่เรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยาย ที่วัดเมื่อสอนจบแล้วทั้ง 3 กลุ่มนี้ไม่แตกต่างกัน

5. ความสนใจในวิชาที่เรียนของกลุ่มที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล ของกลุ่มที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม และของกลุ่มที่สอนแบบบรรยายที่วัดก่อนสอน เทียบกับเมื่อสอนจบแล้วไม่แตกต่างกัน

6. อคติในภาพของนักเรียนที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล อคติในภาพของนักเรียนที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม อคติในภาพของนักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยายที่วัดเมื่อสอนจบแล้วทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

7. อคติในภาพของนักเรียนในกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลและของกลุ่มที่สอนแบบบรรยายที่วัดก่อนสอนเทียบกับเมื่อสอนจบแล้วไม่แตกต่างกัน แต่อคติในภาพของนักเรียนในกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มเมื่อสอนจบแล้วลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

8. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยาย ที่วัดเมื่อสอนจบแล้วทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

9. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล กลุ่มที่สอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม เมื่อสอนจบแล้วลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนในกลุ่มที่สอนแบบบรรยายที่วัดก่อนสอนเทียบกับเมื่อสอนจบแล้วไม่แตกต่างกัน

10. เวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปในเนื้อหาตอนแรก ๆ ต้องใช้เวลามาก แต่เนื้อหาตอนหลัง ๆ ใช้เวลาในการเรียนน้อยลง คะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังจากเรียนซ่อมเสริมแล้วสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.46 เปอร์เซนต์ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่เพิ่มขึ้นกับเวลาที่ใช้ในการเรียนมีค่าเท่ากับ .1868

11. เวลาที่ใช้ในการเรียนของกลุ่มที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล พบว่า ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนของเนื้อหาตอนที่ 6 มีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาตอนที่ 1 คือมีเพียง 32.09 เปอร์เซนต์ ของค่าความแปรปรวนในเนื้อหาตอนที่ 1

ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของเวลาที่ใช้ในการเรียนเปรียบเทียบเนื้อหา ตอนที่ 1 กับเนื้อหาตอนที่ 6 จะลดลง 67.7059 เปอร์เซนต์ เมื่อเปรียบเทียบค่า สัมประสิทธิ์ของการกระจายจากเนื้อหาตอนที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์การกระจาย ของเนื้อหาตอนที่ 2 3 4 5 6 ปรากฏว่ามีค่าลดลง 29.8215 เปอร์เซนต์ แสดงว่าการจัดการเรียนเพื่อรู้เจ้านั้นทำให้ผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกันน้อยลงใน เนื้อหาตอนหลัง

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการทดลองครั้งนี้มีข้อที่ควรอภิปรายผลดังนี้

1. เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอน 3 วิธี ปรากฏว่า มีอยู่ 2 วิธีคือ วิธีเรียนเพื่อรู้เจ้านที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับวิธีเรียนเพื่อรู้เจ้านที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม จากผลการศึกษาจะเห็นได้ชัดเจนว่า วิธีการจัดการเรียนการสอนที่นำหลักการเรียนเพื่อรู้เจ้านมาใช้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้เจ้านในที่นี้มีการทดสอบย่อย บอกคะแนนแก่นักเรียนเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับ และมีการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บลูม และเบอร์ดอน (Bloom and Bourdon . 1980 : 13) ที่ว่าในการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งเสริมแรงพบว่าการบอกให้นักเรียนทราบว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้อง ทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาวิชาได้มากขึ้นเมื่อให้นักเรียนทำแบบทดสอบรวม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ บล็อก และเทอร์เนย์

ที่พบว่า การแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนที่กระทำเป็นระยะสามารถทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องเลย (Block and Tierney . 1974 : 962 - 967) และยังสนับสนุนงานวิจัยของ ไฟเอล และ โอเก้ ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการสอนซ่อมเสริมแบบให้เด็กแต่ละคนรู้แจ้งในเนื้อหาในแต่ละชั้นตอนก่อนจะไปเรียนในเนื้อหาต่อไปจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยไม่คำนึงถึงชั้นตอนของเนื้อหา (Fiel and Okey. 1974 : 253 - 255) ผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ รุจิร ภูสาระ ที่พบว่าวิธีสอน 2 วิธีที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดคือ วิธีที่ให้ครูสอนแล้วให้หลักของการเรียนเพื่อรู้แจ้ง โดยมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน มีการทดสอบย่อย และการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม กับวิธีที่ให้เด็กเรียนเองจากบทเรียนสำเร็จรูปโดยมีการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล (รุจิร ภูสาระ 2522) เป็นที่น่าสังเกตว่า รุจิร ภูสาระ ได้ทดลองสอนโดยใช้วิธีต่าง ๆ กันถึง 6 วิธี แต่มี 2 วิธีที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด และวิธีการทั้ง 2 วิธีดังกล่าวมานี้ต่างก็เป็นวิธีการที่เหมือนกับวิธีการที่ผู้วิจัยนำมาทำการทดลอง และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยาย จากเหตุผลดังกล่าวมานี้จึงเป็นเครื่องยืนยันได้ว่าวิธีสอนทั้ง 2 วิธีนี้เป็นวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพ สิ่งหนึ่งที่กลุ่มควบคุมควบคุมไว้กับเหมือนกับกลุ่มทดลอง คือการใช้แบบทดสอบย่อยหลังจากเรียนจบเนื้อหาแต่ละตอน แต่ไม่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับไปที่ตัวนักเรียน คือไม่ได้บอกคะแนนให้นักเรียนทราบ และไม่มีการสอนซ่อมเสริม จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบรวมต่ำกว่ากลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ จากเหตุผลเหล่านี้จึงเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่า การทดสอบย่อยเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับไปที่ตัวนักเรียน ไม่มีการสอนซ่อมเสริม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่ากลุ่มที่มีการทดสอบย่อย มีการให้ข้อมูลย้อนกลับไปที่ตัวนักเรียน และมีการสอนซ่อมเสริม

อีกสิ่งหนึ่งที่เป็นผลจากการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนอย่างชัดเจน คือ จากการสังเกตคะแนนจากแบบทดสอบย่อยของเนื้อหาแต่ละตอนก่อนที่จะมีการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน ปรากฏว่ามีตอนที่ 2 3 5 ที่กลุ่มควบคุมมีค่ากลางเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มทดลอง แต่เมื่อใช้แบบทดสอบรวมปรากฏว่า คะแนนจากกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงแสดงให้เห็นว่าการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างดีเกินจริง

เมื่อเอาค่าตัวกลางเลขคณิตของแบบทดสอบรวมของกลุ่มที่ซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล ลบด้วยตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่สอนแบบบรรยายแล้วหารด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่สอนแบบบรรยาย $[(\bar{X}_1 - \bar{X}_0) / s]$ ได้ค่าเท่ากับ .5428 และค่านี้ที่คำนวณจากกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มได้เท่ากับ .5365 ค่าที่ได้ทั้ง 2 ค่านี้มีค่าค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ บล็อก และเบอร์น ทำไว้ซึ่งได้ค่านี้เท่ากับ .83 (Boonruangrutana . 1980 : 159, citing Block and Burn) เมื่อ นำเอาไปเทียบกับค่าที่ สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ เคยทำการทดลองกับนักเรียนที่มีความสามารถสูงได้ค่านี้เท่ากับ 1.21 และทดลองกับกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่ำได้ค่านี้เท่ากับ 1.75 (Boonruangrutana . 1980 : 159) ถึงแม้ว่าค่าดังกล่าวนี้จะต่ำกว่าผลการวิจัยของบุคคลอื่น ๆ ก็ตาม ตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล สูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ ในทำนองเดียวกันตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน เหล่านี้เป็นเครื่องแสดงว่าวิธีสอนทั้ง 2 วิธีนี้เป็นวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนแบบบรรยาย

เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเกณฑ์ในการตัดสินก็พบว่า วิธีสอนแบบบูรณาการที่ซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล และวิธีสอนแบบบูรณาการที่สอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มมีประสิทธิภาพพอ ๆ กัน แต่เมื่อพิจารณาในแง่ของวิธีดำเนินการสอนจะพบว่า การสอนแบบบูรณาการที่สอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นวิธีการซ่อมเสริมที่ปลุกเสนอไว้มีข้อจำกัดมากกว่า เช่น ต้องสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งครูบางท่านยังไม่มีความรู้ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป จึงไม่สามารถนำบทเรียนสำเร็จรูปไปใช้ได้ทุกโรงเรียน และข้อเสียที่สำคัญคือ ในการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล นักเรียนแต่ละคนใช้เวลาเรียนไม่เท่ากัน คนที่เรียนได้เร็วจะต้องเสียเวลารอคอยคนที่เรียนได้ช้าเพื่อที่จะเรียนเป็นกลุ่มในเนื้อหาตอนต่อไป จุดนี้เองที่เป็น

ข้อจำกัดของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งของบลูมซึ่งมุ่งที่จะซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล โดยที่ไม่ได้คำนึงถึงคุณสมบัติบางประการของห้องเรียนที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนพร้อม ๆ กันไปทั้งสิ้น (Boonruangratana, 1980 citing Barr and Dreeben, 1977) ส่วนวิธีสอนที่ซ่อมเสริมเป็นกลุ่มก็เป็นวิธีที่ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเช่นกัน ดังที่ปรากฏอยู่ในผลการทดลองครั้งนี้ ดังนั้นการสอนที่มีการทดสอบย่อย มีการเฉลยข้อสอบ อภิปรายเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบที่ดำเนินการซ่อมเสริมพร้อมกันทั้งกลุ่ม อาจจะเป็นหลักและวิธีการซ่อมเสริมวิธีใหม่ของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง เพราะมีข้อดีกว่าการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลในหลาย ๆ ด้านดังกล่าวนำแล้ว

2. ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนของตอนที่ 6 ลดลงจากค่าที่วัดได้ในเนื้อหาตอนที่ 1 25.3099 เปอร์เซนต์ และค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการกระจายจากเนื้อหาตอนที่ 2 3 4 5 6 ลดลงจากค่าที่วัดได้ในเนื้อหาตอนที่ 1 6.2709 เปอร์เซนต์

ในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนของตอนที่ 6 ลดลงจากค่าที่วัดได้ในเนื้อหาตอนที่ 1 37.8401 เปอร์เซนต์ และค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการกระจายจากเนื้อหาตอนที่ 2 3 4 5 6 ลดลงจากค่าที่วัดได้ในเนื้อหาตอนที่ 1 34.7802 เปอร์เซนต์ จากผลการทดลองของทั้ง 2 กลุ่มดังกล่าวมานี้ แสดงว่า การสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งทำให้การกระจายของคะแนนในเนื้อหาตอนหลังลดลงจากเดิม ในขณะที่ค่าในกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้น ทั้งนี้คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนตอนที่ 6 เพิ่มขึ้นจากค่าที่วัดได้ในเนื้อหาตอนที่ 1 2.1456 เปอร์เซนต์ และค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการกระจายจากเนื้อหาตอนที่ 2 3 4 5 และ 6 เพิ่มขึ้นจากค่าที่วัดได้ในเนื้อหาตอนที่ 1 3.3168 เปอร์เซนต์ แสดงให้เห็นว่าการสอนโดยวิธีบรรยายทำให้การกระจายของคะแนนในเนื้อหาตอนหลัง ๆ เพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาจากแบบทดสอบรวม พบว่า ค่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มทดลองที่ 1 ที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลมีค่าเพียง 59.76 เปอร์เซ็นต์ ของค่าที่ได้จากกลุ่มควบคุม และค่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ 91.77 เปอร์เซ็นต์ ของกลุ่มควบคุม แสดงว่าการสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งทำให้ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยครั้งนี้จึงสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ไจนส์ (Bloom, 1976 : 198 citing Jones, 1975) ซึ่งได้ทดลองสอนโดยใช้หลักของการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งเทียบกับการสอนโดยวิธีบรรยาย พบว่า ค่าความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มทดลองมีเพียง 13 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สำเริง บุญเรืองรัตน์ (สำเริง บุญเรืองรัตน์ 2524) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายจากเนื้อหาตอนที่ 1 ถึงเนื้อหาตอนที่ 6 มีค่าลดลง นั่นคือ เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับเนื้อหาตอนที่ 6 ลดลง 60 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวิเคราะห์ผลจากการทดสอบก่อนเรียนกับผลการสอบภายหลังการเรียน ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายลดลง 34 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบ ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของเนื้อหาตอนแรกกับค่าเฉลี่ยของเนื้อหาตอนที่ 1 ถึงเนื้อหาตอนที่ 5 ลดลง 28 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ รุจิรุ ภูสาระ (รุจิรุ ภูสาระ 2522 : 67) พบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนจากครูที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มกับนักเรียนที่เรียนเองจากบทเรียนสำเร็จรูปมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลมีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับวิธีสอนวิธีอื่น ๆ อีก 4 วิธีที่นำมาทดลอง

3. ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่สอนโดยใช้หลักของการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งที่มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน สอนทบทวนความรู้พื้นฐาน มีการทดสอบย่อย มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์ที่ยังไม่ผ่าน ทำให้ความแปรปรวนของอัตราการ

เรียนรู้ต่ำกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย นั่นคือ วิธีสอนดังกล่าวทำให้ความแตกต่างระหว่างบุคคลในความสามารถที่จะเรียน (individual difference in ability to learn) มีความเป็นเอกพันธ์มากกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยาย วิธีสอนที่ทำให้ความแตกต่างระหว่างบุคคลในความสามารถที่จะเรียนของนักเรียนในกลุ่มแตกต่างกันน้อย จัดว่าเป็นการสอนที่ดี เป็นวิธีสอนที่ต้องการ ส่วนการสอนที่จัดขึ้นมาแล้วทำให้ความแตกต่างระหว่างบุคคลในความสามารถที่จะเรียนของนักเรียนในกลุ่มแตกต่างกันมากเป็นวิธีสอนที่ไม่ต้องการ เพราะนักเรียนแต่ละคนต้องใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกันมาก จึงจะเรียนเนื้อหาผ่านหนึ่งหน่วยการเรียน หรือทำข้อสอบถูก 1 ข้อ

ในทำนองเดียวกัน นักเรียนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน สอนทบทวนความรู้พื้นฐาน ทดสอบย่อย มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม ทำให้ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ต่ำกว่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ในกลุ่มที่สอนแบบบรรยาย ถ้านำเอาความแปรปรวนของอัตราการเรียนมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาว่าวิธีสอนดังกล่าวเป็นวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพหรือไม่ก็พอสรุปได้ว่า วิธีสอนดังกล่าวเป็นวิธีสอนที่พึงปรารถนา เพราะว่าเป็นวิธีสอนที่ทำให้ความแตกต่างระหว่างบุคคลในความสามารถที่จะเรียนของนักเรียนในกลุ่มแตกต่างกันน้อย ส่วนวิธีสอนที่จัดขึ้นมาแล้วทำให้ความแตกต่างระหว่างบุคคลในความสามารถที่จะเรียนของนักเรียนในกลุ่มแตกต่างกันมาก เป็นการสอนที่ไม่พึงปรารถนา เพราะนักเรียนแต่ละคนต้องใช้เวลาในการเรียน (Time on Task) แตกต่างกันมาก จึงจะเรียนให้ผ่านเนื้อหา 1 กรอบหรือทำข้อสอบถูก 1 ข้อ

ผลการวิจัยจากกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมดังที่ได้กล่าวมาแล้วนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อาร์ลีน (Arlin, 1973 : 25) อาร์ลีนได้ทดลองสอนโดยใช้หลักของการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนโดยวิธีบรรยาย แล้วเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนระหว่างกลุ่มทั้ง 2 นี้ โดยครั้งแรกทดลองสอนในวิชาเคมีกับนักเรียนระดับไฮสกูล จำนวน 83 คน ทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนที่เรียนวิชาชีววิทยาในระดับไฮสกูล จำนวน 85 คน ผลการทดลองพบว่า ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ที่เรียนในเนื้อหาตอนที่ 6 และ 7 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่เนื้อหาตอนที่ 1 ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ในกลุ่มที่เรียนแบบบูรณาการจะมากที่สุด และเมื่อเรียนในเนื้อหาต่อไป ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้จะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย

จากผลการทดลองครั้งนี้พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุมอยู่ 2 ตอน คือ เนื้อหาตอนที่ 4 และ 5 และในกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุมอยู่ 2 ตอน คือ เนื้อหาตอนที่ 1 และ 2 อาจจะเป็นเพราะว่าถ้าพิจารณาตามสูตรของอัตราการเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการเรียน ถ้ากลุ่มใดใช้เวลาในการเรียนการสอนมากขึ้นจะทำให้ค่าของอัตราการเรียนรู้ของกลุ่มนั้นสูงขึ้นด้วย ยกตัวอย่างเช่น ในเนื้อหาตอนที่ 4 กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้เวลาในการสอนเป็นกลุ่มทั้งหมด 137 นาที ในขณะที่กลุ่มควบคุมใช้เวลาในการสอนเป็นกลุ่มเท่ากับ 130 นาที กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้เวลาในการเรียนการสอนมากกว่ากลุ่มควบคุม จึงอาจจะเป็นสาเหตุให้ค่าอัตราการเรียนรู้ในกลุ่มทดลองที่ 2 สูงกว่าค่าอัตราการเรียนรู้ในกลุ่มควบคุม ทำให้ผลการวิจัยไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

จากที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ว่าในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนบางคนอ่านหนังสือไม่ออก เด็กพวกนี้จะได้คะแนนจากการสอบน้อยเกินไป และค่าของอัตราการเรียนรู้คำนวณมาจากคะแนนจากแบบทดสอบย่อยด้วย นักเรียนที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบย่อยน้อยจะทำให้ค่าอัตราการเรียนรู้มีค่าสูง เมื่อเป็นเช่นนี้อาจจะเป็นสาเหตุให้ค่าอัตราการเรียนรู้บางกลุ่มมีค่าสูงอยู่หลายค่า อาจจะเป็นสาเหตุทำให้ความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ในกลุ่มนั้นมีค่าสูงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย

พิจารณาค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้กับความรู้พื้นฐานในการเรียน การมีความรู้พื้นฐานในการเรียนเป็นอย่างดี จะเป็นฐานสำคัญช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น เรียนรู้ได้เร็วขึ้น ในรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม (Bloom, 1976) มีความรู้พื้นฐานในการเรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ และในรูปแบบผลการเรียนในโรงเรียนของ ฮาร์นิสเฟเกอร์ และไวเลย์ (Harnischfeger and Wiley, 1978) ของ สำเร็จบุญเรืองรัตน์ (Boonruangrutana, 1978) ต่างก็มีความรู้พื้นฐานในการเรียนเป็น

องค์ประกอบหนึ่งในรูปแบบของการเรียนรู้

ในเนื้อหาตอนที่ 1 ปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มเดียวที่มีค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนต่ำกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานและสอนเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐาน ความรู้พื้นฐานในที่นี้คือความรู้เรื่องพืชที่นักเรียนเคยเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และมีเนื้อหาบางจุดประสงค์ซ้ำซ้อนกับเนื้อหาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ถ้าพิจารณาเนื้อหาวิชาแล้วความรู้พื้นฐานในการเรียนกับเนื้อหาตอนที่ 1 มีลำดับชั้นการเรียนรู้ นั่นคือ ถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานมากก็จะมีส่วนช่วยส่งเสริมให้ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ในเนื้อหาตอนที่ 1 มีค่าต่ำลงด้วย ดังเช่นที่อาร์ลีน (Arlin, 1973 : 20) กล่าวว่า การควบคุมหรือทำให้ค่าความแปรปรวนของความรู้พื้นฐานของผู้เรียนลดลง จะเป็นการป้องกันมิให้ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และอาร์ลีนยังได้ตั้งความคาดหวังไว้ว่าการเรียนแบบบูรณาการจะทำให้ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ลดลง ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเหตุให้ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ในเนื้อหาตอนที่ 1 ลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

พิจารณาความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้กับลำดับชั้นการเรียนรู้ ตามทฤษฎีของบลูมที่ว่า ถ้าเนื้อหาที่นำมาสอนมีลำดับชั้นของการเรียนรู้ เมื่อมีการสอนเป็นกลุ่มแล้วทดสอบย่อยเพื่อบอกคะแนนแก่นักเรียน แก่ไขข้อบกพร่องทางการเรียนให้นักเรียนเข้าใจ ในเนื้อหาตอนที่ 1 ก็เสียก่อน จะทำให้ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ในการเรียนเนื้อหาตอนต่อไปลดลง แต่จากการทดลองครั้งนี้พบว่า ในเนื้อหาตอนที่ 4 และ 5 ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้จากกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่ามากกว่าค่าของกลุ่มควบคุม จึงไม่เป็นไปตามทฤษฎีของบลูม เช่นนี้อาจจะตีความหมายได้ว่า เนื้อหาที่นำมาทดลองสอนครั้งนี้ไม่มีลำดับชั้นการเรียนรู้ก็ได้และถ้าพิจารณาตามโครงสร้างของเนื้อหาที่นำมาทดลองก็ไม่พบว่ามีลำดับชั้นการเรียนรู้ เพราะเริ่มด้วยเนื้อหาเรื่องแรกคือ เรื่องพืช เนื้อหาที่ 2 คือ เรื่องราก เนื้อหาตอนที่ 3 คือ เรื่องใบ และการสังเคราะห์แสง เนื้อหาตอนที่ 4 คือ เรื่องดอก ผล เมล็ด เนื้อหาตอนที่ 5 คือ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชดอก และเนื้อหาตอนที่ 6 คือ เรื่องสัตว์ หรือเนื้อหาเหล่านี้จะมีลำดับชั้นการเรียนรู้บ้างก็น้อยมาก

เมื่อเทียบกับเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ หรือวิชาที่เป็นภาษา

