

572.7042

624.036

93

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

ของ

ศิริภาณี ศรีโยธี

ม. 7. ก. 8. 2548

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
พฤษภาคม 2548

ศิริณี ศรีโยธี. (2548). *ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร*. ปริญญาโท กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร. บุญเชิด ภิบุญอนันตพงษ์, รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสติปัญญา ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และค้นหาตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2546 ในกลุ่มศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 789 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi Stage Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพครูผู้สอน แบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แบบทดสอบวัดสติปัญญาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป HLM ซึ่งมีการวิเคราะห์ 2 ระดับได้แก่ ระดับนักเรียนและระดับห้องเรียน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทั้ง 2 ตัวแปรได้แก่ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสติปัญญา มีค่าเท่ากับ .28 และ .22 ตามลำดับ
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนทั้ง 2 ตัวแปรได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีค่าเท่ากับ .44 และ .26 ตามลำดับ
3. ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทั้ง 2 ตัวแปรได้แก่ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสติปัญญาส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนทั้ง 2 ตัวแปรได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

THE RELATIONSHIP AMONG SOME FACTORS AFFECTING MATHEMATICS
ACHIEVEMENT OF PRATHOMSUKSA IV STUDENTS OF
SRINAKHARIN GROUP, BANGKOK METROPOLITAN

AN ABSTRACT
BY
SIRANEE SRIYOTHEE

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University
May 2005

Siranee Sriyothee. (2005). *The Relationship among Some Factors Affecting Mathematics Achievement of Prathomsuksa IV Students of Srinakharin Group, Bangkok Metropolitan*. Master thesis. M.Ed. (Educational Measurement). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr. Boonchird Pinyoanuntapong, Assoc. Prof. Nipa Sripairot.

The purpose of this research was to investigate the relationship among independent variables at student level: interest to study Mathematics and intelligence; independent variables at classroom level: teachers' personalities and child-centered learning and teaching management behavior; and the students' Mathematics achievement; and to identify those independent variables affecting the achievement. The samples were 789 Prathomsuksa 4 students of Srinakharin Group, Bangkok, in 2003, obtained by multi stage random sampling.

Tools used in the research comprised a questionnaire about the interest to study Mathematics, a questionnaire about teachers' personalities, a questionnaire about child-centered learning and teaching management behavior, a test of intelligence, and a test of Mathematics achievement. The statistical data were analyzed by using multi-level analysis technique with HLM program. There were two levels of analysis: student and classroom levels.

The results of study were:

1. The correlation coefficients between Mathematics achievement and the two independent variables at student level: interest to study Mathematics and intelligence, were .28 and .22 respectively.
2. The correlation coefficients between Mathematics achievement and the two independent variables at classroom level: teachers' personalities and child-centered learning and teaching management behavior, were .44 and .26 respectively.
3. The two independent variables at student level affected the students' Mathematics achievement with statistical significance at the level of .05.
4. The two independent variables at classroom level did not affect the students' Mathematics achievement.

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร

ปริญญานิพนธ์
ของ
ศิริภาณี ศรีโยธี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
พฤษภาคม 2548
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร

ของ
นางสาวศิริภาณี ศรีโยธี

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

/s/

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)
วันที่.....8.....เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิคม ตั้งกะพิภพ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จด้วยดีได้โดยการได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก รศ.ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีและ รศ. นิภา ศรีไพโรจน์ ที่ได้ช่วยตรวจสอบรายละเอียดและความถูกต้องชัดเจนถ่วงถ่วงจนได้ผลงานที่ดีรวมทั้ง ผศ.ดร. นิคม ตั้งกะพิภพ และอาจารย์ชวลิต รวยอาจิน ได้ให้ความกรุณาในการเป็นกรรมการสอบเพิ่มเติมตลอดจนให้คำแนะนำแนวทางในการจัดทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณอาจารย์ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษาทุกท่านด้วยความเคารพอย่างสูง ที่ได้ขัดเกลาความรู้และคำแนะนำอบรมสั่งสอนตลอดจนประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณอุดมศักดิ์ นาดี อาจารย์นพดล กองศิลป์ อาจารย์ ดร.สุนิสสา จัยม่วงศรี อาจารย์ทนาย สิงห์พันธ์ และอาจารย์ ดร. อติสร ศรีบุญวงศ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตลอดจนเสียสละเวลาให้คำแนะนำต่าง ๆ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร ที่ได้พิจารณาจัดสรรทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2547 ให้ผู้วิจัยเพื่อสนับสนุนการจัดทำปริญญานิพนธ์ให้มีคุณภาพและมาตรฐานผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ใหญ่ปรางณี ภูมิรัตนกุลและคณะครูโรงเรียนคหะเมือกอนุสรณ์ สำนักงานเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์วินิตา อภิรักษ์ธาร และอาจารย์จุไรพร ตรังปรากฏรวมทั้งเพื่อนๆที่คอยให้กำลังใจในการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสัมพันธ์ และคุณแม่อนงค์ ศรีโยธี และครอบครัวที่คอยสนับสนุนพร้อมทั้งเป็นกำลังใจในการศึกษาและการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดามารดาและบูรพาจารย์ทุกท่าน

ศิริราณี ศรีโยธี

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
จาก
สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
กรอบแนวคิด ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนตามหลักสูตร.....	7
เอกสารที่เกี่ยวกับตัวแปรด้านปัจจัย.....	13
ปัจจัยระดับนักเรียน.....	13
ปัจจัยระดับห้องเรียน.....	19
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์พหุระดับ.....	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
งานวิจัยในประเทศ.....	34
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	40
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	53
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ.....	53
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	72
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	72
สมมติฐานของการวิจัย.....	72
กลุ่มตัวอย่าง.....	73
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	73
ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
อภิปรายผล.....	76
ข้อเสนอแนะ.....	77
บรรณานุกรม.....	78
ภาคผนวก ก แบบสอบถามและแบบทดสอบ.....	88
ภาคผนวก ข คำดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ.....	109
ภาคผนวก ค ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น ของแบบสอบถามและแบบทดสอบ.....	115
ภาคผนวก ง รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	121
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	123

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ที่จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	44
2	ค่าสถิติเบื้องต้นของคะแนนแบบสอบถามและแบบทดสอบ.....	64
3	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรระดับนักเรียนที่ใช้ในการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	65
4	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรระดับห้องเรียนที่ใช้ในการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	66
5	ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่(Fixed effects) และอิทธิพลสุ่ม (Random effects) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์รายห้องเรียนโดยการวิเคราะห์ โมเดลว่าง (Null model).....	67
6	ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่(Fixed effects) และอิทธิพลสุ่ม (Random effects) ของตัวแปรระดับนักเรียน (Within-Class analysis) จากการวิเคราะห์ โมเดลอย่างง่าย (Simple model).....	68
7	ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ Fixed effects) และอิทธิพลสุ่ม (Random effects) ของตัวแปรระดับห้องเรียน จากการวิเคราะห์ข้อมูลระดับห้องเรียน (Between-Class analysis).....	70
8	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียน คณิตศาสตร์.....	110
9	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.....	111
10	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอน คณิตศาสตร์.....	112
11	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์.....	113
12	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดสติปัญญา.....	114
13	ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจ ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	116

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
14 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพ ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์.....	117
15 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.....	118
16 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดสติปัญญา.....	119
17 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	120

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
2 โครงสร้างของข้อมูลทุระดับ.....	30
3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในการพัฒนาประเทศที่มีทรัพยากรอย่างจำกัด จำเป็นจะต้องเลือกพัฒนาสิ่งที่สำคัญก่อนเป็นอันดับแรก ซึ่งถือว่าการพัฒนาประชากรอันเป็นทรัพยากรที่มีค่าสูงสุดเป็นเรื่องที่จะต้องกระทำก่อน โดยเฉพาะประชากรเด็กและเยาวชนซึ่งเป็นประชากรกลุ่มใหญ่และเป็นพลังสำคัญของชาติต่อไป จึงควรได้รับการส่งเสริมให้เด็กและเยาวชนได้พัฒนาทั้ง 4 ด้านคือ อารมณ์ สังคม ร่างกาย และด้านสติปัญญา (ปาริฉัตร อันประเสริฐ, 2541 : 7)

สติปัญญาหรือความสามารถทางสมองเป็นสิ่งสำคัญต่อมนุษย์มาก เพราะเป็นสิ่งที่ช่วยในการศึกษาหาความรู้ซึ่งมนุษย์แต่ละคนก็มีความสามารถที่จะเรียนรู้ได้แตกต่างกัน (ชวาล แพรัตกุล, 2518 : 117) ในปี ค.ศ. 1938 เทอร์สโตน (Thurstone) ได้แยกแยะความสามารถทางสมองออกเป็นส่วนๆ หลายกลุ่มโดยใช้องค์ประกอบย่อยๆ นั้นว่า ความสามารถปฐมภูมิทางสมอง (Primary Mental Abilities) โดยยึดน้ำหนักองค์ประกอบเด่นๆ สำคัญ 7 ประการคือ องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Factor) องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency Factor) องค์ประกอบด้านจำนวน (Number Factor) องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor) องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factor) องค์ประกอบด้านการสังเกตพิจารณา (Perceptual Speed Factor) และองค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541 : 45-50) นอกจากสติปัญญาแล้ว ความสนใจก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่จะสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถได้ เพราะความสนใจเป็นลักษณะทางจิตใจที่จดจ่ออยู่ในสิ่งใดสิ่งหนึ่งเมื่อเกิดขึ้นนานๆ แล้วจะทำให้เกิดความตั้งใจ นั่นคือบุคคลที่มีความสนใจในการเรียน ตั้งใจเรียนย่อมมีสมาธิในการเรียน สามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนด้วยวิธีต่างๆ ให้ได้รับผลสัมฤทธิ์โดยตลอด (รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธุ์)

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่ง ถือว่าเป็นวิชาที่สร้างสรรค์มนุษย์เกี่ยวกับความคิดอย่างมีระบบและมีเหตุผล เป็นเครื่องมือสำคัญในการปลูกฝังอบรมให้ผู้เรียนมีความละเอียดรอบคอบ ช่างสังเกต มีความคิดสร้างสรรค์ ช่วยให้เข้าใจโลกและจักรวาลอย่างกว้างขวาง ลึกซึ้งตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ อย่างมีเหตุผล เป็นที่ยอมรับว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์จนมีผู้กล่าวว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเป็นพลเมืองของชาติช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักการศึกษา, 2546 : 58) แต่ปัจจุบันวิชาคณิตศาสตร์กลายเป็นปัญหาในการเรียน คือผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนต่ำ และการจัดการเรียนการสอนที่สนองความ

แตกต่างของผู้เรียนในด้านต่างๆ โดยเฉพาะด้านทักษะความสามารถ ความเข้าใจ และความสามารถในการแก้ปัญหา การที่จะให้เด็กทุกคนเรียนในสิ่งที่ยากและเป็นนามธรรมให้ได้ผลเท่ากันในเวลาจำกัดนั้นย่อมเป็นไปได้ยาก เนื่องจากเด็กมีความรู้และพื้นฐานแตกต่างกันมีความสามารถแตกต่างกันมีความสนใจและความรู้พื้นฐานไม่เท่ากันทำให้การเรียนรู้แต่ละคนแตกต่างกัน

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่ามีตัวแปรใดบ้างที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร โดยศึกษาตัวแปรอิสระ 2 ระดับ คือ ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสติปัญญา ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการวิเคราะห์หุระดับ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัจจัยระดับนักเรียนและระดับห้องเรียนที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยกำหนดจุดมุ่งหมายเฉพาะดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้
 - 1.1 เพื่อศึกษาตัวแปรอิสระระดับนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 1.2 เพื่อศึกษาตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. เพื่อค้นหาตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้
 - 2.1 ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 2.2 ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยจะทำให้ทราบว่าตัวแปร อิสระระดับนักเรียน ได้แก่ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสติปัญญา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หรือไม่ มีตัวแปรอิสระใดบ้างในแต่ละระดับที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็น