4. เกี่ยวกับความสนใจในวิชาที่เรียน

ผลจากการทดลองพบว่า ความสนใจในวิชาที่เรียนที่วัดจากกลุ่มที่สอนแบบ
 รุ้แจ้งทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างไปจากความสนใจในวิชาที่เรียนที่วัดได้จากกลุ่มที่สอนแบบ
 บรรยาย และยังพบว่าความสนใจในวิชาที่เรียนที่วัดจากกลุ่มที่สอนแบบรุ้แจ้งเปรียบเทียบกับ
 ก่อนสอนกับเมื่อสอนจบแล้วความสนใจไม่ได้เพิ่มขึ้น สรุปได้ว่าการสอนโดยวิธีหลักของการ
 เรียนเพื่อรุ้แจ้งไม่ได้ทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนเพิ่มขึ้น ผลจากการวิจัยจึง
 ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของหลาย ๆ คนที่ทำไว้ ซึ่งเคยพบว่า วิธีเรียนเพื่อรุ้แจ้งทำใ้
 นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนสูงขึ้นและเป็นไปในทางบวก (Block. 1974 : 50
 citing Gallup . . 1969; Hapkiowicz. 1971 ; Shepard and
 MacDermoti. 1970) แต่อย่างไรก็ตามทฤษฎีการเรียนเพื่อรุ้แจ้งที่กำหนดเกณฑ์ผ่าน
 ในการเรียนเนื้อหาแต่ละตอนไว้สูง นักเรียนต้องเรียนหนักเกินไปตลอดเนื้อหาที่เรียน เช่น
 วิธีของเคลเลอร์ที่ให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่โดยไม่มีครูบรรยายจะทำให้
 นักเรียนมีความสนใจลดลง แทนที่จะสนใจมากขึ้นเช่นเดียวกันกับผลการวิจัยของ บล็อก
 (Block. 1970 : 104) ที่ได้ทดลองสอนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรุ้แจ้งโดยแบ่ง
 กลุ่มทดลองเป็น 4 กลุ่ม และกำหนดเกณฑ์รุ้แจ้งของแต่ละกลุ่มไว้ 95% 85% 75%
 65% ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่า การกำหนดเกณฑ์รุ้แจ้งของเนื้อหาแต่ละตอนไว้สูงสุด
 คือ 95% ถ้าทำการทดลองนาน ๆ จะทำให้ความสนใจในวิชาที่เรียนลดลง แต่กลุ่มที่สอน
 โดยกำหนดเกณฑ์รุ้แจ้งไว้ 85% ของเนื้อหาจะทำให้ความสนใจในวิชาที่เรียนสูงสุด ดังนั้น
 การกำหนดเกณฑ์รุ้แจ้งไว้สูงเกินไปจะทำให้นักเรียนลดความสนใจลงได้ ผลการวิจัยครั้งนี้
 ยังขัดกับผลการวิจัยของ เจนไทล์ (Gentile. 1970 : 117 - 118) ที่ได้ทำการ
 ทดลองสอนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรุ้แจ้งกับวิธีสอนแบบบรรยาย เมื่อสอนจบแล้วให้นักเรียน
 ตอบแบบสอบถามพบว่า การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรุ้แจ้งทำให้นักเรียนมีองค์ประกอบทางค่าน
 จิตใจ (Affective) ที่ขึ้น ผลการวิจัยของ ไบเลอร์ (Biehler. 1970 : 103)
 ก็พบว่า การสอนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรุ้แจ้งทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนมากขึ้น

และเมื่อนำเอาหลักการเรียนเพื่อรู้แถมมาใช้ในวิชาต่อไป พบว่านักเรียนที่มาลงทะเบียนเรียนถึง 90% บล็อก และคณะ (Block. et. al. 1976 : 26) ได้เปรียบเทียบความสนใจในวิชาที่เรียนเมื่อสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แถมกับสอนโดยวิธีบรรยายเปรียบเทียบกันทั้งหมด 17 ราย พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบรู้แถมทำให้เด็กเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยายถึงขั้นมีนัยสำคัญทางสถิติ 8 ราย วิธีเรียนเพื่อรู้แถมทำให้เด็กเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมดา แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติอีก 6 ราย

การที่ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แถมไม่ได้ทำให้ความสนใจในวิชาที่เรียนเพิ่มขึ้น และไม่ได้ทำให้ความสนใจในวิชาที่เรียนแตกต่างไปจากนักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยายนั้นอาจจะเป็นเพราะว่า

ประการแรก เด็กที่ใช้ในการทดลองยังเป็นเด็กเล็กอยู่ คือมีอายุราว 11 ปี การพัฒนาทางจิตใจ เช่นความสนใจของเด็กในระดับนี้ยังไม่ปรากฏออกมาอย่างชัดเจนเหมือนกับเด็กโตหรือผู้ใหญ่ ดังนั้นถ้าทำการทดลองในเด็กโต เช่น ทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษาอาจจะพบว่า การสอนโดยใช้หลักของการเรียนเพื่อรู้แถมทำให้เด็กเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนมากขึ้นก็ได้

ประการที่ 2 เวลาที่ใช้ในการทดลองอาจจะสั้นเกินไปก็อาจทำให้ตัวแปรการทดลอง (treatment) ปรากฏออกมาไม่ชัดเจน ตามหลักของการวิจัยแบบทดลองมีการพูดถึงการใส่ตัวแปรการทดลองให้เข้มข้นหรือเจือจาง (strong and weak treatment) เช่น ถ้าตัวแปรการทดลองเป็นการฉีดยา ให้กินยา ตัวแปรการทดลองที่เข้มข้น คือการฉีดยา ให้กินยาเป็นเวลานาน ถ้าเป็นการทดลองสอน ตัวแปรการทดลองที่เข้มข้นคือ การทดลองสอนเป็นเวลานาน ๆ เช่น ใช้เวลาทดลองทั้งปี อาจจะพบว่า กลุ่มที่สอนโดยใช้วิธีเรียนเพื่อรู้แถมมีความสนใจในวิชาที่เรียนแตกต่างไปจากกลุ่มที่สอนแบบบรรยายก็ได้ แต่ถ้าทดลองสอนในระยะเวลาดสั้น ๆ อาจจะไม่พบว่าความสนใจในวิชาที่เรียนของกลุ่มทดลองแตกต่างจากกลุ่มควบคุม

ประการที่ 3 เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่า องค์ประกอบทางด้านจิตใจ (Affective Domain) เป็นองค์ประกอบที่วัดได้ยากมาก เพราะเป็นสิ่งที่เป็นามธรรม เครื่องมือวัดตัวแปรทางจิตใจที่สามารถวัดได้โดยสมบูรณ์ยังไม่มี การนำเอาตัวแปรทางด้านจิตใจมาวัดด้วยแบบทดสอบชนิดกระดาษ-ดินสอ (paper - pencil test) นั้นมีข้อจำกัดอยู่มาก เช่น ไม่สามารถใส่อารมณ์ของผู้ตอบลงไปได้ ทางที่ดีควรจะใช้เครื่องมือวัดความสนใจโดยใช้แบบทดสอบชนิดอื่น หรือใช้มาตรการอื่นอาจจะพบว่าวิธีสอนที่นำมาทดลองทำให้ความสนใจเปลี่ยนไปก็ได้

ประการที่ 4 นักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบบูรณาการจะเรียนหนักเกินไป เช่น ให้อ่านบทเรียนสำเร็จรูปมาก ๆ ทั้ง ๆ ที่เด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ยังมีทักษะในการอ่านมายังไม่ดีพอ อ่านโศกนาฏ การที่นักเรียนต้องอ่านมากขึ้นอาจจะเป็นสาเหตุให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนลดลง แต่ถาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา หรือระดับอุดมศึกษา การอ่านมากขึ้นอาจจะไม่มีปัญหาเพราะเด็กโตมีพัฒนาการอ่านที่ดีขึ้น

ประการที่ 5 ความสนใจในวิชาที่เรียนไม่ใช่เกิดจากสาเหตุใดสาเหตุเดียว เช่น ไม่ได้เกิดจากวิธีสอนอย่างเดียว หรือเกิดจากเนื้อหาวิชาอย่างเดียว ความสนใจในวิชาที่เรียนอาจจะเกิดจากตัวแปรอื่น ๆ เช่น ครูถูกเกินไป จากการสังเกตในกลุ่มทดลองที่ 1 ครูที่สอนเป็นครูที่คุมมาก สาเหตุนี้อาจจะทำให้ความสนใจของนักเรียนไม่เพิ่มขึ้น

สำหรับพฤติกรรมการสอนของครูแต่ละคน ที่อาจจะมีส่วนทำให้ความสนใจของนักเรียนไม่เปลี่ยนแปลงได้แก่

ประการแรก ในการสอนเป็นกลุ่มครูอธิบายนานเกินไป ครูที่สอนในกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล และครูที่สอนในกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม ใน 1 คาบ ซึ่งมี 55 นาที ครูอธิบายนานถึง 50 นาที เนื่องจากเด็กในวัยนี้มีความสนใจในระยะเวลาสั้น เมื่อครูใช้เวลาสอนนานเกินไปทำให้ผู้เรียนเกิดความเมื่อยล้า เบื่อหน่าย สิ่งนี้อาจจะเป็นสาเหตุทำให้ความสนใจในวิชาที่เรียนไม่เปลี่ยนไป

ประการที่ 2 นักเรียนที่เรียนอ่อนจะได้รับสิ่งเสริมแรงในทางลบอยู่ตลอดเวลา เช่น ถูกทำโทษแรง ๆ ครูถือไม้เรียวตลอดเวลา ใช้คำพูดคุกคาม วิธีนี้ครูที่สอนในกลุ่มทดลองที่ 1

ซึ่งสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลให้สิ่งเสริมแรงทางลบอยู่เสมอ การที่นักเรียนได้รับความกระตือรือร้นทางใจอยู่บ่อย ๆ อาจจะทำให้ให้นักเรียนหมดความสนใจในการเรียนวิชานี้ไปได้ ทางแก้ทางหนึ่งคือ ครูควรให้สิ่งเสริมแรงในทางบวกกับนักเรียนบ้าง เช่น ให้คำชมเชย ให้สิ่งของเล็ก ๆ น้อย ๆ อาจจะทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้นก็ได้

ประการที่ 3 ครูที่สอนในกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม เป็นครูที่มีอายุน้อย ยังขาดประสบการณ์ในการสอน มักจะใช้วิธีอ่านข้อความที่ซ่อมเสริมเป็นกลุ่มให้นักเรียนฟัง หรือพยายามอธิบายให้เด็กฟังจนครบเวลาในแต่ละคาบ ทั้ง ๆ ที่นักเรียนไม่สนใจฟังคำอธิบายของครู เช่นนี้อาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งให้นักเรียนไม่สนใจในวิชานี้ก็ได้

ประการที่ 4 การให้การบ้านประจำบท เมื่อสอนเป็นกลุ่มจนแล้วครูในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มักจะไม่ได้ให้การบ้านประจำบท เมื่อผู้วิจัยเตือนให้ครูให้การบ้านประจำบทก่อนที่จะทำการทดสอบย่อย ครูก็ให้การบ้านแต่ไม่ยอมตรวจว่าถูกหรือผิด ทำให้นักเรียนไม่ได้รับข้อมูลย้อนกลับว่าตนเองเข้าใจเนื้อหาเพียงไร การเรียนของคนก้าวหน้าไปแค่ไหน การที่นักเรียนไม่ทราบความก้าวหน้าของตนเองอาจจะทำให้นักเรียนหมดความสนใจในวิชาที่เรียนก็ได้

สำหรับลักษณะร่วมกันของครูทั้ง 3 คน คือการสอนในแต่ละคาบ ครูไม่ได้นำบทเรียนเข้าสู่จุดสนใจ ครูจะเริ่มด้วยการอธิบายเนื้อหาทันทีที่สอน อาจจะเป็นจุดหนึ่งที่นักเรียนเตรียมพร้อมที่จะเรียนไม่ทันทำให้ความสนใจไม่เพิ่มขึ้นหลังจากสอนจบแล้ว

5. เกี่ยวกับอัตมโนภาพ (Self - Concept)

อัตมโนภาพในการวิจัยครั้งนี้มุ่งวัดอัตมโนภาพในด้าน "คนตามอัตภาพ" (Actual Self) - หมายถึง หัตถะหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับการรับรู้ตนเองว่า คนเป็น คนอย่างไร เช่น "ฉันเป็นคนมีเหตุผล" "ฉันเป็นคนดี" ผลจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า อัตมโนภาพของนักเรียนที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล อัตมโนภาพของนักเรียนที่สอนแบบบูรณาการและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม อัตมโนภาพของนักเรียนที่สอนโดยวิธี

บรรยาย ที่วัดเมื่อสอนจบแล้วทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่า อคติในภาพ
 ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่วัดก่อนสอนเทียบกับเมื่อสอนจบแล้วไม่
 แตกต่างกัน แต่อคติในภาพของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 เมื่อสอนจบแล้วลดลงอย่าง
 มีนัยสำคัญ สรุปแล้ว การเรียนแบบรู้แจ้งไม่ได้ทำให้นักเรียนมีอคติในภาพเปลี่ยนไปใน
 ทางบวก ซึ่งขัดแย้งกับผลการวิจัยของหลาย ๆ คน ที่บล็อก และ คณะ (Block et. al.
 1976 : 26) ได้รวบรวมไว้ดังนี้คือ เมื่อทำการทดลองเปรียบเทียบอคติในภาพระหว่าง
 กลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งและกลุ่มที่เรียนโดยวิธีบรรยาย ในการเปรียบเทียบ 5 คู่ พบว่า
 อคติในภาพของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ 2 คู่
 และอคติในภาพของกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งดีกว่าแต่ไม่มีนัยสำคัญ 3 คู่ สาเหตุอื่น ๆ ที่ทำให้
 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนแบบรู้แจ้งไม่ได้ทำให้นักเรียนมีอคติในภาพเปลี่ยนไปในทาง
 บวกได้แก่

ประการแรก นักเรียนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ยังเป็นเด็กเล็กอยู่ คือมีอายุราว
 11 ปี พัฒนาการทางด้านจิตใจ เช่น ตัวแปรทางด้านอคติในภาพของนักเรียนในระดับนี้
 ยังไม่ปรากฏออกมาอย่างชัดเจนเหมือนกับนักเรียนโตหรือผู้ใหญ่ ฉะนั้นถ้าทำการทดลอง
 กับนักเรียนโต เช่นทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษา อาจจะพบว่า
 การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งอาจจะทำให้นักเรียนมีอคติในภาพเปลี่ยนไปในทาง
 บวกก็ได้

ประการที่ 2 เวลาที่ใช้ในการทดลองอาจจะสั้นเกินไป จึงทำให้ตัวแปรการ
 การทดลอง (treatment) ปรากฏผลออกมาไม่ชัดเจน

สำหรับอคติในภาพของนักเรียนในกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มเมื่อสอนจบแล้ว
 ลดลงอาจจะเป็นเพราะว่าอคติในภาพที่วัดออกมา เป็นการถามให้นักเรียนคาดคะเนความ
 สามารถของตนเอง เป็นการคาดหมายว่าตนเองมีความสามารถสูงหรือต่ำ ถ้าทดสอบแล้ว
 พบว่าอคติในภาพลดลง และถ้าความสามารถทางการเรียนที่แท้จริงเช่น ผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนก่อนสิ้นเทอมลดลงด้วย แสดงว่าการคาดคะเนความสามารถของตนเองถูกต้อง

ตามความเป็นจริง ในกรณีเช่นนี้อาจจะสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดอัคมโนภาพฉบับนี้ใช้ได้ดี แต่จากผลการวิจัยครั้งนี้ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนซึ่งแสดงถึงความสามารถในการเรียนที่แท้จริงของกลุ่มนี้สูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยายแต่คะแนนอัคมโนภาพค่อนข้างต่ำ แสดงว่านักเรียนคาดคะเนความสามารถผิดจากความเป็นจริง หรือแบบทดสอบวัดอัคมโนภาพฉบับนี้อาจจะไม่มีค่าเที่ยงตรงเพียงพอก็ได้

6. เกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ผลการวิจัยพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่สอนแบบรู้แจ้งและมีการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่สอนแบบรู้แจ้งและมีการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยายที่วัดเมื่อสอนจบแล้วทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เมื่อสอนจบแล้วลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลการวิจัยเหล่านี้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ได้ตั้งเอาไว้ ความจริงแล้วการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งน่าจะทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่าการสอนโดยวิธีบรรยาย เพราะว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Russell. 1969 : 263 - 266, Raffini. 1970 : 1085 - A, Frust. 1966 : 927 - 933 ประสาท ภัทวังกูร 2516 : 80 - 81) และจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบบรรยาย สาเหตุที่ผลการวิจัยครั้งนี้ขัดกับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ อาจจะเป็นเพราะว่า

ประการแรก นักเรียนที่นำมาทดลองสอนมีอายุประมาณ 11 ปี ยังจัดว่าเป็นเด็กเล็ก พัฒนาการทางค่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อาจจะยังไม่ปรากฏออกมาอย่างชัดเจนในเด็กอายุ 11 ปี

ประการที่ 2 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ต้องเรียนหนักกว่ากลุ่มควบคุม เช่นต้องอ่านบทเรียนสำเร็จรูป คนที่

ทำแบบทดสอบย่อยทดหลายพฤติกรรมจะต้องอ่านบทเรียนสำเร็จรูปหลาย ๆ กรอบ ส่วนนักเรียนที่เรียนแบบบูรณาการและมีการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มที่ต้องใช้เวลาเรียนในการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม การเรียนที่ต้องทำงานหนักยิ่งขึ้นจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและทำให้แรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ผลลง

ประการที่ 3 นักเรียนที่เรียนอ่อนจะได้รับสิ่งเสริมแรงในทางลบอยู่ตลอดเวลา เช่น ถูกเขียนแรง ๆ ครูถือไม้เรียวตลอดเวลา ใช้คำพูดคุกคามนักเรียน วิธีนี้ครูที่สอนในกลุ่มที่ 1 ซึ่งสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลให้สิ่งเสริมแรงทางลบอยู่เสมอ การที่นักเรียนได้รับความกระทบกระเทือนทางใจอยู่บ่อย ๆ อาจจะทำให้นักเรียนรู้สึกท้อถอยในการเรียน และทำให้แรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ผลลงก็ได้

7. เกี่ยวกับความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนของเนื้อหาตอนที่ 6 มีเพียง 32.09 เปอร์เซนต์ ของค่าความแปรปรวนในเนื้อหาตอนที่ 1 และเมื่อนำเอาค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนมาเปลี่ยนเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย ($100 s/\bar{X}$) แล้วเปรียบเทียบค่านี้ ระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับเนื้อหาตอนที่ 6 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของเวลาที่ใช้ในการเรียนในเนื้อหาตอนที่ 6 ลดลงจากค่าที่คำนวณได้ในเนื้อหาตอนที่ 1 ถึง 67.7059 เปอร์เซนต์ และเมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของเวลาที่ใช้ในการเรียนระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยจากเนื้อหาตอนที่ 2 3 4 5 และ 6 พบว่าค่านี้ลดลง 29.8215 เปอร์เซนต์ จากข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า ในเนื้อหาตอนหลัง ๆ นักเรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งสอดคล้องกับคำสรุปของ บลูม (Bloom. 1976 : 188) ที่ว่าในการสอนโดยอาศัยหลักของการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ในเนื้อหาตอนที่ 1 ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนมีค่าสูงและจะมีค่าต่ำสุดในเนื้อหาตอนสุดท้าย เช่น การวิจัยของ อาร์ลีน (Arline. 1973) พบว่า ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาตอนที่ 4 มีค่าน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของค่านี้ที่คำนวณได้จากเนื้อหาตอนที่ 1 การวิจัยของบล็อก (Block. 1970)

พบว่า ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาตอนที่ 3 มีค่าน้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ของค่าที่คำนวณได้จากเนื้อหาตอนที่ 1 การวิจัยของแอนเดอร์สัน (Anderson, 1973) ก็พบว่า ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาตอนที่ 3 มีค่าเท่ากับ 2 ใน 3 ของค่าที่คำนวณได้จากเนื้อหาตอนที่ 1 ผลการวิจัยของสำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ 2524 : 3) ก็พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย ($100 \text{ s}/\bar{X}$) ของเวลาที่ใช้ในการเรียนระหว่างเนื้อหาตอนที่ 1 กับเนื้อหาตอนที่ 10 จะลดลง 30 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบค่านี้จากเนื้อหาตอนที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของเนื้อหาตอนที่ 2 และตอนที่ 10 จะลดลงประมาณ 34 เปอร์เซ็นต์ จากผลการวิจัยเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าในการเรียนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้เจ้านั้นเวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาตอนหลัง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนจะแตกต่างกันน้อยลง การที่ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเรียนมีค่าน้อยลงนั้นเป็นสิ่งที่เราต้องการ เพราะว่าถ้านักเรียนใช้เวลาแตกต่างกันน้อย คนที่เรียนเร็วเมื่อเรียนจบบทเรียนก่อนและทำคะแนนถึงเกณฑ์แต่ละตอนก่อนจะได้ไม่ต้องเสียเวลารอคอยคนที่เรียนช้านานเกินไป เพื่อที่จะไปเรียนเป็นกลุ่มในเนื้อหาตอนต่อไป

8. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อพิจารณาค่าความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปกับคะแนนที่เพิ่มขึ้น เมื่อทำการทดสอบย่อยครั้งที่ 2 ตั้งแต่เนื้อหาตอนที่ 1 ถึงเนื้อหาตอนที่ 6 ได้เท่ากับ 0.1736 - 0.1205 0.2602 0.2000 0.3581 0.1296 ตามลำดับ และค่ามาตรฐานของค่าเหล่านี้จะได้เท่ากับ .1868 แสดงว่า นักเรียนที่ใช้เวลาในการอ่านบทเรียนสำเร็จรูปมากมีแนวโน้มที่จะได้คะแนนเพิ่มขึ้นมา และนักเรียนที่ใช้เวลาในการอ่านบทเรียนสำเร็จรูปน้อยมีแนวโน้มที่จะได้ "คะแนนที่เพิ่มขึ้น" น้อยลง จากการศึกษາเอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการอ่านบทเรียนสำเร็จรูปกับคะแนนที่เพิ่มขึ้นยังไม่พบในเอกสารการวิจัย มีแต่การวิจัยที่พยายามจะหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนสิ้นเทอม เช่น การวิจัยของเกตติงเจอร์ และไวท์ (Gettinger and White, 1979 : 405) ที่พบว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนช้า ๆ จนทำ

คะแนนได้ถึงเกณฑ์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบรวมเท่ากับ $0.85 - 0.89$ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ผลการวิจัยของบุคคลอื่นที่พยายามศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบรวม เช่น แอนเดอร์สัน (Bloom, 1976 : 186 citing Anderson, 1973) พบว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบรวมได้ค่าเท่ากับ 0.66 (ค่าที่แก้ความเชื่อมั่นของข้อสอบเท่ากับ 0.75) โอเซลิก (Bloom, 1976 : 187 citing Ozcelik, 1974) พบว่า เวลาที่ผูกพันในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ก่อนสิ้นเทอมในวิชาชีววิทยาได้ $.60$ (ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ปรับแล้วเท่ากับ $.76$) และเวลาที่ผูกพันในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์ได้เท่ากับ $.66$ (ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ปรับแล้วเท่ากับ $.75$) สาเหตุที่ผลการวิจัยในครั้งนี้ได้ค่าความสัมพันธ์ต่ำกว่าผลการวิจัยของคนอื่นอาจจะเป็นเพราะว่า

ประการแรก การนิยามเวลาที่ใช้ในการเรียนของผู้วิจัยแตกต่างไปจากการนิยามของผู้อื่น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนิยามว่า เวลาที่ใช้ในการเรียน คือเวลาที่นักเรียนแต่ละคนใช้ในการอ่านบทเรียนสำเร็จรูปจนครบทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตก ส่วนเวลาที่ใช้ในการสอนเป็นกลุ่มถือว่าทุกคนใช้เวลาเท่ากัน