ประโยชน์ต่อครูผู้สอนตลอดจนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาจะนำไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวนทั้งหมด 9,497 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในกลุ่มศรีนครินทร์ สังกัดกรุงเทพมหานคร
2. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนกำลังศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 789 คน และครูผู้สอนจำนวน 44 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน
3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
 - 3.1 ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่
 - 3.1.1 ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์
 - 3.1.2 สถิติปัญญา
 - 3.2 ตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่
 - 3.2.1 บุคลิกภาพของครูผู้สอน
 - 3.2.2 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
4. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ปัจจัยบางประการ หมายถึง ตัวแปรที่ผู้วิจัยคาดว่าจะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเรียกว่าตัวแปรอิสระแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับนักเรียนและระดับห้องเรียน
2. ตัวแปรระดับนักเรียนประกอบด้วย
 - 2.1 ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ (Interest) หมายถึง ความรู้สึกชอบในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงออกให้เห็นได้ เช่น การซักถามเกี่ยวกับปัญหาคณิตศาสตร์ ชอบคิดคำนวณเกี่ยวกับตัวเลข
 - 2.2 สถิติปัญญา (Intelligence) หมายถึง ความสามารถขั้นพื้นฐานที่ใช้สำหรับการคิดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาและสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดสติปัญญา

3. ตัวแปรระดับห้องเรียน ประกอบด้วย

3.1 บุคลิกภาพของครูผู้สอน หมายถึง คุณลักษณะโดยรวมของครูผู้สอนที่แสดงออกต่อนักเรียนในขณะปฏิบัติการสอน ได้แก่ การแต่งกาย การยิ้มแย้มแจ่มใส การวางตัว การแสดงกิริยามารยาทในการใช้คำพูดและการควบคุมอารมณ์

3.2 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ประพฤติปฏิบัติลงมือ กระทำจริง จัดกิจกรรมต่างๆ ให้ผู้เรียนมีโอกาสรับรู้โดยผ่านการรับรู้หลายๆ ทาง เช่น ฟัง พูด ถาม สัมผัส และทดลอง

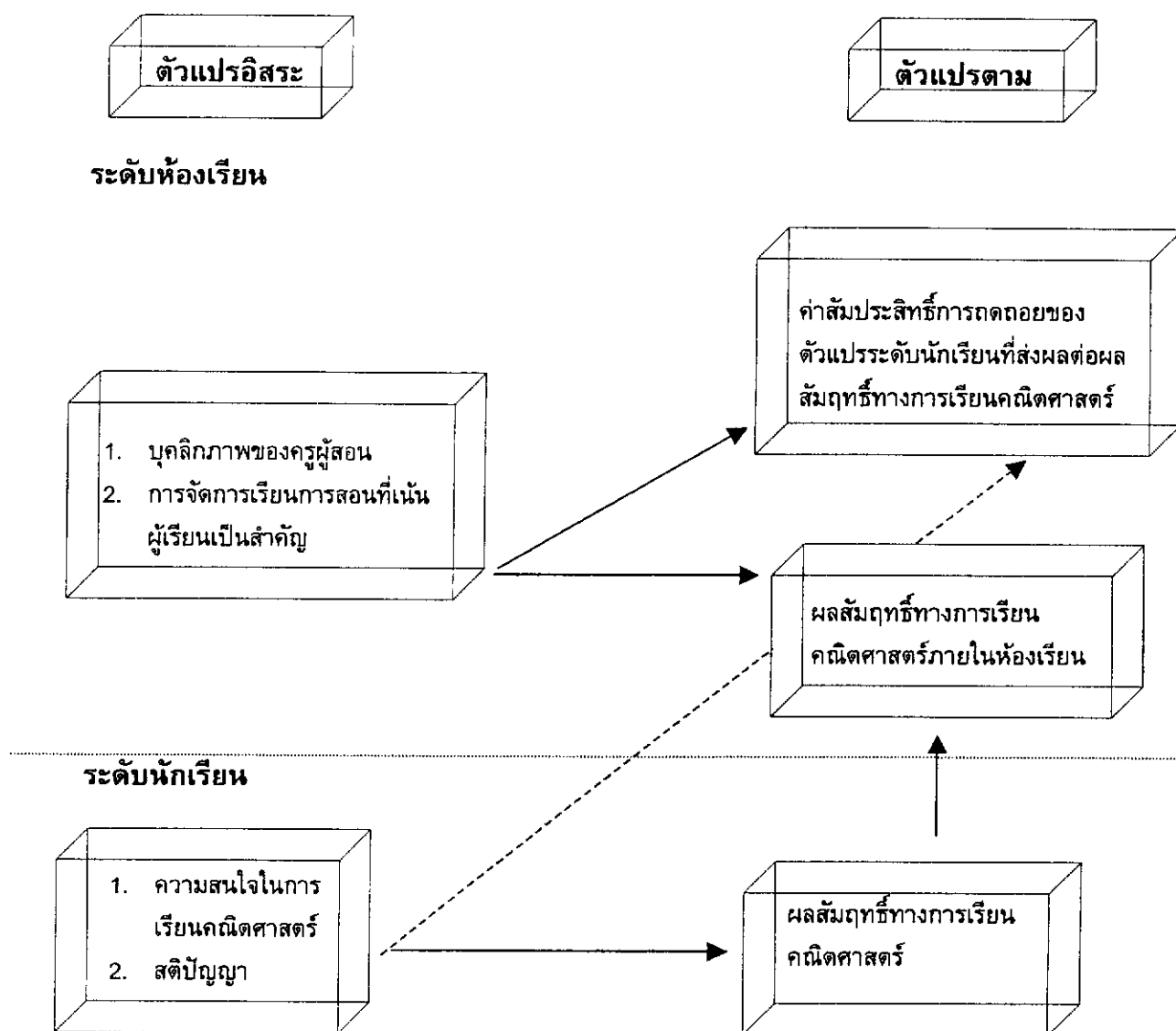
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

5. การวิเคราะห์พหุระดับ หมายถึง เทคนิควิธีการทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรอิสระหลายตัวและตัวแปรอิสระเหล่านั้นสามารถจัดเป็นระดับได้อย่างน้อยสองระดับขึ้นไป ตามลักษณะโครงสร้างของข้อมูลที่มีระดับการวัดหลายระดับหรือที่เรียกว่าข้อมูลพหุระดับ (Multiplelevel data)

6. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีคุณวุฒิปริญญาโทขึ้นไปในสาขาวิชาการวัดผลการศึกษา จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ผลจากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าตัวแปรที่คาดว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้แก่ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติปัญหา บุคลิกภาพของครูผู้สอนและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการแบ่งตัวแปรอิสระเป็น 2 ระดับตามกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากกรอบแนวคิดของการวิจัย แสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ และสติปัญญา ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นรายบุคคลและในการวิเคราะห์ข้อมูลระดับนักเรียนจะทำให้ได้ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยหรือค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนแต่ละตัวส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งจะนำไปศึกษาเป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์ข้อมูลระดับห้องเรียนต่อไปและตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายในห้องเรียน

ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่านอกจากตัวแปรอิสระระดับนักเรียนจะส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แล้วยังมีตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนที่ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอีกด้วยและในการวิเคราะห์ข้อมูลระดับห้องเรียนจะทำให้ทราบถึงการส่งผลของตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนที่มีต่อค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยหรือค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนแต่ละตัวที่ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้วยังแสดงให้เห็นถึงผลของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนที่ร่วมกันส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สมมติฐานของการวิจัย

1. ตัวแปรแต่ละระดับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันโดยจำแนกได้ดังนี้

1.1 ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.2 ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและระดับห้องเรียนอย่างน้อยหนึ่งตัวแปรที่ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยจำแนกได้ดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนอย่างน้อยหนึ่งตัวแปรส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2 ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนอย่างน้อยหนึ่งตัวแปรส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

บทที่ 2

เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร
 - 1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 1.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับประถมศึกษา
 - 1.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรด้านปัจจัย
 - 2.1 ปัจจัยระดับนักเรียน
 - 2.1.1 ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์
 - 2.1.2 สติปัญญา
 - 2.2 ปัจจัยระดับห้องเรียน
 - 2.2.1 บุคลิกภาพของครูผู้สอน
 - 2.2.2 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 3. เอกสารที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์พหุระดับ
 - 3.1 ความหมายของการวิเคราะห์พหุระดับ
 - 3.2 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์พหุระดับ
 - 3.3 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์พหุระดับ
 - 3.4 ลักษณะโครงสร้างของข้อมูลพหุระดับ
 - 3.5 การวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรมเอชแอลเอ็ม รูปแบบการวิเคราะห์
- 2 ระดับ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร

1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2531 : 29) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือคือมวลประสบการณ์ทั้งปวง

ที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนคณิตศาสตร์ วิลสัน (Jame W. Wilson) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับคือ (สภานิติบัญญัติไทย, 2543 : 38 ; อ้างอิงจาก Wilson.1971 : 643-685, Chil's Book Reading Habits)

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้สิ่งที่เรียนมาแล้วการวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ด้าน ดังนี้

- 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม
- 1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นความสามารถในการแปลความหมายตีความ และขยายความในปัญหาใหม่ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรม มี 5 ชั้น คือ

- 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด
- 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง
- 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
- 2.3 ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง

- 2.4 ความสามารถในการใช้หลักของเหตุและผล
- 2.5 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีที่เรียนมาแล้วไปแก้ใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จการวัดพฤติกรรม มี 4 ชั้นคือ

- 3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
- 3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ
- 3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.4 ความสามารถในการระลึกได้ซึ่งรูปแบบความสอดคล้องและลักษณะ

สมมาตรของปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญเท่านั้น ซึ่งการที่บุคคลมีความสามารถดังกล่าวแล้วจะสามารถทำให้บุคคลนั้นสามารถแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา หรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน พฤติกรรมนี้เป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนคณิตศาสตร์ การวัดพฤติกรรม มี 4 ชั้นคือ

- 4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา
- 4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์
- 4.3 ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์
- 4.4 ความสามารถในการกำหนดและหาความเที่ยงตรงในการสรุป

ไพศาล หวังพานิช (2523 : 137) ได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอนคือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหาตามจุดมุ่งหมาย เป็นการตรวจความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์” (Achievement Test)

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 แบบ คือวัดด้านปฏิบัติ และวัดด้านเนื้อหาตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะวิชาสอน

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนมาแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง (Performance Test) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. แบบทดสอบของครู (Teacher Made Test) หมายถึงชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้ในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บทพร้อมที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือวัดดูความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ฯลฯ ตามที่ครูปรารถนา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูผู้สอนวิชานั้นแต่ผ่านการทดลองคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบนั้นสามารถให้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบว่าทำอย่างไร และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน คือจะเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนนักเรียนไปแล้ว สำหรับพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ มักนิยมใช้ตามหลักที่ได้จากผลการประชุมของนักวัดผลซึ่งบลูม (Bloom) ได้เขียนไว้ในหนังสือ Taxonomy of Educational Objectives สรุปได้ว่าการวัดผลด้านสติปัญญาควรวัดพฤติกรรม ดังนี้

- วัดด้านความรู้-ความจำ (Knowledge)
- วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension)
- วัดด้านการนำไปใช้ (Application)
- วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis)
- วัดด้านการสังเคราะห์ (Synthesis)
- วัดด้านการประเมินค่า (Evaluation)

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 171 – 172)

สภานุกรมคณะศึกษาศาสตร์ ได้วิเคราะห์คุณลักษณะของนักเรียนประถมศึกษาที่พึงปรารถนาตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 ได้จำแนกออกเป็น 3 ประเภท