แต่การวิจัยของบางคน เวลาที่ใช้สอนเป็นกลุ่มของแต่ละคนก็มีความแตกต่างกัน การวัดเวลาที่ใช้ในการเรียนนี้ควรจะให้ชัดเจนว่าเวลาที่ใช้ในการบรรยายของแต่ละคนเท่าไร เวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเท่าไร ถ้าการนิยามเวลาที่ใช้ในการเรียนให้ตรงกันผลการวิจัยอาจจะได้ค่าความสัมพันธ์เท่ากับของคนอื่นที่พบว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันสูง

ประการที่ 2 การจับเวลาที่ใช้ในการเรียนของการวิจัยครั้งนี้เริ่มจับตั้งแต่นักเรียนเริ่มตรวจสอบจากกระดาษคำตอบว่าตนเองสอบไม่ผ่านในข้อใด และต้องไปอ่านซ่อมเสริมในกรอบใด วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ซับซ้อนพอสมควร นักเรียนที่สอบไม่ผ่านหลายข้อ ต้องไปอ่านบทเรียนสำเร็จรูปหลาย ๆ กรอบ การพลิกกลับไปกลับมาทำให้คนที่ต้องซ่อมเสริมหลาย ๆ กรอบเสียเวลาในการพลิกกลับไปกลับมามาก สิ่งเหล่านี้อาจจะเป็นสาเหตุทำให้ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับของคนอื่น ๆ

9. อภิปรายทั่วไป

การที่จะตรวจสอบควาวิธีสอนวิธีใดเป็นวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพ มักจะพิจารณาเปรียบเทียบในตัวแปรดังต่อไปนี้คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Brownell, 1948 : 170) ความสนใจในวิชาที่เรียน และอัตราการเรียนรูระหว่างวิธีสอนที่นำมาทดลองกับวิธีสอนแบบบรรยาย เพื่อควาวิธีสอนที่นำมาทดลองจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในวิชาที่เรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยายหรือไม่ จากการทดลองครั้งนี้ทำให้ได้หลักฐานมายืนยันว่า การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ไม่ผ่าน และการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยาย และค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรูของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้อ้างไว้ จึงอาจจะกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนการสอนทั้ง 2 แบบที่กล่าวมาแล้วสนับสนุนรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบรู้แจ้งว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ แต่ถ่าพิจารณาในรายละเอียดแล้ววิธีสอนทั้ง 2 วิธีที่นำมาทดลองนั้น วิธีที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มน่าจะมึประสิทธิภาพมากกว่าวิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ไม่ผ่าน เพราะการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลนั้นใช้วิธีให้อาบบทเรียนสำเร็จรูป เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบย่อยไม่ผ่านจุดประสงค์ใดก็ให้ซ่อมเสริมตามจุดประสงค์ที่ตก นักเรียนจะว่าตนเองต้องซ่อมเสริมในกรอบใดจากกระดานคำตอบที่ระบุวัตถุประสงค์ที่ตก วิธีนี้ครูต้องสร้างบทเรียนสำเร็จรูปซึ่งต้องใช้เวลามาก มอ่งในแง่ของการนำเอาไปปฏิบัติจริง บางโรงเรียนไม่มีงบประมาณและเครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น เครื่องโรเนียว เครื่องพิมพ์ กระดาษ ฯลฯ จะทำได้ยาก หรือถ้ามีสิ่งเหล่านี้แต่ครูไม่มีความรู้ในการเขียนบทเรียนสำเร็จรูปก็ไม่สามารถนำเอาวิธีสอนวิธีนี้มาใช้ในโรงเรียนได้ การนำวิธีสอนวิธีนี้ไปใช้ครูจึงต้องใช้เวลาพยายามและต้องมีความขยันหมั่นเพียรมากกว่าวิธีสอนที่ซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม วิธีสอนที่ซ่อมเสริมเป็นกลุ่มใช้วิธีเฉลย-อธิบายข้อสอบย่อยทุกข้อ และอธิบายเนื้อหาที่เกี่ยวข้องของ วิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มเป็นวิธีที่ทำได้ง่ายกว่าวิธีที่ซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล และวิธีสอนที่มีการซ่อมเสริม

เป็นกลุ่มเหมาะที่จะนำไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ ที่ครูมีความรู้เพียงเขียนข้อสอบให้ละเอียด คือในเนื้อหา 1 ตอน เขียนข้อสอบมาก ๆ ข้อก็จะเป็นวิธีซ่อมเสริมที่ดีได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องการเขียนบทเรียนสำเร็จรูป

ถ้าพิจารณาในเชิงวิชาการ คือมองในแง่ของค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้อีกพบว่า วิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพกว่าวิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพราะวิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มพบว่า ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้อีกในเนื้อหาตอนหลัง ๆ เรียงติดกัน 4 ตอน ที่มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีของบลูม ที่ว่าการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อเร่งทำให้ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้น้อยลง คือทำให้ความแตกต่างระหว่างบุคคลในความสามารถที่จะเรียนมีค่าน้อยลง ยิ่งสอนในเนื้อหาตอนหลัง ๆ ยิ่งทำให้ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้น้อยลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมจึงจะเป็นการสอนที่ดี ส่วนวิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น แม้ว่าจะมีเนื้อหา 4 ตอน ที่พบว่า ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้น้อยกว่ากลุ่มควบคุมก็จริง แต่ไม่ใช่เนื้อหาตอนหลัง ๆ ทั้งหมด แต่เป็นเนื้อหาตอนที่ 1 2 3 และตอนที่ 6 ซึ่งไม่ได้เรียงติดต่อกันไป เช่นนี้จึงสรุปได้ว่าวิธีสอนที่ซ่อมเสริมเป็นกลุ่มมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ยังไม่ผ่าน

เมื่อมองในแง่ของเวลาที่ใช้ในการซ่อมเสริม ปรากฏว่าวิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ไม่ผ่านมีข้อจำกัดมากกว่าวิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม คือนักเรียนแต่ละคนใช้เวลาในการซ่อมเสริมไม่เท่ากัน บางคนใช้เวลาน้อย บางคนใช้เวลามาก นักเรียนที่ใช้เวลาในการซ่อมเสริมน้อยเมื่อซ่อมเสริมจบต้องคอยคนที่ใช้เวลามากเรียนจบเสียก่อน จึงจะไปเรียนในเนื้อหาตอนต่อไปได้ ส่วนวิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม ใช้วิธีซ่อมเสริมพร้อมกันไป ทุกคนใช้เวลาในการซ่อมเสริมเท่ากัน จึงสามารถเรียนพร้อม ๆ กันไปได้ ในเรื่องนี้ก็เป็นเรื่องบ่งบอกว่าวิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มมีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์ที่ยังไม่ผ่าน

ถ้าพิจารณาเวลาที่ใช้ในการซ่อมเสริมทั้งหมด วิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์ที่ตกจะใช้เวลาในการซ่อมเสริมมากกว่าวิธีสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม คือกลุ่มที่สอนโดยมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลใช้เวลาในการซ่อมเสริมทั้งหมด 201 นาที คิดเป็น 29.9850 เปอร์เซ็นต์ ของเวลาที่ใช้ในการสอนของกลุ่มที่สอนแบบบรรยาย ในขณะที่วิธีสอนที่ซ่อมเสริมเป็นกลุ่มใช้เวลาทั้งหมด 166 นาที หรือคิดเป็น 24.7761 เปอร์เซ็นต์ ของเวลาที่ใช้ในการสอนของกลุ่มที่สอนแบบบรรยาย และยังเนื้อหามากขึ้น เช่น เนื้อหาตลอดทั้งปี เวลาที่ใช้ในการซ่อมเสริมของ 2 กลุ่มนี้จะแตกต่างกันมากขึ้น ข้อนี้ก็เป็นข้อเสียของการสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ไม่ผ่าน

สำหรับข้อดีของการสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ยังไม่ผ่าน คือ ในการสอนซ่อมเสริมครูไม่ต้องอธิบายเพียงแค่ว่าบทเรียนสำเร็จรูปสำหรับซ่อมเสริม ทำให้ลดเวลาในการสอนของครูลงได้ ครูจะได้นำเอาเวลาที่ว่างไปทำงานอย่างอื่น เช่น เตรียมการสอนหรือทำสมุดประจำชั้น ข้อนี้นับว่าเป็นข้อดีของการสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์ที่เห็นว่าการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม เพราะการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มครูต้องใช้เวลาในการสอนด้วย ข้อดีของการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์อีกประการหนึ่งก็คือ การซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตกจะให้ให้นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งเป็นการพัฒนาการอ่านไปในตัวด้วย ความสามารถในการอ่านนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย

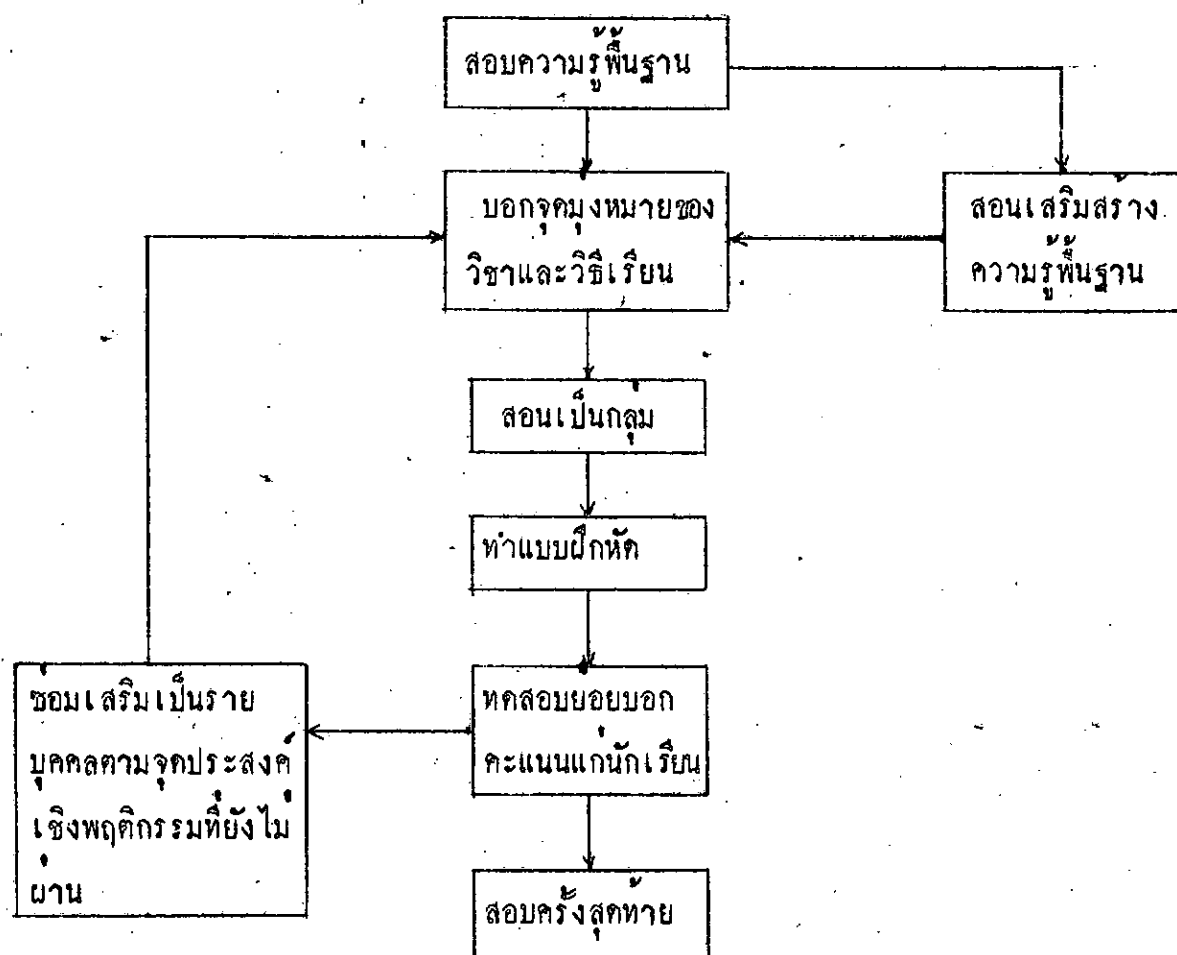
จากที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ พอสรุปได้ว่า การสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มทำได้สะดวกกว่าการสอนที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าพิจารณาที่คุณสมบัติของห้องเรียนที่นักเรียนทั้งชั้นต้องเรียนพร้อม ๆ กันไป ลักษณะนี้จึงเป็นอุปสรรคต่อการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล เพราะการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล นักเรียนแต่ละคนเรียนให้ก้าวไปข้างหน้าได้ช้าหรือเร็วแตกต่างกัน คนที่เรียนได้เร็วกองรอคอยคนที่เรียนได้ช้าเพื่อที่จะเรียนเป็นกลุ่มในเนื้อหาต่อไป

ด้วยเหตุผลเหล่านี้ จึงทำให้มองเห็นว่า การซ่อมเสริมที่กระทำเป็นรายบุคคลตามรูปแบบดั้งเดิมของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งน่าจะต้องเปลี่ยนแปลงไปใช้วิธีซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนทั้งห้องเรียนก้าวไปข้างหน้าพร้อม ๆ กัน เพื่อเป็นการปรับการซ่อมเสริมให้สอดคล้องกับคุณสมบัติของห้องเรียนที่นักเรียนทั้งห้องต้องเรียนพร้อม ๆ กันไปในขณะเดียวกันก็ ควรได้ทำการวิจัยซ้ำในเรื่องนี้เพื่อดูว่าการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม จะมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนแบบบรรยายเสมอไปทุกวิชา และทุกกาลเวลาหรือไม่

เมื่อพิจารณาตัวแปรทางด้านจิตใจ จากการทดลองครั้งนี้พบว่า เมื่อเปรียบเทียบตัวแปรทางด้านจิตใจ ได้แก่ ความสนใจในวิชาที่เรียน อรรถนภาพ และแรงจูงใจไปสู่สัมฤทธิ์ผลที่ละตัวแปร ระหว่างกลุ่มที่สอนแบบรู้แจ้งและซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล กลุ่มที่สอนแบบรู้แจ้งและซ่อมเสริมเป็นกลุ่มและกลุ่มที่สอนแบบบรรยาย ปรากฏว่าไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มในตัวแปรเหล่านี้ ทั้งนี้เพราะตัวแปรทางด้านจิตใจทั้ง 3 นี้ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันสูงและต่างก็ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (ดูตาราง 8 ประกอบ) ดังนั้นจากการทดลองที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนแบบรู้แจ้งสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยายนั้นก็ มิได้ทำให้ตัวแปรทางด้านจิตใจต้องแตกต่างกันไปด้วย อนึ่งเวลาที่ใช้ในการทดลองอาจจะน้อยไปจึงไม่มีผลทำให้เกิดความแตกต่างในตัวแปรทางด้านจิตใจก็ได้ การพัฒนาทางด้านจิตใจนั้นต้องอาศัยเวลาที่ยาวนานและเป็นไปตามวัยของเด็กด้วย

10. รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแนวใหม่

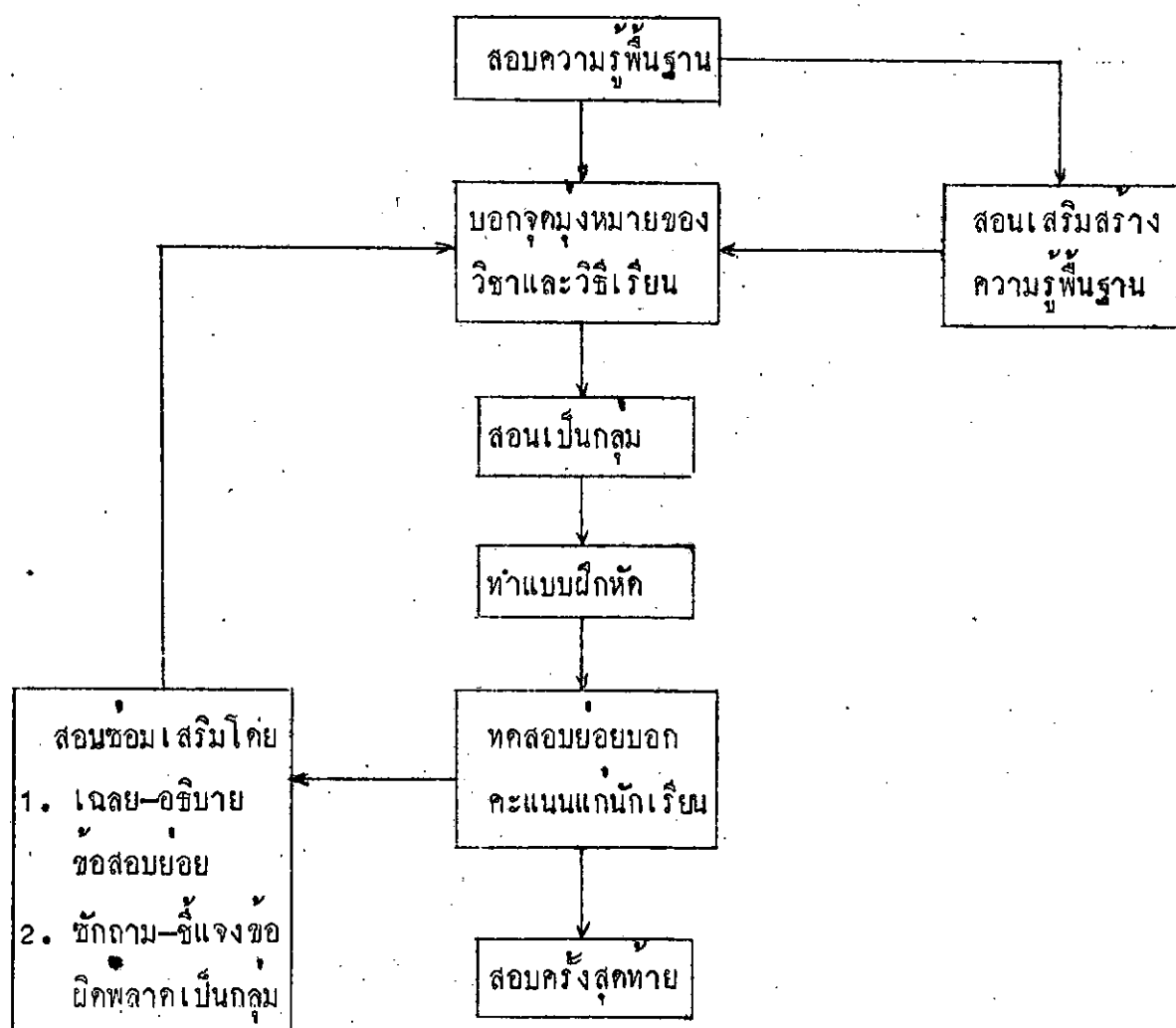
จากผลการวิจัยครั้งนี้ พอจะกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนการสอนที่คาดว่าจะทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถนำไปใช้ได้กับครูทั่วไปคือ



ภาพประกอบที่ 12 รูปแบบของการสอนวิธีที่ 1

ภาพประกอบของการสอนวิธีที่ 1 เป็นภาพประกอบการสอนตามแนวของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง มีขั้นตอนการสอนดังนี้คือ การตรวจสอบความรู้พื้นฐานในการเรียนก่อนทำการสอน เมื่อพบว่านักเรียนคนใดยังมีความรู้พื้นฐานมายังไม่เพียงพอใช้วิธีซ่อมเสริมโดยการเฉลยข้อสอบและอธิบายเนื้อหาส่วนที่เกี่ยวข้อง การเสริมสร้างความรู้พื้นฐานให้มีประสิทธิภาพ แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานจะต้องเขียนให้มีจำนวนมากพอ เมื่อนักเรียนมีความรู้พื้นฐานมากแล้ว ขั้นตอนมา คือการบอกจุดประสงค์ของการสอน บอกวิธีเรียน บอกเกณฑ์ในการเรียนให้ยาวนานเนื้อหาแต่ละตอน บอกจุดประสงค์ของการสอนคือ การบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้จะช่วยให้ นักเรียน

ทราบว่าคนจะต้องเรียนอะไรบ้างในเนื้อหาแต่ละตอน จุดประสงค์ช่วยให้นักเรียนเตรียมตัว
 ภูหนังสือใดถูกต้อง คือจะต้องรู้ที่จุดใดบ้าง การบอกวิธีเรียน เช่น ชี้แจงว่าการสอนใน
 ภาคเรียนนี้ครูจะแบ่งเนื้อหาเป็นตอน ๆ หลังจากสอนเป็นกลุ่มในแต่ละตอนจบลงแล้ว ครู
 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เพื่อคว่านักเรียนแต่ละคนยังไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 ใดบ้าง นักเรียนที่ยังเรียนไม่ผ่านจะได้รับการซ่อมเสริมให้มีความรู้ ความเข้าใจใน
 เนื้อหาแต่ละตอนก็เสียก่อนจึงจะผ่านไปเรียนเนื้อหาตอนต่อไป การบอกเกณฑ์ในการเรียน
 ผ่านเนื้อหาแต่ละตอน เช่น บอกว่านักเรียนต้องเรียนซ่อมเสริมจนผ่านเกณฑ์แล้วจึงจะผ่าน
 ไปเรียนเนื้อหาตอนต่อไปได้ เป็นต้น หลังจากบอกจุดมุ่งหมายของวิชาที่เรียนและวิธีเรียน
 แล้ว ครูดำเนินการสอนเป็นกลุ่ม (Group Based Instruction) เมื่อสอนเป็นกลุ่ม
 จบลง ทำการทดสอบย่อยเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน จากคำตอบของนักเรียนจะ
 ทำให้ทราบว่านักเรียนยังเรียนไม่ผ่านในจุดประสงค์ใดบ้างแล้วซ่อมเสริมตามจุดประสงค์ที่
 นักเรียนยังเรียนไม่ผ่านด้วยบทเรียนสำเร็จรูปเมื่อดำเนินการสอนดังกล่าวมานี้ครบทุกตอน
 แล้วจึงสอบครั้งสุดท้าย



ภาพประกอบที่ 13 รูปแบบของการสอนวิธีที่ 2

ภาพประกอบของการสอนวิธีที่ 2 เป็นการสอนที่คงรูปแบบการเรียนรู้เพื่อจำไว้ทุกขั้นตอน และมีลักษณะเหมือนรูปแบบการสอนวิธีที่ 1 เว้นเสียแต่ในขั้นการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนจะทำการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนเป็นกลุ่ม โดยการเฉลย-อธิบายข้อสอบย่อย อธิบายเนื้อหา ส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบข้อนั้น ๆ พร้อมทั้งชักถาม-ชี้แจงข้อผิดพลาดเป็นกลุ่ม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรทำการทดลองสอนโดยอาศัยหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งในวิชาอื่น ๆ ที่แตกต่างกันออกไป เช่น วิชาสังคมศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ ที่แยกเป็นแขนงย่อย ๆ เช่น วิชาฟิสิกส์ วิชาชีววิทยา วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ โดยเฉพาะวิชาที่มีลำดับชั้นของการเรียนรู้ เช่น วิชาภาษาไทย วิชาภาษาอังกฤษ