1. ด้านความคิด (Cognitive Domain) เกี่ยวกับสภาพสมองมี 6 ด้าน

1.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถระลึกถึงเรื่องราวประสบการณ์ที่ผ่านมา

1.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่องย่อใจความสำคัญ แปลความหมาย ตีความหมาย และขยายความของเรื่องได้

1.3 การนำไปใช้ หมายถึงความสามารถในการนำความรู้หรือหลักวิชาที่เรียนมาแล้วมาใช้ในสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

1.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆ หรือวัตถุสิ่งของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความ ระหว่างส่วนรวมระหว่างตอน ตลอดจนหาหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง

1.5 การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถนำเอาความรู้มาจัดระบบใหม่เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม

1.6 การประเมินค่า หมายถึง การวินิจฉัยคุณค่าของบุคคลเรื่องราววัตถุสิ่งของอย่างมีหลักเกณฑ์

2. ด้านจิตใจ (Affective Domain) เป็นคุณลักษณะด้านจิตใจ ความรู้สึก เจตคติ และค่านิยม

3. ด้านปฏิบัติ (Psycho-Motor Domain) เป็นคุณลักษณะเกี่ยวกับกล้ามเนื้อและประสาท

ชวาล แพรัตกุล (2508 ช 123-136) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบที่ดีควรมีลักษณะ 10 ประการดังนี้

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงคุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย
2. ต้องยุติธรรม (Fair) หมายถึง โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางนะ ให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านที่จะดูตำราแต่ตอบได้ดี
3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ้งของวิทยาการตามแนวตั้งมากกว่าที่จะติดตามแนวกว้างว่ารู้มากหรือน้อย
4. ต้องยั่วยุเป็นแบบอย่าง (Exeplary) คำถามมีลักษณะท้าทายเชิญชวนให้คิด เด็กสอบแล้วมีความอยากรู้อยากเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น
5. จำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่าครูถามถึงอะไร หรือให้คิดอะไรไม่ถามคลุมเครือ
6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงคุณสมบัติบางประการคือ
 - 6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม
 - 6.2 แจ่มชัดในวิธีการตรวจ หรือมาตรฐานการให้คะแนน
 - 6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงานและเงินน้อยที่สุด
8. ต้องยากพอเหมาะ (Difficulty)
9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือสามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด
10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอน ไม่แปรผัน

1.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับประถมศึกษา

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือการวัดความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) นั้น ตามหลักสูตรและการวัดประเมินผลกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) คือ การวัดด้านพุทธิพิสัย ซึ่งได้มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่กำหนดในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมาเป็นลักษณะของสมรรถภาพอันได้แก่

- | | | |
|-------------|---|-------------------------|
| สมรรถภาพที่ | 1 | ความรู้ความเข้าใจ |
| สมรรถภาพที่ | 2 | ทักษะความคิดคำนวณ |
| สมรรถภาพที่ | 3 | กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ |

สมรรถภาพที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหา

สมรรถภาพที่ 4 เป็นสมรรถภาพที่มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ใน ป.02 ที่กำหนดไว้ให้ครูใช้เป็นหลักในการวัด ประเมินผล โดยในแต่ละระดับชั้นจะมีความแตกต่างกันไปตามช่วงชั้น คือ ช่วง ป.1-ป.2, ป.3-ป.4, ป.5-ป.6 ซึ่งชั้นที่อยู่ช่วงเดียวกันจะใช้จุดประสงค์เดียวกัน

ตามหลักสูตรและการวัดประเมินผลกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ.2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กล่าวว่า การสร้างข้อสอบหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น เมื่อทำการสอนเนื้อหาจบบท ก็จะทำการวัดผลซึ่งลักษณะข้อคำถามและวิธีวัดจะต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ (สุภัญญา เทียนพิทักษ์กุล. 2543 : 40)

1.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สาเหตุการสอบตกและการออกจากโรงเรียนของนักเรียนในระดับประถมศึกษา

ได้แก่

1. นักเรียนขาดความรู้สึกร่วมในการมีส่วนร่วม
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลาเรียน
3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาของบุตร
4. นักเรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม
7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตกซ้ำชั้น เพราะระบบการวัดผลไม่ดี
9. อายุน้อยหรือมากเกินไป
10. สาเหตุอื่น ๆ เช่น การคมนาคมไม่สะดวก อพยพย้ายที่อยู่ เป็นต้น

สำหรับนักเรียนที่อ่อนวิชาคณิตศาสตร์ วชิร บุรณสิงห์ (2525 : 435) นักเรียนจะมีลักษณะดังนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q) อยู่ระหว่าง 75-90 คะแนน ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30
2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนอื่น ๆ มีความสามารถทางการเรียนต่ำ
3. จำหลักเกณฑ์ หรือ ความคิดรวบยอดเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้
4. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ

5. มีปัญหาในการใช้ความสัมพันธ์ของสิ่งของต่างๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป

6. มีพื้นความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สืบเนื่องจากการสอบตกทางคณิตศาสตร์

7. มีเจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์

8. มีความกดดัน และสับสนต่อความล้มเหลวทางการเรียนของตนและบางครั้งรู้สึกดูถูกตนเอง

9. ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง

10. อาจมาจากสภาพครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนคนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน

11. ขาดทักษะในการฟังและไม่มีความตั้งใจเรียนหรือมีความตั้งใจเพียงช่วงระยะเวลาสั้น

12. มีข้อบกพร่องทางด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาทางการฟังและข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

13. ไม่ประสบความสำเร็จในด้านเรียนต่างๆ ไป

14. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้นๆ

15. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำ ทั้งทางด้านอารมณ์และสังคม

จากปัญหาดังกล่าว พอสรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างต่ำกว่าวิชาอื่นๆ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตลอดจนการไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ของผู้เรียนซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ครูผู้สอนจะต้องหาวิธีการแก้ไขเพื่อให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และสามารถพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดคำนวณ และเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่นได้ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิม

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรด้านปัจจัย

2.1 ปัจจัยระดับนักเรียน

2.1.1 ความสนใจ

ความสนใจ เป็นความรู้สึกที่เริ่มจากการรับรู้ และเอาใจใส่สิ่งนั้นอย่างต่อเนื่องถ้าความรู้สึกเกิดการตอบสนองอย่างเต็มใจก็จะเกิดความพึงพอใจ ความสนใจก็จะตามมา การเร้าเพื่อให้จิตใจตอบสนองออกมาเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความสนใจ แต่จะมีมากหรือน้อย

ขึ้นอยู่กับสภาวะของจิตใจ ความรู้สึกที่สืกลงไปกว่าความสนใจจะเป็นทัศนคติ ความสนใจกับทัศนคติบางครั้งก็คล้ายตามกันหรือขัดแย้งกัน

นักการศึกษาและนักวิจัยทั้งชาวไทยและต่างประเทศได้นิยมให้ความหมายของความสนใจไว้แตกต่างกันมากมายดังต่อไปนี้

ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบพอใจหรือพอใจที่บุคคลมีสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดใดแนวความคิดหนึ่ง หรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง (Dewey. 1959 : 57)

ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบที่คนเราแสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจเป็นความรู้สึกชั่วขณะหนึ่งหรือถาวรก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้น โดยมีอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง (Good. 1973 : 94)

ความสนใจ หมายถึง ความชอบในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ (Nunnally. 1970 : 415)

ความสนใจ หมายถึง ความประสงค์ที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เหมาะสมบางอย่างในทางจิตวิทยา และเป็นอาการที่จิตใจจดจ่อกับการเลือกกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งหรือสนุกเพลิดเพลินในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Page.1977.81)

ความสนใจ หมายถึง แรงผลักดันที่กระตุ้นให้บุคคลกระทำการสำเร็จลุล่วง (Powell.1963 : 330)

ความสนใจ หมายถึง การตัดสินใจที่เกี่ยวกับกิจกรรมของแต่ละบุคคล โดยแสดงออกมาในรูปความชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งจะเป็นแนวโน้มในการค้นหาหรือหลีกเลี่ยงกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง โดยเฉพาะ (Thorndike and Hagen. 1977 : 395)

ความสนใจ หมายถึง ทัศนคติทางบวกหรือทัศนคติที่ดี (กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2524:242)

ความสนใจ หมายถึง ทำที่ ความรู้สึกของคนเราที่มีต่อ สิ่งเร้าต่างๆ ที่ผ่านเข้ามาในการรับสัมผัสของเรา (ฉวี วิชญเนตินัย และเกษมศรี เหมวราพรชัย. 2537 : 26 -120)

ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลประเภทหนึ่งที่มีต่อสิ่งเร้าต่างๆ แล้วก็แสวงหาหรือรวบรวมหรือร่วมปฏิบัติในสิ่งเหล่านั้น (สำเริง บุญเรืองรัตน์. 2524 : 7)

จากความหมายความสนใจของนักจิตวิทยาทั้งชาวต่างประเทศและชาวไทยได้ให้ไว้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากความสนใจในบางขั้นของพฤติกรรมความรู้สึกอยู่เหลื่อมล้ำกัน และถ้าความสนใจเกิดมากขึ้นก็จะเป็นทัศนคติ ผู้วิจัยจึงขอสรุปความหมายของความสนใจว่า “ความสนใจหมายถึง ตักยภาพภายในของบุคคลที่รู้สึกพอใจต้องการอยากรู้อยากเห็น ต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดและพยายามจะกระทำสิ่งนั้นให้สำเร็จ ”

2.1.2 สถิติปัญญา

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของสถิติปัญญาไว้หลายประการซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะมีความหมายคล้ายกันอาจจะแตกต่างกันบ้างในรายละเอียดปลีกย่อยดังที่จะกล่าวต่อไปนี้

บินเน็ต (Binet) ได้ให้ความหมายของสถิติปัญญาว่าเป็นความสามารถอันหนึ่งอันเดียวที่เกิดจากกระบวนการทางสมองที่สลับซับซ้อนอันประกอบด้วยความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามลักษณะของสิ่งนั้นๆ แล้วสามารถนำเอาความเข้าใจของตนไปแก้ไขดัดแปลงสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมาย ตลอดจนความสามารถในการใช้วิจารณญาณของตนเองอีกด้วย (Cronbach. 1971 : 200)

บินเน็ต (Wechler. 1958 : 6 ; Citing Binet. n.d.) กล่าวว่า สถิติปัญญาคือ

1. ความสามารถของบุคคลที่จะปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมและแก้ไข
ปัญหาใหม่ ๆ ที่ตนประสบ

2. ความสามารถในการเรียนรู้

3. ความสามารถที่จะคิด และมีความคิดอย่างนามธรรม

สต็อดดาร์ด (Stoddard) นิยามเชาวน์ปัญญาว่าเป็นความสามารถที่จะทำกิจกรรมซึ่งมีลักษณะนามธรรมยาก ซับซ้อน ประหยัดเวลา ปรับตนสู่เป้าหมาย รู้คุณค่าสังคม และมีความคิดริเริ่มฉับไว (Freeman. 1966 : 152)

การ์เรท (Garrett. 1946 : 150) ให้ความหมายของสถิติปัญญาว่าเป็นความสามารถต่าง ๆ ที่จำเป็นในการใช้ แก้ปัญหา ซึ่งจะต้องใช้ความเข้าใจและสัญลักษณ์

มอสโควิท (Moskowitz. 1969 : 246 – 248) ได้อธิบายความหมายของสถิติปัญญาว่าหมายถึงคุณภาพหรือ ประสิทธิภาพของพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกมาภายในช่วงเวลาที่กำหนดให้ แน่นนอน ตลอดจนความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ได้สำเร็จและรวดเร็ว ซึ่งระดับสติปัญญาของบุคคลสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดสติปัญญา

เทอร์แมน (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2536 : 75 ; อ้างอิงจาก Terman. 1916) ได้ให้ความหมายของสถิติปัญญาว่า เป็นความสามารถในการคิดแบบนามธรรม (Abstract Thinking) ของแต่ละบุคคลได้ดีและรวดเร็ว

กู๊ด (Good. 1945 : 222) ได้ให้ความหมายของคำว่า สถิติปัญญาไว้ 3 นัย คือ

1. สถิติปัญญา หมายถึง ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ได้อย่างรวดเร็วและประสบความสำเร็จ ตลอดจนมีความสามารถในการเรียนรู้จากประสบการณ์

2. สถิติปัญญา หมายถึง สมรรถภาพในการรวบรวมประสบการณ์ต่างๆ เข้าเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

3. สถิติปัญญา หมายถึง ระดับความสามารถซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบ
เชาว์ปัญญาระดับความสามารถที่ปรากฏออกมาให้เห็น มีประโยชน์ในการทำนายผลสำเร็จ
ในการเรียน และการประกอบอาชีพ

ราเวน (Raven. 1962 : 2) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ กล่าวว่าสถิติปัญญา
หมายถึง ความสามารถในการสังเกต (Observation) การเข้าใจอย่างแจ่มชัด (Clear Thinking)
และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (Logical Method of Resoning)

เวอร์นอน (Vernon. 1973 : 9) สรุปความหมายของสถิติปัญญาไว้ 3 นัย คือ

1. สถิติปัญญา หมายถึง สมรรถภาพของบุคคลที่มีมาแต่กำเนิด
ซึ่งได้รับถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษโดยผ่านยีน (Gene) สมรรถภาพนี้จะเป็นตัวกำหนด
ความสามารถของความเจริญเติบโตทางสมองของมนุษย์

2. สถิติปัญญา หมายถึง ความเฉลียวฉลาดของบุคคลในการเข้าใจ
ได้อย่างรวดเร็วมีการคิดการให้เหตุผลและการสรุปที่มีประสิทธิภาพ

3. สถิติปัญญา หมายถึง อายุสมอง หรือคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ
สถิติปัญญาซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย

เพียเจท์ (Piaget) ได้อธิบายถึงสถิติปัญญาว่า เป็นความสามารถในการคิด
ความสามารถในการวางแผนและปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ความสามารถดังกล่าวจะพัฒนา
จากความคิด ความเข้าใจในระดับง่าย ๆ ในวัยเด็กไปสู่ระดับที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นในวัยผู้ใหญ่ (กมลรัตน์
หล้าสงฆ์. 2527 : 38 ; อ้างอิงจาก Piaget. n.d.)

นักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของคำว่า สถิติปัญญาไว้แตกต่างกัน
ศาสตราจารย์แมคเนมาร์ (Mc. Nemar) แห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้ศึกษาคำจำกัดความ
ของคำว่า สถิติปัญญา และสรุปว่า ความหมายของสถิติปัญญาที่นักจิตวิทยาได้เน้นอาจแบ่งออกเป็น
4 กลุ่ม ดังต่อไปนี้ (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2536 : 75)

กลุ่มที่ 1 ให้คำจำกัดความของสถิติปัญญาว่า เป็นความสามารถในการ
ปรับตัว (Adaptability) ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม บุคคลที่มีสถิติปัญญาสูงจะปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม
ได้ดีกว่าบุคคลที่มีสถิติปัญญาต่ำ

กลุ่มที่ 2 เน้นความหมายของสถิติปัญญาว่าคือ ความสามารถในการ
แก้ปัญหา (Problem Solving) บุคคลที่มีสถิติปัญญาสูงจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่า
บุคคลที่มีสถิติปัญญาต่ำ

กลุ่มที่ 3 สถิติปัญญา คือ ความสามารถในการคิดแบบนามธรรม

กลุ่มที่ 4 สถิติปัญญา คือ ความสามารถในการเรียนรู้ บุคคลที่มีสถิติปัญญาสูง
จะสามารถเรียนรู้ได้เร็วกว่าบุคคลที่มีสถิติปัญญาต่ำ

จากแนวความคิดต่างๆ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า สถิติปัญญา หมายถึงความสามารถ
ของบุคคลในการสังเกต การเข้าใจอย่างแจ่มชัด การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และการคิดแบบ

นามธรรมเพื่อที่จะปรับตัวและแก้ปัญหาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมรวมทั้งสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพซึ่งสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดสติปัญญา

2.1.3 ทฤษฎีความสามารถทางสมอง

เนื่องจากทฤษฎีเป็นความจริงที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ เราจึงพบว่าทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ทางสังคมวิทยา และจิตวิทยามีการเปลี่ยนแปลงและมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ทฤษฎีความสามารถทางสมองก็เช่นเดียวกัน มีการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องมาโดยตลอดดังนี้

ทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว (Uni-Factor Theory) หรือ Global Theory ผู้คิดคือบิเน็ตและซิมอน (Binet and Simon. 1905) เสนอโครงสร้างของเขาวินิจฉัยว่ามีลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันไม่แยกย่อยคล้ายกับเป็นความสามารถทั่วไป (General Ability) นอกจากนี้บิเน็ต และซิมอนยังได้สร้างข้อสอบตามแนวคิดของเขา มีลักษณะเป็นแบบ Global Measure คือเป็นคะแนนเดียวเพื่อวัด I.Q. (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541:43)

ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Bi -Factor Theory) ผู้นำทางทฤษฎีนี้คือสเปียร์แมน (Charles Spearman) ทฤษฎีนี้เกิดจากการวิเคราะห์คุณลักษณะโดยกระบวนการทางสถิติพบว่ากิจกรรมทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบทั่วไป (General Factor หรือ G-Factor) ซึ่งถือว่าเป็นองค์ประกอบร่วมและองค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factor หรือ S - Factor) ซึ่งเป็นองค์ประกอบย่อยๆ ที่มีกิจกรรมเฉพาะตัวองค์ประกอบเหล่านี้อาจมีคุณสมบัติร่วมกันเป็นกลุ่มก็ได้เรียกว่าองค์ประกอบเฉพาะกลุ่ม (Group Factor) (ลวัน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 28-29)

ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple – Factor Theory) ผู้นำทฤษฎีนี้คือเทอร์สโตน (L.L.Thurstone) ได้ทำการวิจัยโครงสร้างทางสมองอย่างกว้างขวาง และนำการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) มาใช้จนสามารถแยกความสามารถทางสมองออกเป็นส่วนย่อยๆ เรียกว่า ความสามารถปฐมภูมิของสมอง (Primary Mental Abilities) ที่สำคัญและเด่นชัดมีอยู่ 7 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Factor หรือ V.) เป็นความสามารถด้านความเข้าใจภาษา และการสื่อสารทั่วไป
2. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency Factor หรือ W.)
3. องค์ประกอบด้านจำนวน (Number Factor หรือ N.) ซึ่งจะส่งผลให้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ต่างๆ ได้ดี
4. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor หรือ S) ซึ่งจะส่งผลให้คนเข้าใจถึงขนาดและมิติต่าง ๆ พื้นที่หรือทรวดทรงที่มีขนาดและปริมาตรต่างกัน
5. องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factor หรือ M) เป็นความสามารถด้านความทรงจำเรื่องราว และมีสติระลึกจำจนสามารถถ่ายทอดได้

6. องค์ประกอบด้านสังเกตพิจารณา (Perceptual Speed Factor หรือ P.) เป็นความสามารถด้านเห็นรายละเอียดความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่างๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

7. องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor หรือ R.) เป็นความสามารถด้านวิจารณ์หาเหตุผลค้นคว้า หาความสำคัญความสัมพันธ์ และหลักการทั้งหลายที่สร้างกฎหรือทฤษฎี (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 29-30)

ทฤษฎีไฮราคัล (Hierarchical Theories) นักจิตวิทยากลุ่มนี้ได้แก่ เบิร์ท(Burt) เวอร์นอน (Vernon) และฮัมเฟรย์ (Humphreys) โดยเฉพาะเวอร์นอนได้เสนอโครงสร้างของปัญญาโดยเริ่ม G-Factor แยกย่อยเป็นองค์ประกอบใหญ่ (Major Group Factors) ซึ่งมี 2 องค์ประกอบคือ Verbal-educational (V:ed) และ 1 Practical-mechanical K:m องค์ประกอบ ซึ่งจะแยกย่อยต่อไปเป็นองค์ประกอบย่อย (Minor Group Factors) หลายๆ องค์ประกอบ ซึ่งจะแยกย่อยต่อไปเป็นองค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factors), (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2527 : 30-31)

ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (Three Faces of Intellect Model) ผู้ที่คิดทฤษฎีนี้คือ กิลฟอร์ด (Guilford) ซึ่งได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะ และ จัดระบบคุณลักษณะให้อยู่ในรูปของลูกบาศก์รวมกัน 120 ก้อน และนิยามคุณลักษณะเป็น 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) มีส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน คือ

1. การรู้การเข้าใจ (Cognition หรือ C.)
2. ความจำ (Memory หรือ M.)
3. การคิดออกแนกนัย (Divergent Production หรือ D.)
4. การคิดแบบเอกนัย (Convergent Production หรือ C.)
5. การคิดแบบประเมินค่า (Evaluation หรือ E.)

มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) เป็นด้านที่ประกอบด้วยสิ่งเร้าและข้อมูลต่าง ๆ แบ่งออกได้ 4 อย่างคือ

1. ภาพ (Figure หรือ F.)
2. สัญลักษณ์ (Symbolic หรือ S.)
3. ภาษา (Semantic หรือ M.)
4. พฤติกรรม (Behavioral หรือ B.)

มิติที่ 3 ผลของการคิด (Products) เป็นผลของกระบวนการจัดกระทำของความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหา ผลผลิตของความคิด แยกได้เป็นรูปร่างต่างๆ กัน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 อย่างคือ

1. หน่วย (Unit หรือ U.)
2. จำพวก (Classes หรือ C.)
3. ความสัมพันธ์ (Relations หรือ R.)
4. ระบบ (System หรือ S.)
5. การแปลงรูป (Transformations หรือ T.)
6. การประยุกต์ (Implications หรือ I.)

จากคุณลักษณะดังกล่าว ทำให้สรุปความสามารถทางปัญญาของมนุษย์ได้ว่ามีถึง 120 ชนิด เช่น CST เป็นองค์ประกอบที่เกิดจาก Cognition ของ Symbolic Transformation เป็นต้น (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2527 : 31 – 34)

ทฤษฎีเรดิคซ์ของเชาว์ปัญญา (The Radex Structure of Intelligence) ผู้คิดทฤษฎีนี้คือกัตแมน (Guttman) และปรับขยายโดยชเลซิงเกอร์และกัตแมน (Schlesinger and Guttman) เกิดจากการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบทดสอบเชาว์ปัญญาหลายฉบับ ผลออกมาได้ 2 มิติคือ

มิติที่ 1 เป็นด้านเสมือนชั่ว แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ความสามารถทางภาษา (Verbal) ความสามารถทางตัวเลข (Numerical) และความสามารถทางด้านภาพ (Figural)

มิติที่ 2 แบ่งลึกลงไปเป็นเส้นขนานวงในสุดเป็น Rule-Infering วงที่ 2 เป็น Rule-Application วงที่ 3 เป็น Rule-Practice (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 53-54)

ทฤษฎีเชาว์ปัญญาสามหลัก (Triarchic Theory of Human Intelligence) ทฤษฎีนี้นำเสนอโดยสเทิร์นเบิร์ก (Sternberg) เขาวิเคราะห์ว่าเชาว์ปัญญาประกอบด้วย 3 ด้านคือ

1. Metacomponents เป็นความสามารถในการวางแผนงานว่าจะทำอะไรต่อไปชี้แนะว่าขณะนี้ทำอะไรอยู่และประเมินผลงานว่าเป็นอย่างไร

2. Performance Process เป็นกระบวนการทำสิ่งต่างๆ ตามคำแนะนำในกระบวนการแรก

3. Knowledge – acquisition Components เป็นความสามารถในการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 55-56)

2.2 ปัจจัยระดับห้องเรียน

2.2.1 บุคลิกภาพของครูผู้สอน

บุคลิกภาพ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Personality" มีรากศัพท์เดิมมาจากภาษาละตินว่า "Persona" แปลว่า "หน้ากาก" เป็นคำที่นำมาใช้กันทั่วไปเพื่อบรรยายถึงลักษณะของบุคคลนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า "บุคลิกภาพ" ไว้ดังนี้

เบอร์นาร์ด (Bernard. 1970 : 110) ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่าเป็นผลรวมทั้งหมดของท่าทางรูปร่างลักษณะทางกายพฤติกรรมที่แสดงออก แนวโน้มการกระทำ ขอบเขต ความสามารถ ทั้งที่ซ่อนเร้นอยู่ภายในและที่แสดงออกมาให้เห็น

แมคคอนเนล (McConnell. 1974 : 160) ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่าเป็นลักษณะนิสัยที่บุคคลคิดและแสดงออกเพื่อใช้ในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม เช่น ค่านิยม แรงจูงใจ ทักษะ อารมณ์ ความสามารถด้านต่างๆ และเชาวน์ปัญญา

เจอร์รี่ (Jerry. 1986 : 497) ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่าเป็นลักษณะพฤติกรรมของบุคคลอันเป็นลักษณะเฉพาะที่มีลักษณะคงเส้นคงวาและเปลี่ยนแปลงได้ยาก

เฟิสต์ (Feist. 1990 : 697) ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่า หมายถึง ลักษณะโดยรวม หรืออุปนิสัยของบุคคลซึ่งเป็นลักษณะหรืออุปนิสัยที่ค่อนข้างคงอยู่ถาวร และมีความแตกต่างกันระหว่างบุคคลแต่ละคนของบุคคลซึ่งเป็นลักษณะหรืออุปนิสัยที่ค่อนข้างคงอยู่ถาวร และมีความแตกต่างกันระหว่างบุคคลแต่ละคน

กันยา สุวรรณแสง (2533 : 3) ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่าหมายถึง การรับรู้พฤติกรรมรวมทั้งหมดของบุคคลใดบุคคลหนึ่งทั้งในสิ่งที่มองเห็นได้ เช่น พฤติกรรม และสิ่งที่มองไม่เห็น เช่นความคิด ความสนใจ ซึ่งจะทำให้คนอื่นสามารถที่จะเข้าใจ และแยกแยะความแตกต่างของบุคคลนั้นจากคนทั่วไปได้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 216) ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่าเป็นลักษณะโดดเด่นของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ซึ่งแสดงออกแบบนั้นอยู่เป็นประจำกับสถานการณ์เฉพาะอย่างจนเกิดเป็นนิสัยถาวร

ยนต์ ชุ่มจิตร (2544 : 290) ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่าเป็น คุณลักษณะทุกสิ่งทุกอย่างทั้งภายนอกและภายใน ซึ่งรวมอยู่ในตัวบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ทำให้บุคคลนั้นมีความแตกต่างไปจากบุคคลอื่นๆ และยังได้ขยายความถึงคุณลักษณะภายนอกและภายในไว้ว่าเป็นคุณลักษณะภายนอก เช่น รูปร่าง หน้าตา ลักษณะการพูด กิริยาท่าทางรวมถึงการแต่งกาย เป็นต้น ส่วนบุคลิกภาพ เช่น ค่านิยม ความสนใจ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความมั่นใจในตนเอง และอารมณ์ขัน เป็นต้น

มาลี จุฑา (2542 : 138-139) กล่าวว่า การที่ครูผู้สอนมีบุคลิกภาพที่ดีนั้นจะทำให้นักเรียนอยากเรียน อยากมาโรงเรียน นักเรียนมีความรักต่อครู ชอบครู ศรัทธาในตัวครูนิยมชมชอบครู ไว้วางใจครูและเป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับนักเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543 : 64-70) บุคลิกภาพและพฤติกรรมที่ดีของครูผู้สอนจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองตามศักยภาพที่มีอยู่ และจะทำให้ผู้เรียนได้รู้จักตนเองว่ามีความรู้ความสามารถ ความสนใจและความถนัดด้านใดบ้างครูผู้สอนจะทำหน้าที่คอยแนะนำและเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับนักเรียนได้อย่าง

เหมาะสม นอกจากนี้ การแสดงออกของครูผู้สอนที่มีความจริงใจต่อผู้เรียน จะเป็นการสร้างบรรยากาศที่ดีของการเรียนให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างแท้จริง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า บุคลิกภาพของครูผู้สอนมีอิทธิพลต่อนักเรียนเป็นอย่างมาก นักเรียนจะมีความสุขในการเรียนรู้ที่ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพของครูผู้สอนด้วยอีกประการหนึ่ง ถ้าครูผู้สอนมีบุคลิกภาพที่ดีย่อมส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ได้มาก เนื่องจากการที่ครูผู้สอนมีบุคลิกภาพที่ดีจะเป็นที่น่าเจริญใจสบายใจแก่นักเรียนเมื่อได้พบเห็น อีกทั้งเน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญก็น่าจะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

2.2.2. การวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอน

จากการศึกษาการวัดบุคลิกภาพ พบว่านักการศึกษา ได้กล่าวไว้ ดังนี้
สถิติ วงศ์สุวรรณ (2544 :125-180) กล่าวถึง การวัดบุคลิกภาพโดยสามารถแบ่งออกเป็นวิธีหลักที่สำคัญดังนี้

1. ใช้วิธีการเชิงวิทยาศาสตร์
2. ใช้มาตราส่วนประมาณค่า
3. ใช้การสังเกตพฤติกรรม
4. ใช้การสัมภาษณ์
5. ใช้เทคนิคสังคมมิติ
6. ใช้การศึกษารายกรณี
7. ใช้การให้รายงานด้วยตนเอง
8. ใช้การทดสอบโดยการสร้างสถานการณ์
9. ใช้แบบทดสอบ
10. ใช้แบบทดสอบบุคลิกภาพ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกศึกษาบุคลิกภาพของครูผู้สอนโดยใช้ แบบสอบถาม 5 มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

2.2.3 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ความหมายและแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญพบว่านักการศึกษาใช้คำต่าง ๆ ที่มีความหมายใกล้เคียงกันกับคำว่าจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด ซึ่งแนวคิดและความหมายของแต่ละท่านล้วนมีความคล้ายคลึงกัน ดังนี้

คณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543 : 21) ให้ความหมายของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุดว่าเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน และผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ

มีทักษะในการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้โดยทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนเพื่อพัฒนาผู้เรียน

ประเวศ วะสี (2543 : ก) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นตัวตั้งหรือยึดผู้เรียนสำคัญที่สุด หมายถึงการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง สถานการณ์จริงแต่ละคนไม่เหมือนกันจึงต้องเอาผู้เรียนแต่ละคนเป็นตัวตั้งควรจัดให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรมและการทำงานอันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้าน ทั้งทางกาย ทางจิต หรืออารมณ์ ทางสังคม และทางสติปัญญา ซึ่งรวมถึงพัฒนาการทางจิตวิญญาณ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 7) อธิบายไว้ว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Child centered approach) คือ แนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ และสิ่งประดิษฐ์ใหม่โดยการใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการ กลุ่ม) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ และมีส่วนร่วมในการเรียน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญต้องจัดให้สอดคล้องกับความสนใจ ความสามารถ และความถนัด เน้นการบูรณาการความรู้ในศาสตร์สาขาต่างๆ ใช้วิธีสอนและแหล่งความรู้ที่หลากหลาย สามารถพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลาย คือ พัฒนาพหุปัญญารวมทั้งเน้นการใช้วิธีการวัดผลอย่างหลากหลายวิธี

วัฒนาพร ระบับทุกซ์ (2545 : 11) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ว่า หมายถึง การจัดการเรียนการสอนมุ่งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตเหมาะสมกับความสามารถ และความสนใจของผู้เรียนโดยให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอนจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากแนวคิดและความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเต็มตามศักยภาพ ได้แก่ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนการให้ผู้เรียนมีโอกาสดูคิดและลงมือปฏิบัติจริงการบูรณาการเนื้อหาวิชากับความเป็นจริงของชีวิต และการให้ผู้เรียนมีโอกาเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ

2.2.2.1 หลักการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 :17) ได้เสนอหลักการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่าผู้สอนต้องคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

1. จัดให้สอดคล้องกับความสนใจ ความสามารถ และความถนัดของผู้เรียนแต่ละคน
2. ให้เป็นการบูรณาการเนื้อหาจากหลากหลายวิชา

- ผู้เรียน
3. ใช้วิธีสอน เทคนิคการสอน ให้เหมาะกับเนื้อหาและสภาพ
 4. ใช้แหล่งการเรียนรู้เป็นข้อมูลเพื่อการสร้างความรู้
 5. ใช้กิจกรรมพัฒนาพหุปัญญาแก่ผู้เรียน เช่น พัฒนาปัญญา
- ทางการเคลื่อนไหวและปัญญาทางอารมณ์ เป็นต้น

6. ใช้วิธีวัดผลอย่างหลากหลายวิธี เน้นการประเมินตามสภาพจริง

2.2.2.2. ตัวบ่งชี้การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

คณะกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้ สำนักงานคณะกรรมการ
ศึกษาแห่งชาติ (2543 : 29-31) ได้พัฒนาตัวบ่งชี้การจัดการเรียนการสอนที่เน้น
ผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสังเคราะห์จากทฤษฎีการเรียนรู้ 5 ทฤษฎีดังนี้คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความ
สุข ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ทฤษฎี
การเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย : ศิลปะ ดนตรี กีฬา และทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อ
พัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย : การฝึกฝนกาย วาจา ใจ โดยมีตัวบ่งชี้การจัดการเรียน
การสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ การเรียนของผู้เรียน 9 ข้อ และตัวบ่งชี้
การสอนของครู 10 ข้อ ดังนี้

ตัวบ่งชี้การเรียนของผู้เรียน

1. ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 2. ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง
 3. ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม
 4. ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์จินตนาการ
- ตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจนและมีเหตุผล
5. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบ แก้ปัญหาทั้งด้วยตนเอง
 6. ผู้เรียนได้ฝึกค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้
 7. ผู้เรียนได้เลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด
 8. ผู้เรียนได้ฝึกตนเองให้มีวินัยและมีความรับผิดชอบในการ
 9. ผู้เรียนได้ฝึกประเมินปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่น
- ตลอดจนสนใจใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้การสอนของครู

1. ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ

2. ครูจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลุกเร้า จูงใจ และเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
3. ครูเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล และแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง
4. ครูจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียน ได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์
5. ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกทำ การฝึกปรับปรุงตนเอง
6. ครูส่งเสริมให้มีกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตว่าส่วนดีและปรับปรุงส่วนด้อยของผู้เรียน
7. ครูใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหาและการค้นพบความรู้
8. ครูใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตจริง
9. ครูฝึกฝนให้นักเรียนมีกิริยามารยาทและวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย
10. ครูสังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

3. เอกสารที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์พหุระดับ

3.1 ความหมายของการวิเคราะห์พหุระดับ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์พหุระดับพบว่า ได้มีผู้ให้ความหมายของการวิเคราะห์พหุระดับไว้หลายท่านดังนี้

เครฟท์ และ ลีอู (Kreft and Leeuw. 1993 : 45) ให้ความหมายว่า การวิเคราะห์พหุระดับเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลหลายระดับ หรือข้อมูลที่มีตั้งแต่สองระดับขึ้นไป โดยข้อมูลนั้นมีลักษณะเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดคล้องกัน