2. ควรทำการทดลองสอนโดยใช้วิธีซ่อมเสริมที่แตกต่างกันออกไป เช่น

2.1 ซ่อมเสริมโดยแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 3 - 4 คน และให้คนที่ทำคะแนนผ่านเกณฑ์ช่วยสอนนักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์

2.2 ซ่อมเสริมโดยให้นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปซ้ำ 2 ครั้ง เปรียบเทียบกับการซ่อมเสริมที่มีการอ่านเพียงครั้งเดียว

2.3 ซ่อมเสริมโดยให้นักเรียนฟังเทปคำสัท

2.4 ซ่อมเสริมโดยให้นักเรียนเขียนรายงานในเรื่องที่เรียนซึ่งเหมาะที่จะใช้สอนกับนักเรียนในระดับมัธยมปลายและอุดมศึกษา

3. ควรศึกษาอัตราการเรียนรู้ของเนื้อหาแต่ละตอนของวิชาที่นำมาทดลองสอน แล้วเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนระหว่างวิชาที่คาดคิดว่าจะมีลำดับชั้นการเรียนรู้ และเนื้อหาวิชาที่คาดคิดว่าไม่มีลำดับชั้นการเรียนรู้ เพื่อว่าในเนื้อหาที่มีลำดับชั้นการเรียนรูน้นการสอนโดยใช้หลักของการเรียนเพื่อรู้แจ้งจะทำให้ค่าความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้นในเนื้อหาตอนหลัง ๆ ลดลงจริงหรือไม่

4. ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานในการเรียนกับคะแนนจากแบบทดสอบรวมระหว่างวิธีสอนแบบรู้แจ้งกับวิธีสอนแบบบรรยายว่าวิธีสอนที่ใช้หลักของการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานในการเรียนกับคะแนนจากแบบทดสอบรวมจะมีค่าต่ำจริงหรือไม่ และวิธีสอนแบบบรรยายค่าความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานในการเรียนกับคะแนนจากแบบทดสอบรวมจะมีค่าสูงจริงหรือไม่

④ 5. ควรทดลองสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งผสมกับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry) และวิธีสอนแบบอุปมาน (Induction) เปรียบเทียบกับการสอนแบบสืบสวนผสมกับการสอนแบบอนุมาน (diduction) ในวิชาวิทยาศาสตร์ แล้วเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมล ภูประเสริฐ "แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลการเรียนการสอน" พัฒนาสังคม
13 : 1 - 17, 2520

กมล สุคประเสริฐ "ข้อคิดเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา" พัฒนาสังคม 13 : 18 - 24,
2520

ทองพูล บุญอึ้ง การศึกษาฐานะทางสังคมมิติ (Sociometric Status) มโนภาพแห่งตน (Self Concept) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement)
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรินิพนธ์ กศ.ม.

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516, 74 หน้า อักสาเนา

✓ ประพนธ์ เจริญกุล "การเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning)" ส.ส.ส. วารสาร
เพื่อการศึกษา 2 : 1 - 11 มีนาคม 2522

ประสาธ บันทังกูร ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์
และการคิดแบบเอนกนัย ปรินิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร
2516, 126 หน้า อักสาเนา

ผดุงชาติ สุวรรณวงศ์ "การเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง" ครูปริทัศน์ 2 : 8 - 13 ตุลาคม 2520

ไพบุลย์ เปาปิล "การนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาพัฒนาการศึกษาของประชาชน"

ครูปริทัศน์ 4 : 10 - 12 ตุลาคม 2522

รุจิร ภูสาระ การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์ ระดับ ม.1, 6 วิธีที่จะให้
ผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยมีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ต่ำ และใช้เวลาในการเรียนการสอน
น้อยที่สุด ปรินิพนธ์ กศ.ค. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523,
128 หน้า อักสาเนา

สมบุญ เก้าอ้าชีวิต "ความแตกต่างระหว่างบุคคลในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน" ศึกษาศาสตร์
สารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 7 : 14 - 21 ธันวาคม 2521

สวัสดิ์ ปทุมราช "การเรียนรู้เพื่อรู้ (Learning for Mastery)" พัฒนาสังคม 10 : 19

สิทธิโชค วรานุสันติกุล การศึกษามโนภาพแห่งตน ความแตกต่างระหว่างตน และความ
เข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัย

วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514, 96 หน้า อักสำเนา

สุธรรม จันทน์หอม "กระบวนการเรียนที่เหมาะสมกับเด็กทุกคน" ศึกษาศาสตร์สาร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 7 : 44 - 48 ธันวาคม 2521

สำเริง บุญเรืองรัตน์ "การเรียนเพื่อรอบรู้" วารสารการวัดผลการศึกษา 1 : 1 -
 9 มกราคม - เมษายน 2523

โปรแกรมการสอนเรื่อง การตั้งวัตถุประสงค์ของการสอนเชิงพฤติกรรม

โรงพิมพ์เจริญพัฒน์ กรุงเทพมหานคร 2518, 69 หน้า

การประเมินผลโปรแกรมการเรียนการสอนเรื่อง การตั้งวัตถุประสงค์ของการ ✓

สอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2517; 5 หน้า

โปรแกรมการเรียนการสอน : การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับคอมพิวเตอร์ ✓

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 87 หน้า

เทคนิคการวิเคราะห์ข้อแปรพหุคูณ สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 245 หน้า

ผลของการจัดการเรียนเพื่อรอบรู้ต่อการเปลี่ยนแปลงความแปรปรวนของเวลา

ในการเรียน 2524, 3 หน้า

ผลของการจัดการเรียนเพื่อรอบรู้ต่อการเปลี่ยนแปลงของความแปรปรวนของ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2524, 3 หน้า

อ่ำรุ่ง จันทวานิช "การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการประถมศึกษา" วารสารการ
ศึกษาแห่งชาติ 14 : 13 - 24 ตุลาคม - พฤศจิกายน 2522

Airasian, Peter W. "An Application of a Modified Version of
 John B. Carroll's Model of School Learning," in Mastery
Learning : Theory and Practice. p. 98, ed. by James H.
 Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.

- Anderson, L.W. "An Empirical Investigation of Individual Differences in Time to Learn," Journal of Educational Psychology. 68 : 226 - 233, 1976.
- Anthony, Bobbie C.M. "The Identification and Measurement of Classroom Environmental Process Variables Related to Academic Achievement," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 100 ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.
- Arlin, Marshall N. Learning Rate and Learning Rate Variance Under Mastery Condition. Unpublished Dissertation, 1973. 206 p.
- Atkinson, Richard C. "Computer-based Instruction in Initial Reading," in Proceeding of the 1967 Invitational Conference on Testing Problem. Princeton, New Jersey : Educational Testing Service.
- Bach, William J. "A Comparision of Selected Cognitive and Affective Outcomes Among Lecture, Seminar, and Unit Mastery Methods of Presentation of the Psychology of Adjustment Course at the University of Hawaii at Manoa," Dissertation Abstracts International. 38 : 149 - A, July, 1977.
- Bailey, John E. "Mastery Learning : An Analytical Study," Dissertation Abstracts International. 38 : 7219 - A, June, 1978.
- Bending, A.W. "Predictive and Posdictive Validity of N-Ach Measures," Journal of Educeational Research 52 : 119 - 120, November, 1958.
- Biehler, Robert F. "A First Attempt at a Learning for Mastery Approach," Educational Psychologist. 7 : 7 - 9, 1970.

Block, James H., 1970. "The Effects of Various Levels of Performance on Selected Cognitive, Affectives and Time Variables," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 104 - 106. ed. by James H.

Block. New York, Holt Rinehart and Winston, Inc., 1971.

_____ Mastery Learning : Theory and Practice. New York, Holt Rinehart and Winston, Inc., 1971. 152 p.

_____ School, Society and Mastery Learning. New York, Holt Rinehart and Winston, Inc., 1974. 148 p.

Block, James H. et. al. "Mastery Learning," in Review of Research in Education. p. 20, 21, 49. ed. by Shulman L.S., Vol. 4.

Peacock, Itasca, Illinois, 1976.

Block, James H. and Anderson Lorin W. Mastery Learning in Classroom Instruction. New York, Macmillan Publishing Co., Inc. 1975. 88 p.

Block, James H., and Michael L. Tierney. "An Exploration of Two Correction Procedures Used in Mastery Learning Approaches to Instruction," Journal of Educational Psychology. 66 : 6, 962 - 967, 1974.

Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York, McGraw-Hill Book Company, 1976. 284 p.

_____ "An Introduction to Mastery Learning Theory," in School Society and Mastery Learning. p. 4 - 13, ed. by James H.

Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1974.

_____ "Learning for Mastery" UCLA - CSEIP Evaluation Comment. 1 No. 2, : (1968).

- Bloom, Benjamin S. "Mastery Learning," in Mastery Learning : Theory and Practices. p. 47 - 63, ed. by James H. Block, New York, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1971.
- Bloom, Benjamin S., and Others. Handbook on Formative and Sammative Evaluation of Student Learning. New York, McGraw-Hill Book Co., 1971 a. 923 p.
- Bloom, Robert B., and Linda Bourdon. "Types and Frequencies of Teacher's Written Instructional Feedback," The Journal of Educational Research. 74 : 13 - 15 September - October 1980.
- Bobbie, Thatcher B. "An Evaluative Study of Teaching Seventh-Grade Mathematics Incorporating Team Teaching, Individuāalized Instruction and Team Supervision Utilizing the Strategy of Learning for Mastery," Dissertation Abstracts International. 34 : 4685 - A, January, 1974.
- Boonruangrutana, Samrerng. "The Effects of Group-Focused Feedback on Learning in Classroom Instruction," Journal of Curriculum Study. 12 : 157 - 160 June, 1980.
- Bowman, D.O. "A Longitudinal Study of Selected Facets of Children's Self Concepts as Related to Achievement, Intelligence, and Interests," Dissertation Abstracts International. 24 : 4536 - A, May, 1964.
- Brown, Pual W. "Using Mastery Learning in Teaching College Psychology Class," Dissertation Abstracts International. 38 : 2659 - A, November, 1977.

Brownell, W.A. "Criteria of Learning in Educational Research,"
Journal of Educational Psychology. 39 : 170 - 182, 1948.

Capplin, Morris O. "The Relationship Between Self Concept and
 Academic Achievement," Journal of Experimental Education.
 37 : 13 - 16, 1969.

Carroll, J.B., and Spearitt, D., 1967. "A Study of a Model of
 School Learning," in Mastery Learning : Theory and Practice.
 p. 108 - 109, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart
 and Winston, Inc., 1971.

Carroll, John. "A Model of School Learning," Teachers College
 Record. 64 : 723 - 733, May, 1963.

Charles, Kekuewa B. "The Effects of a Mastery Learning Strategy
 on the Geometry Achievement of Fourth and Fifth Grade Children,"
Dissertation Abstracts International. 34 : 4979 - A, February,
 1974.

Collins, Kenneth M., (1969). "A Strategy for Mastery Learning in
 Freshman Mathematics," in Mastery Learning : Theory and Practice.
 p. 110 - 111, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart
 and Winston, Inc., 1971.

Collins, Kenneth M., (1970). "A Strategy for Mastery Learning in
 Modern Mathematics," in Mastery Learning : Theory and Practice.
 p. 111 - 112, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart
 and Winston, Inc., 1971.