มอร์ริสัน (Morrison. 1995 : 190) ให้ความหมายว่า การวิเคราะห์พหุระดับเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่แยกความแปรปรวนที่มีอยู่ในตัวแปรตามให้เป็นไปตามโครงสร้างหรือธรรมชาติของข้อมูล

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2532 : 4) ให้ความหมายว่า การวิเคราะห์พหุระดับ หมายถึง เทคนิควิธีทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรอิสระหลายตัว และตัวแปรอิสระเหล่านั้นสามารถจัดเป็นระดับได้อย่างน้อยสองระดับขึ้นไป โดยตัวแปรระดับเดียวกันต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และได้รับผลร่วมกันจากตัวแปรระดับอื่นๆ

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2538) ให้ความหมายว่า การวิเคราะห์พหุระดับเป็นแนวคิดใหม่ที่จัดข้อมูลเป็นระดับอย่างน้อย 2 ระดับขึ้นไป ตามลักษณะโครงสร้างของข้อมูลแล้วสร้างสมการอธิบายตัวแปรตามด้วยตัวแปรต้นในระดับให้มีความเกี่ยวเนื่องกัน การอธิบายตัวแปรตามด้วยตัวแปรต้นสร้างมาจากสมการพยากรณ์ (Regression equation) เรียกว่า การวิเคราะห์พหุระดับด้วยสมการพยากรณ์ แต่ถ้าวการวิเคราะห์ข้อมูลพหุระดับที่เป็นเชิงสาเหตุของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตามที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในรูป Path model เรียกว่าการวิเคราะห์พหุระดับของ Part mode

ราชันย์ บุญธิมา (2542 : 20) ให้ความหมายของการวิเคราะห์พหุระดับ โดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะได้แก่

1. การวิเคราะห์พหุระดับของการวิเคราะห์ถดถอยหมายถึง เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่สามารถจัดเป็นระดับได้อย่างน้อย 2 ระดับขึ้นไปด้วยการสร้างสมการถดถอยหรือสมการพยากรณ์ (Regression equation) แล้ววิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตามในแต่ละระดับของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้นั้นเรียกว่าค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

2. การวิเคราะห์พหุระดับของการวิเคราะห์วิถี หมายถึง เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่สามารถจัดเป็นระดับได้อย่างน้อย 2 ระดับขึ้นไป แล้ววิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตามในรูป Part mode โดยที่ภายในตัวแปรแต่ละระดับจะมีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลซึ่งกันและกันสำหรับตัวแปรระหว่างระดับกันจะมีความสัมพันธ์เชิงลดหลั่น กล่าวคือตัวแปรที่จัดอยู่ในระดับที่สูงกว่าจะมีอิทธิพลต่อตัวแปรที่อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้นั้น เรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางหรือค่าสัมประสิทธิ์เชิงสาเหตุหรือค่าสัมประสิทธิ์พาธ

จากการให้ความหมายของการวิเคราะห์พหุระดับที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการวิเคราะห์พหุระดับ หมายถึง เทคนิควิธีทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรอิสระหลายตัว และ ตัวแปรอิสระเหล่านั้นสามารถจัดเป็นระดับ หรือข้อมูลพหุระดับ (Multilevel data) และข้อมูลมีลักษณะซ้อนกันเป็นระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรก (Hierarchical nested data) แล้วสร้างสมการอธิบายตัวแปรตามด้วยตัวแปรต้นในแต่ละระดับให้มีความเกี่ยวเนื่องกัน ถ้าวอธิบายตัวแปรตามด้วยตัวแปรต้นสร้างมาจากสมการพยากรณ์ (Regression equation) เรียกว่า การวิเคราะห์พหุระดับด้วยสมการพยากรณ์ แต่ถ้าวการวิเคราะห์ข้อมูลพหุระดับที่เป็นเชิงสาเหตุของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตามที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในรูป Part model เรียกว่า การวิเคราะห์พหุระดับของ Part model ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์พหุระดับโดยวิธีการอธิบายตัวแปรตามด้วยตัวแปรต้นที่สร้างมาจากสมการพยากรณ์ (Regression equation) หรือการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอย

3.2 วัดคุณสมบัติของการวิเคราะห์พหุระดับ

วัดคุณสมบัติของการวิเคราะห์พหุระดับ ได้มีนักการศึกษากล่าวไว้ดังนี้

ไบรด์ และราวเดนบุช (ราชนันย์ บุญธิมา. 2542 ; อ้างอิงจาก Bryk and Raudebush. 1992 : 5) กล่าวว่า การวิเคราะห์พหุระดับมีวัดคุณสมบัติ 2 ประการดังนี้

1. เพื่อแบ่งความแปรปรวน (variance) และความแปรปรวนร่วม (covariance) ออกตามระดับของข้อมูล

2. เพื่อคำนวณค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรที่อยู่ในระดับเดียวกันและที่อยู่ต่างระดับกัน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2537 : 7-8) กล่าวว่า การวิเคราะห์พหุระดับมีวัดคุณสมบัติที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่อยู่ในระดับเดียวกัน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ต่างระดับกัน

2. เพื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือค่าพหุคูณของตัวแปรให้ผลการวิเคราะห์มีความเที่ยงตรงสูงและมีความคลาดเคลื่อนต่ำ

3. เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดล (Adequacy of a model)

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2538 : 24) กล่าวว่า การวิเคราะห์พหุระดับ มีวัดคุณสมบัติที่สำคัญ 4 ประการคือ

1. เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลง (Change) หรือพัฒนาการหรือการเจริญเติบโต (Growth) ของสิ่งที่ศึกษาในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

2. เพื่อประมาณค่าส่วนประกอบของความแปรปรวนของตัวแปรแต่ละตัวแปร ตลอดจนการวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรในแต่ละระดับ ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ มากน้อยเพียงใด

3. เพื่อศึกษาผลของตัวแปรต้นที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามในแต่ละระดับ

4. เพื่อศึกษาผลของตัวแปรต้นที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม ถึงระดับหน่วยการวัดที่เล็กที่สุดและศึกษาว่าตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่อยู่ต่างระดับกันนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ราชนันย์ บุญธิมา. (2542 : 21) กล่าวว่า การวิเคราะห์พหุระดับมีวัดคุณสมบัติ ดังนี้

1. เพื่ออธิบายและทำนายความสัมพันธ์ของตัวแปรที่อยู่ในระดับเดียวกัน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ต่างระดับกันให้ผลการวิเคราะห์มีความเที่ยงตรงสูง และมีความคลาดเคลื่อนต่ำ

2. เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยอื่น เช่น การศึกษาความเปลี่ยนแปลง (Change) หรือพัฒนาการเจริญเติบโต (Growth) ของสิ่งที่ได้ศึกษาในช่วงระยะเวลานั้นๆ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การวิเคราะห์พหุระดับมีวัตถุประสงค์เพื่อ อธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรที่อยู่ในระดับเดียวกันและปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ต่างระดับกัน ให้ผลการวิเคราะห์มีความเที่ยงตรงสูง และมีความคลาดเคลื่อนต่ำ และนำไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยอื่นๆ เช่น การศึกษาความเปลี่ยนแปลง (Change) หรือพัฒนาการเจริญเติบโต (Growth) นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดล (Adequacy of a model) อีกด้วย

3.3 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์พหุระดับ

แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์พหุระดับ

การวิเคราะห์พหุระดับเป็นเทคนิควิธีการทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรอิสระหลายตัว และตัวแปรอิสระเหล่านั้นสามารถจัดเป็นระดับได้อย่างน้อย 2 ระดับขึ้นไปโดยตัวแปรระดับเดียวกันต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และได้รับผลร่วมกันจากตัวแปรระดับอื่นๆ

เนื่องจากโครงสร้างและธรรมชาติของข้อมูลทางการศึกษามักเกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายระดับ การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเพณีนิยมที่ทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบระดับเดียวจึงไม่สามารถให้ผลสรุปที่ถูกต้องการเลือกใช้เทคนิควิธีทางสถิติที่เหมาะสมจึงต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับโครงสร้างและธรรมชาติของข้อมูลที่ทำการศึกษา ซึ่งการจัดองค์กรทางการศึกษาและการแบ่งส่วน การบริหารงาน ภายในองค์กรมีลักษณะการจัดตั้งองค์กรเป็นลำดับชั้น (Hierarchy) หน่วยงานหรือการบริหารงานในระดับสูงย่อมต้องมีความรับผิดชอบหรือมีอิทธิพลต่อหน่วยงาน หรือการบริหารในระดับรองลงมาต่อๆ กันไปเป็นระดับชั้นล่างเป็นทอดๆ เช่น นโยบายของกระทรวงศึกษาธิการย่อมส่งผลต่อการบริหารการศึกษาระดับเขตการศึกษา การบริหารการศึกษาระดับโรงเรียน การเรียนการสอนในชั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นต้น สมมุติว่าเราสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สิ่งนี้ย่อมมีความเกี่ยวข้องกับตัวแปรภูมิหลังของนักเรียน ตัวแปรเกี่ยวกับการเรียนการสอน ระดับชั้นเรียน ตัวแปรเกี่ยวกับนโยบายระดับโรงเรียนและตัวแปรเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของชุมชนอันเป็นที่ตั้งของโรงเรียนเป็นต้น ซึ่งปัญหาที่น่าพิจารณาคือ โมเดลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเพณีนิยมซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลแบบระดับเดียว (Single level model) เช่นการวิเคราะห์การถดถอยแบบสมการเดียว แต่ถูกนำมาใช้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรจากข้อมูลต่างระดับกัน จึงเป็นการละเลย ต่อโครงสร้างของระดับข้อมูลผลที่ตามมาคือเกิดความผิดพลาดในการสรุปผลระหว่างระดับ (Aggregation bias) เนื่องจากมีความผิดพลาดในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย ตลอดจนความคลาดเคลื่อนของการทำนายมีความแปรปรวนสูงและไม่คงที่ ซึ่งการจัดองค์กรทางการศึกษาและธรรมชาติของข้อมูลทางการศึกษามักมีลักษณะเป็นพหุระดับประกอบกับระบบการศึกษามีความสลับซับซ้อนและไม่หยุดนิ่ง (Dynamic) ดังนั้น

ตัวแปรต่างๆ ทางการศึกษาที่อยู่ในระดับเดียวกัน และต่างระดับกัน จึงมีปฏิสัมพันธ์ (interaction) ซึ่งกันและกันตลอดเวลา ซึ่งโมเดลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเพณีนิยมเป็นการวิเคราะห์ที่บีบบังคับให้ตัวแปรต่างระดับให้เสมือนหนึ่งอยู่ในระดับเดียวกันและทำการวิเคราะห์รวมโดยไม่สนใจความแตกต่างระหว่างหน่วยของการวิเคราะห์ วิธีดังกล่าวจึงไม่สามารถคำนวณค่าความแปรปรวนภายในหน่วยหรือกลุ่ม (Within group variability) จึงเป็นการละเลยการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ต่างระดับกัน นอกจากนี้สมาชิกทางการศึกษามักมารวมกันเป็นหน่วยทางการศึกษาโดยมีจุดมุ่งหมายใดจุดมุ่งหมายหนึ่งหน่วยทางการศึกษา อาจเป็นชั้นเรียน โรงเรียน กลุ่มโรงเรียน โรงเรียนในเขตการศึกษาเป็นต้น ดังนั้นหน่วยต่างๆ ทางการศึกษา จึงประกอบด้วยสมาชิก (ผู้เรียน ผู้สอน ผู้บริหาร ฯลฯ) มาอยู่รวมกันด้วยจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างไม่ได้มาอยู่รวมกันอย่างสุ่ม (Random) เช่น นักเรียนห้องหนึ่งจากโรงเรียน ก. น่าจะมีลักษณะที่แตกต่างจากนักเรียนห้องหนึ่งจากโรงเรียน ข. ถึงแม้จะทำการสุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนทั้งสองเป็นต้น ดังนั้น การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างหน่วยทางการศึกษาจะต้องมั่นใจว่าได้มีการควบคุมความแตกต่างเบื้องต้นของหน่วย (Preexisting differences) และคัดเลือกตัวแปรในระดับต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างครอบคลุมโดยที่โมเดลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเพณีนิยมใช้วิธีควบคุมความแตกต่างเบื้องต้นระหว่างหน่วยที่ศึกษาด้วยค่าคงที่เหมือนกันทุกหน่วย จึงค่อนข้างที่จะขัดแย้งกับแนวคิดที่ว่าหน่วยทางการศึกษาแต่ละหน่วยน่าจะมีธรรมชาติและลักษณะของการรวมกลุ่มที่แตกต่างกัน

การวิจัยทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายระดับนี้ ถ้าผู้วิจัยไม่ให้ความสนใจต่อโครงสร้างของระดับข้อมูล ผลการวิจัยน่าจะบิดเบือนไปจากความเป็นจริง เช่น การศึกษาอิทธิพลของบรรยากาศในการสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ถ้าทำการวิเคราะห์แบบระดับเดียวโดยยึดนักเรียนหรือห้องเรียนเป็นหน่วยของการวิเคราะห์ ปรับตัวแปรที่อยู่ต่างระดับกันให้มาอยู่ในระดับที่สนใจระดับเดียวเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้หลักการของการถดถอยพหุคูณจะทำให้ได้ผลที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงกล่าวคือ

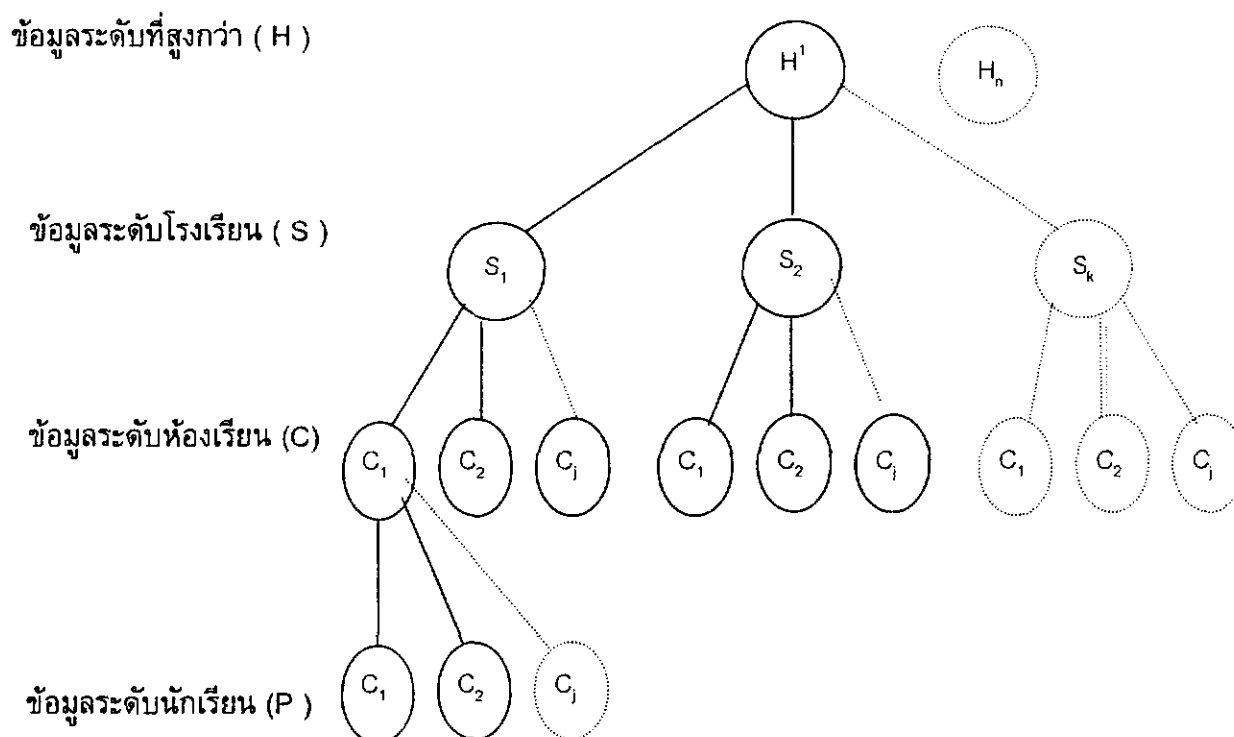
1. ถ้าใช้นักเรียนเป็นหน่วยของการวิเคราะห์ จะเกิดการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลที่กล่าวว่าหน่วยในการวิเคราะห์ในที่นี้คือนักเรียนต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน แต่ในระบบการศึกษาใดๆ ก็ตาม การกระจายนักเรียนสู่โรงเรียนและชั้นเรียนไม่เป็นไปอย่างสุ่ม ดังนั้น นักเรียนจึงไม่น่าจะเป็นอิสระต่อกัน นอกจากนี้ตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอยมีความเป็นเอกพันธ์หรือตัวแปรเกี่ยวกับห้องเรียน โรงเรียน มีอิทธิพลในลักษณะเดียวกันต่อนักเรียนทุกคนไม่น่าจะเป็นจริงเนื่องจากนักเรียนต่างห้องเรียนกันและต่างโรงเรียนกันอาจได้รับอิทธิพลจากตัวแปรดังกล่าวในลักษณะที่แตกต่างกัน

2. ถ้าใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยวิเคราะห์ คือ ปรับตัวแปรระดับนักเรียนให้เป็นตัวแปรระดับห้องเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยของแต่ละห้องเรียนจะทำให้เกิดปัญหาในการ

วิเคราะห์ กล่าวคือ นักเรียนภายในห้องเรียนเดียวกันย่อมมีความแตกต่างกันในลักษณะเฉพาะ บุคคลดังนั้นเมื่อข้อมูลระดับนักเรียนถูกเฉลี่ยลงเป็นข้อมูลระดับห้องเรียนจะทำให้ความหลากหลายของนักเรียนไม่มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังทำให้อำนาจในการทดสอบทางสถิติลดลงเนื่องจากการลดขนาดของหน่วยในการวิเคราะห์จากนักเรียนเป็นห้องเรียนจะทำให้ความเป็นอิสระของการทดสอบทางสถิติ (Degree of freedom) ลดลงผลที่ตามมาคือมักไม่พบความมีนัยสำคัญของความสัมพันธ์หรืออิทธิพลระหว่างตัวแปรที่ทำการศึกษาด้วยเหตุนี้ การวิเคราะห์พหุระดับจึงเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระต่างระดับโดยตัวแปรตามจะถูกกำหนดให้เป็นระดับ ของหน่วยในการวัดค่าตัวแปร ส่วนตัวแปรอิสระจะเป็นตัวแปรหลายระดับซึ่งประกอบด้วยตัวแปร ในระดับเดียวกับตัวแปรตาม และระดับที่สูงกว่าตัวแปรตาม (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2532 : 2), (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2538 : 174-177), (สำเริง บุญเรืองรัตน์. 2538 : 57-58)

3.4 ลักษณะโครงสร้างของข้อมูลพหุระดับ

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพหุระดับมีประเด็นสำคัญที่ควรสนใจประการหนึ่งคือ ลักษณะของข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์ ซึ่งจะต้องมีลักษณะเป็นข้อมูลพหุระดับ (Multilevel data) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าข้อมูลสอดแทรกกลดหลั่น (Hierarchical nested data) (ราชันย์ บุญธิมา. 2542 : 23 ; อ้างอิงจาก Draper. 1995 ; Goldstein. 1991 ; Bryk and Raudenbush.1989 ; Longford. 1995) โดยที่ข้อมูลทางการศึกษามักจะเป็นข้อมูลแบบพหุระดับ กล่าวคือ ข้อมูลระดับนักเรียนแต่ละคน (P) เช่นความถนัดทางการเรียน พฤติกรรมการเรียน หรือเจตคติต่อการเรียน เป็นต้น ข้อมูลระดับนักเรียนจะอยู่ภายใต้ หรือได้รับอิทธิพลมาจากข้อมูลระดับห้องเรียน (C) เช่น คุณภาพการสอนของครู วุฒิการศึกษาของครู หรือบรรยากาศในชั้นเรียน เป็นต้น ข้อมูลระดับห้องเรียนอยู่ภายใต้ หรือได้รับอิทธิพลมาจากข้อมูลระดับโรงเรียน (S) เช่น ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร โรงเรียน หรือลักษณะการให้ความร่วมมือของผู้บริหารโรงเรียน เป็นต้น ข้อมูลระดับโรงเรียนก็จะอยู่ภายใต้ หรือได้รับอิทธิพลมาจากข้อมูลระดับสูงกว่า (H) ต่อๆกันไป ดังปรากฏตามแผนภาพประกอบ 2 (ราชันย์ บุญธิมา. 2542 : 23)



ภาพประกอบ 2 ลักษณะโครงสร้างของข้อมูลพหุระดับ

จากโครงสร้างของข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์พหุระดับดังกล่าวจะสามารถแบ่งลักษณะของ ข้อมูลออกเป็น 2 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

ลักษณะที่ 1 ข้อมูลที่เกี่ยวกับนักเรียนแต่ละคน หรือบางที่เรียกว่า ข้อมูลระดับจุลภาค (Micro Level Data) หมายถึง ข้อมูลระดับนักเรียนนั่นเอง

ลักษณะที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวกับกลุ่มนักเรียน หรือบางที่เรียกว่า ข้อมูลระดับมหภาค (Macro Level Data) หมายถึง ข้อมูลตั้งแต่ระดับห้องเรียนขึ้นไปนั่นเอง

3.5 การวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรมเอชแอลเอ็ม รูปแบบการวิเคราะห์ 2 ระดับ

ในการวิจัยทางการศึกษา ถ้าผู้วิจัยต้องการศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนอยู่ภายในห้องเรียนแห่งหนึ่ง โครงสร้างของข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ข้อมูลระดับนักเรียนและข้อมูลระดับห้องเรียน

ความสัมพันธ์ของตัวแปรเกี่ยวกับข้อมูลในแต่ละระดับสามารถแสดงได้ในรูปสมการและขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้ (สำราญ มีแจ้ง. 2544 : 233 - 235)

1. การวิเคราะห์ระดับนักเรียน (Micro Level) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โมเดลว่าง (Null Model Fully Unconditional Model) เป็นการวิเคราะห์ขั้นแรกเพื่อให้เห็นภาพรวมของตัวแปรตาม เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละชั้นเรียนโดยไม่มีตัวแปรอิสระใด ๆ เข้าร่วมการพิจารณา และเพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรมีความแปรปรวนภายในหน่วยหรือระหว่างหน่วยเพียงพอที่จะวิเคราะห์ตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพล ขั้นต่อไปหรือไม่มีรูปแบบสามการ ดังต่อไปนี้

Within - Unit Model

$$Y_{ij} = b_{0i} + e_{ij}$$

Between - Unit Model

$$b_{0i} = \gamma_{00} + U_{ij}$$

โดยที่ $e, U \sim N(0, \sigma^2)$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรตามมีการกระจายเป็นโค้งปกติ และมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ มีความแปรปรวนภายในหน่วยเท่ากับ σ^2

เมื่อ Y_{ij} แทน ตัวแปรตามระดับนักเรียน ของนักเรียนคนที่ i ห้องเรียน j

b_{0i} แทน ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรระดับนักเรียนชั้นเรียนที่ i