- Contreras, Gloria. "Mastery Learning : The Relation of Different Criterion Levels and Aptitude to Achievement, Retention and Attitude," Dissertation Abstracts International. 36 : 5979-A, March, 1976.
- Duncan, Donal D. "The Evaluation of Teaching Strategy Which Utilizes Bloom's Mastery Learning Procedures in a College Elementary Functions Course," Dissertation Abstracts International. 37 : 1370-A, September, 1976.
- Fagan, James S. "Mastery Learning : The Relationship of Mastery Procedures and Aptitude to the Achievement and Retention of Transportation-Environmental Concepts by Seventh Grade Students," Dissertation Abstracts International. 36 : 5981-A, March, 1976.
- Fiel, Ronald L. and James Okey. "The Effect of Formative Evaluation and Remediation on Mastery of Intellectual Skills," Journal of Educational Research. 68, 233 - 253, 1974.
- Frust, Edvard J. "Validity of Some Objectives Scales of Motivation for Predicting Academic Achievement," Educational and Psychological Measurement. 96 : 227, 933 Winter 1966.
- Gentile, J. Ronald, (1970). "A Mastery Strategy for Introductory Educational Psychology," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 117 - 118 ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.
- Gentrude, Luttgen. "Relationship of Self Concept and Beginnings Achievement in Reading," Childhood Education. 43 : 58, 1966.

- Glaser, Robert, (1968). "Adapting the Elementary School Curriculum to Individual Performance," in Mastery Learning : Theory and Practice. P. 118 - 119, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.
- _____. "Adapting the Elementary School Curriculum to Individual Performance," in Proceedings of the 1967 Invitational Conference on Testing Problem. Princeton, New Jersey : Educational Testing Service.
- Guilford, J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education. New York, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1956, 565 p.
- Harnischfeger, Annegret, and David E. Wiley. "The Teaching Learning Process in Elementary School : A Synoptic View," Curriculum Inquiry. 6 : 5 - 41, 1976.
- John, Dennis B. "Cost-Effectiveness of Three Methods of Remedial Instruction in Mastery Learning and the Relationship Between Aptitude and Achievement," Dissertation Abstracts International. 33 : 3475-A, January, 1973.
- Keeves, J.P. Some Attitude Scales for Educational Research Purposes. Hawthorn, Australian Council for Educational Research, 1974. 44 p.
- Kenneth, Michael C. "An Investigation of the Variables of Bloom's Mastery Learning Model for Teaching Junior High School Mathematics," Dissertation Abstracts International. 32 : 3149-A, December, 1971.

- Kerlinger, Fred N. Foundations of Behavioral Research. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1964. 739 p.
- Kersh, Mildred E., (1970). "A Strategy for Mastery Learning in Fifth-Grade Arithmetics," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 121, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- Khan, Sar Biland. "The Contribution of Attitudinal Factors to the Prediction of Academic Achievement in Secondary School," Dissertation Abstracts International. 27 : 2393-A, February 1967.
- Kim, Hogwon, et.al. (1969) "A Study of the Bloom Strategies for Mastery Learning," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 122, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- Kim, Hogwon, et.al. (1970) "The Mastery Learning Projects in the Middle Schools," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 123 - 124, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- Kirk, Roger E. Experimental Design : Procedures for the Behavioral Sciences. California, Wadworth Publishing Company, 1968. 577 p.
- Kirkland, C. "The Effects of Test on Students and Schools," Review of Educational Research. 41 : 303 - 341, October, 1971.

- Maribeth, G. and Mary Alice W. "Which Is the Stronger Correlate of School Learning? Time to Learn or Measured Intelligence?" Journal of Educational Psychology. 71 : 405 - 412, August, 1979.
- McClelland, David C., et.al. Achievement Motive. New York, Appleton Century Crofts, Inc., 1953. pp. 110 - 111.
- McDonald, Angus. "Difference Between High Ability Underachieving Student and High Ability Achieving Students in Relation to Self Concept, Anxiety and Lateral Dominance," Dissertation Abstracts International. 26 : 200 - A, July, 1965.
- Mehrens, W.A., and Irvin J. Lehmann. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1973. 121 p.
- Meredith, Larry F. "A Comparision of Vocational and Non-Vocational Students," Dissertation Abstracts International. 36 : 5032-A, 1975.
- Miller, Ernest D. "The Effects of Some Mastery Learning Techniques on Achievement Scores and Mastery Rate of Junior College Students," Dissertation Abstracts International. 37 : 1508-A, September, 1976.
- Myers, Albert E. "Risk Taking and Academic Success and Their Relation to an Objective Measure of Achievement Motivation," Educational and Psychological Measurement. 25 : 355 - 356, 1965.
- Meyer, G.R. "Factors Accompanying the Scientific Interest of a Selected Group of English Secondary Pupils," Australian Journal of Education. 5 : 27 - 40; 5 : 105 - 115, 1961 (i) and (ii).

- Meyer, G.R. "Factors Related to Scientific Attitudes with the Secondary Schools of an Australian City," Australian Journal of Education. 7 : 21 - 40, 1963.
- Meyer, G.R., and Penford, D.M.E. "Factors Associated with Interest in Science," British Journal of Educational Psychology. 31 : 33 - 37, 1961.
- Myers, Robert R. "The Effects of Mastery and Aptitude on Achievement and Attitude in an Introductory College Geography Course," Dissertation Abstracts International. 36 : 5874 - A, March, 1976.
- Purkey, William N. Self Concept and School Achievement. New York, Prentice Hall, Inc., 1970. 86 p.
- Raffini, James P. "The Relationship between Resultant Achievement Motivation and College Student Examination Performance," Dissertation Abstracts International. 31 : 1085-A, 1970.
- Reese, Richard L. "A Comparative Study of the Lecture Method of Instruction with the Lecture Method Used in Conjunction with Mastery Learning in Teaching Intermediats Algebra at a Florida Junior College," Dissertation Abstracts International. 37 : 4904-A, February, 1977.
- Robert, Windurn L. "A Study of the Relationship between Academic Achievement and Self-Concept in the Population of Adult High School Students," Dissertation Abstracts International. 33 : 2682-A, 1972.

Rowlands, R.G. "Some Difference between Prospective Scientist, Non-Scientists and Early Leavers in a Representative Sample of English Grammar School Boys," British Journal of Educational Psychology. 31 : 21 - 32, 1961.

Russell, Ivan L. "Motivation for School Achievement : Measurement and Validation," The Journal of Educational Research. 62 : 263 - 266, February, 1969.

Sherman, J.G., (1967). "Application of Reinforcement Principles to a College Course," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 133 - 134, ed. by James H. Block, New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.

Song, Kae-Kyun. "Academic Achievement Motivation of Student of Agricultural Education and Its Relationship to Certain Variables," Dissertation Abstracts International. 32 : 2571-A, November, 1970.

Swanson, David H. "A Comparison of Feedback Systems Affecting Achievement in Mastery Learning," Dissertation Abstracts International. 37 : 1381-A, September, 1976.

Suppes, P. "The Uses of Computers in Education," Scientific American. 215 : 206 - 221, 1966.

Tatsuoka, Maurice M. Multivariate Analysis Techniques for Educational and Psychological Research. New York, John Wiley and Sons, Inc., 1971. 310 p.

William, Edward P. "A Mastery Learning Strategy for College Freshman Mathematics," Dissertation Abstracts International. 32 : 841-A, August, 1971.

Williams, John W. "Mastery Learning in Business Mathematics,"
Dissertation Abstracts International. 36 : 4978-A, February,
1976.

Wyckoff, Delores B. "A Study of Mastery Learning and Its Effects
on Achievement of Sixth Grade Social Studies Students,"
Dissertation Abstracts International. 35 : 5160-A, February,
1975.

Wylie, Ruth C. Handbook of Personality Theory and Research.

Chicago, Rand McNally & Company, 1968. 1232 p.

Yeager, John L, and Kissel, Mary Ann, (1969). "An Investigation
of the Relationship between Selected Student Characteristics
and Time Required to Achieve Unit Mastery," in Mastery
Learning : Theory and Practice. p. 146 - 147, ed. by James
H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.

การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในวิชาที่เรียน อรรถภาพ แรงจูงใจ
ในสัมฤทธิ์และความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate Variance)
ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning)
กับกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย

บทคัดย่อ

ของ

คำรณ ศิริเจริญ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษาคุณวุฒิ

พฤษภาคม 2524 176 น.

แนวทางหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นคือ แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนเพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning) และหัวใจสำคัญของทฤษฎีนี้คือการซ่อมเสริมในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ข้อสงสัยที่ตามมาก็คือ ระหว่างการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลกับการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม การซ่อมเสริมวิธีใดจะมีประสิทธิภาพสูงกว่ากัน ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงต้องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในวิชาที่เรียน อคติโนภาพ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้อยู่ระหว่างวิธีสอน 3 วิธีคือ วิธีสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม และวิธีสอนแบบบรรยาย ในวิชาวิทยาศาสตร์ เนื้อหาที่นำมาสอนมีทั้งหมด 6 ตอน ทำการสอนเป็นเวลา 2 เดือน คือเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2524 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) อ. เมือง จ. พิษณุโลก จำนวน 96 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มมี 32 คน การจัดนักเรียนแต่ละคนเข้าอยู่ในกลุ่มต่าง ๆ ใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีทดสอบนัยสำคัญพหุคูณ (MANOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล กลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มต่างก็มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยาย ส่วนความสนใจในวิชาที่เรียน อคติโนภาพและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่วัดหลังจากสอนจบแล้วทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ในกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งและมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล มีความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้น้อยกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยายอยู่ 4 ตอน คือเนื้อหาตอนที่ 1 2 3 และ 6 และในกลุ่มที่เรียนแบบรู้แจ้งและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มมีความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้น้อยกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยายอยู่ 4 ตอน คือเนื้อหาตอนที่ 3 4 5 และ 6

COMPARATIVE EFFECTS OF MASTERY LEARNING, AND TRADITIONAL TEACHING
METHODS ON STUDENTS' ACHIEVEMENT, INTEREST, SELF-CONCEPT,
ACHIEVEMENT MOTIVE, AND LEARNING RATE VARIANCE

AN ABSTRACT

BY

DAMRONG SIRICHAROEN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Doctor of Education degree
at Srinakharinwirot University

November 1981

The mastery learning approach was widely recommended for improving educational outcomes. The essential part of this approach was the remedial teaching. At least two remedial methods, were broadly suggested; one was an individual remedial teaching and the other was a group remedial teaching. It was the purpose of this study to investigate the effectiveness of these two methods. The criteria used in this study were learning achievement, interest in subject area, self-concept, achievement motivation, and learning rate variance.

The experiment was conducted at Watyang (Meemanah Withaya) School. The subjects consisted of 96 fifth grade students. These students were randomly assigned to one of the three groups which each group contain 32 students. The mastery learning methods which differ in a kind of feedback/correction technique were employed to each of the two experimental groups, while the regular method teaching was employed to the control group. Six science topics were simultaneously taught to the three groups during May and June, 1981. The pretest of affective variables was administered to all subjects; at the end of the experiment, all of the affective variables were measured again. During the experiment, at the end of each science topic a formative test was administered to all groups. The individual remedial method was employed to one of mastery learning group; while the group remedial method were employed to the other mastery learning group. The feedback/correction technique was not employed to the control group.

The data were analysed by the multivariate analysis of variance (MANOVA) and the analysis of variance (ANOVA).

The results of the study suggested that the learning achievement of the two mastery learning groups was higher than that of the control group. However the difference on affective variables of the three groups was not found. In addition the learning rate and the achievement variance of the control group were higher than those of the two mastery learning groups.