γ_{00} แทน ค่าคงที่ (Intercept) ของ b_{0i}

e_{ij} แทน ค่าความคลาดเคลื่อนระดับนักเรียนในการทำนาย Y_{ij}

U_{ij} แทน ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{0i}

จากสมการเอชแอลเอ็ม กำหนดให้ b_{0i} เป็นค่าที่เปลี่ยนแปลงไม่ได้และมีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าระหว่างชั้นเรียน ในกระบวนการวิเคราะห์เอชแอลเอ็ม จะแบ่งผลของพารามิเตอร์ออกเป็นผลคงที่ (Fixed Effect) และผลเชิงสุ่ม (Random Effect) และการใช้การทดสอบ-ที (t-test) ทดสอบผลคงที่ (Fixed Effect) ($H_0 : \gamma_{00} = 0$) ถ้าไม่เป็น 0 แสดงว่าค่าคงที่ (Intercept) และตัวแปรอิสระส่งผลต่อ Y_{ij}

นอกจากนี้ โปรแกรมเอชแอลเอ็ม จะใช้ (ไค-กำลังสอง) χ^2 - test ทดสอบความแปรปรวนของผลเชิงสุ่ม(Random Effect)หรือค่าพารามิเตอร์ของความแปรปรวนระหว่างหน่วย ซึ่งสามารถ ตั้ง b_{0i} เป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple Model) ได้

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple Model) เป็นการวิเคราะห์ด้วยการนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียน(Micro Level) เข้ามาวิเคราะห์ทีละตัว เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นมี อิทธิพลต่อ b_{0i} หรือ b_{ij} หรือไม่ ตลอดจนเพื่อตรวจสอบว่า ตัวแปรอิสระเหล่านั้นเมื่อ

นำมาวิเคราะห์ แล้วทำให้เกิดความแปรปรวนระหว่างหน่วยที่ศึกษาเพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์หาผลของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนต่อไปหรือไม่ มีรูปแบบสมการดังนี้

Within - Unit Model

$$\gamma_{ij} = b_{0j} (X_{ij}) + e_{ij}$$

Between - Unit Model

$$b_{0j} = \gamma_{00} + U_{0j}$$

$$b_{ij} = \gamma_{10} + U_{ij}$$

(Fixed Effect) (Random Effect) ค่าเฉลี่ยค่าความคลาดเคลื่อน โดยที่ $e, U \sim N(0, \sigma^2)$ คือค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรตามมีการกระจายเป็นโค้งปกติและมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ มีความแปรปรวนภายในหน่วยเท่ากับ σ^2

เมื่อ γ_{ij}	แทน	ตัวแปรตามระดับนักเรียน ของนักเรียนคนที่ i ห้องเรียน j
X_{ij}	แทน	ตัวแปรระดับนักเรียน ของนักเรียน คนที่ i ห้องเรียน j
b_{0j}	แทน	ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรระดับนักเรียนชั้นเรียนที่ j
b_{ij}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (regression slope) ซึ่งเป็นขนาดความสัมพันธ์ของ γ_{ij} ต่อ X_{ij} ในชั้นเรียน j
γ_{00}	แทน	ค่าคงที่ (Intercept) ของ b_{0j}
γ_{10}	แทน	ค่าคงที่ (Intercept) ของ b_{ij}
e_{ij}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับนักเรียนในการทำนาย γ_{ij}
U_{0j}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{0j} ในชั้นเรียน j
U_{ij}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{ij} ในชั้นเรียน j

จากสมการเอชแอลเอ็มใช้การทดสอบ-ที(t - test) ผลสอบคงที่(Fixed Effect)

($H_0: \gamma_{00} = 0 : \gamma_0 = 0$) แล้วใช้ไค-กำลังสอง(χ^2 - test)ทดสอบความแปรปรวนของผลเชิงสุ่ม (Random Effect) ($H_0: \text{VAR}(b_{10}) = 0, : H_0: \text{VAR}(U_{0j}) = 0$)

การวิเคราะห์ระดับห้องเรียน (Macro Level) เป็นการวิเคราะห์ขั้นโมเดลสมมุติฐาน โดยนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์และพิจารณาแล้วว่าเหมาะสมจากการวิเคราะห์ระดับนักเรียนมาวิเคราะห์ร่วมกับตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนเพื่อตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อตัวแปรตามระดับนักเรียนมีรูปแบบสมการดังนี้

Within - Unit Model

$$Y_{ij} = b_{0i} (X_{1j}) + b_2 (X_{2j}) + \dots + e_{ij}$$

Between - Unit Model

$$b_{0i} = \gamma_{00} + \gamma_{1j}(Z_{1j}) + \gamma_{2j}(Z_{2j}) + \dots + U_{0j}$$

$$b_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}(Z_{1j}) + \gamma_{12}(Z_{2j}) + \dots + U_{1j}$$

$$b_{2j} = \gamma_{20} + \gamma_{21}(Z_{1j}) + \gamma_{22}(Z_{2j}) + \dots + U_{2j}$$

$$b_{kj} = \gamma_{kj} + \gamma_{kj}(Z_{1j}) + \gamma_{k2}(Z_{2j}) + \dots + U_{kj}$$

เมื่อ	Y_{ij}	แทน	ตัวแปรระดับนักเรียน ของนักเรียนคนที่ i ในชั้นเรียน j
	X_{1j}	แทน	ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ตัวที่ 1 ในชั้นเรียน j
	X_{2j}	แทน	ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ตัวที่ 2 ในชั้นเรียน j
	Z_{1j}	แทน	ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ตัวที่ 1 ในชั้นเรียนที่ j
	Z_{2j}	แทน	ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ตัวที่ 2 ในชั้นเรียนที่ j
	b_{0i}	แทน	ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนชั้นเรียนที่ j
	b_{1j}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) ซึ่งเป็นขนาดความสัมพันธ์ของ X_{1j} ต่อ Y_{ij} ในชั้นเรียน j
	b_{2j}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) ซึ่งเป็นขนาดความสัมพันธ์ของ X_{1j} ต่อ Y_{ij} ในชั้นเรียน j
	b_{kj}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) ซึ่งเป็นขนาดความสัมพันธ์ของ X_{2j} ต่อ Y_{ij} ในชั้นเรียน j
	γ_{00}	แทน	ค่าคงที่ (Intercept) ของ b_{0i}
	γ_{10}	แทน	ค่าคงที่ (Intercept) ของ b_{1j}
	γ_{20}	แทน	ค่าคงที่ (Intercept) ของ b_{2j}
	γ_{kj}	แทน	ค่าคงที่ (Intercept) ของ b_{kj}
	γ_{1j}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) ที่แสดงอิทธิพลของ Z_{1j} ที่มีต่อ b_{0i}
	γ_{11}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) ที่แสดงอิทธิพลของ Z_{1j} ที่มีต่อ b_{1j}
	γ_{k1}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) ที่แสดงอิทธิพลของ Z_{1j} ที่มีต่อ b_{kj}

γ_{2j}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) ที่แสดงอิทธิพลของ Z_{2j} ที่มีต่อ b_{0j}
γ_{12}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) ที่แสดงอิทธิพลของ Z_{2j} ที่มีต่อ b_{1j}
γ_{k2}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) ที่แสดงอิทธิพลของ Z_{2j} ที่มีต่อ b_{kj}
e_{ij}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับนักเรียนในการทำนาย Y_{ij}
U_{0j}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{0j} ชั้นเรียนที่ j
U_{1j}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{1j} ชั้นเรียนที่ j
U_{kj}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{kj} ชั้นเรียนที่ j

จากสมการเอชแอลเอ็มใช้การทดสอบ -ที(t -test)ทดสอบผลคงที่(Fixed Effect) และใช้ไค-กำลังสอง(χ^2 -test)ทดสอบความแปรปรวนของผลเชิงสุ่ม (random Effect)ในทำนองเดียวกับการทดสอบโมเดลอย่างง่าย

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

4.1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับความสนใจ

เสียง ชูสกุล (2525 : 48) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่มเรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้บทเรียนโมดูล และการเรียนตามแผนการสอน สสวท. ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการทดลองพบว่า ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียน เป็นกลุ่มเรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้บทเรียนโมดูลกับการเรียนตามแผนการสอน สสวท. ไม่แตกต่างกัน

สวีณา อบสุวรรณ (2526 : 49-50) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่างๆ กับการสอนโดยวิธีไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ผลการทดลองพบว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60% และเกณฑ์การรอบรู้ 60% และ 70% นั้นนักเรียนมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่าง

ภิญโญ มนุสิลปี (2530 : 52) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้และการสอนตามคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของหน่วยนิเทศก์กรมสามัญศึกษาพบว่าความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไพจิตร สดวกการ (2530 : 49) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนการแปรผัน โดยการใช้เกมประกอบวิธีสอนแบบค้นพบพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแปรผันโดยการใช้เกมประกอบแบบค้นพบและนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามหนังสือของ สสวท.มีความสนใจในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

นคร ปลื้มฤดี (2530 : 61) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องสมการโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนปกติพบว่า ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ยุพาภรณ์ พิมพ์สอน (2532 : 82) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส กับการสอนตามคู่มือของ สสวท. พบว่า ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เจือจันทร์ กัลยา (2533 : 95) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน พบว่า ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้ บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนกับนักเรียนที่เรียนจากการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสนใจดังกล่าว จะเห็นได้ว่าความสนใจเป็นความรู้สึกชอบซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของบุคคล นั่นคือถ้าหากบุคคลมีความสนใจต่อสิ่งใดแล้วย่อมมีความรู้สึกชอบนั่นเองและความรู้สึกชอบนั้นจะทำให้บุคคลมีความตั้งใจในการที่จะปฏิบัติหรือกระทำในสิ่งที่ชอบนั้นอย่างกระตือรือร้นและทำให้ดีที่สุด ซึ่งความรู้สึกชอบนี้สามารถกระตุ้นให้เกิดขึ้นได้ในตัวของบุคคลหากมีแรงกระตุ้นและมีการเสริมแรงย่อมทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยแค่ไหน

4.1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา

เกษมศรี ภัทรภวิสกุล (2544 : 72) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรณนิยม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรณนิยมภายหลังการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประเทศไทยเริ่มมีการทดสอบเชาว์ปัญญา ในระยะราวก่อนปี พ.ศ. 2465 แต่ไม่ปรากฏว่ามีแบบทดสอบที่ได้มาตรฐานและใช้ได้ผลนัก ต่อมาระหว่างปี พ.ศ. 2470 ถึง 2475 พระยาเมธาธิบดี ซึ่งเป็นบุคคลแรกที่ได้สร้างแบบเชาว์ มีชื่อว่าข้อสอบเชาว์ แบบที่ 6 ข. และนำมาใช้ในประเทศไทย แบบทดสอบนี้คล้ายกับแบบทดสอบ อาร์มี อัลฟา ของกองทัพบกอเมริกาที่สร้างขึ้นราว พ.ศ. 2460 ข้อสอบมีทั้งหมด 75 ข้อ ใช้เวลาในการทำภายใน 30 นาที โดยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ภาษา เนื้อหาที่วัดเกี่ยวกับความรู้ทางเรขาคณิต ภาษา คำศัพท์ ความเข้าใจภาษา ความรู้ทั่วไป (ล้วน สายยศ. 2527 : 24)

ปี พ.ศ. 2478 หม่อมหลวงดุษฎี ชุมสาย ได้แปลและดัดแปลงแบบทดสอบสแตนฟอร์ดบิเนต เพื่อใช้เชาว์ปัญญาของเด็กไทย (ม.ล.ดุษฎี ชุมสาย. 2508 : 221) และในปี 2479 ได้สร้างแบบทดสอบเชาว์ปัญญาไปทดสอบกับนักเรียนชั้น ม.3 ถึง ม.6 ในจังหวัดอยุธยา ชลบุรี และราชบุรี แต่ยังไม่มีความพอใจที่จะเป็นแบบทดสอบมาตรฐานสำหรับอายุต่างๆ ได้

ปี พ.ศ. 2500 ขวาล แพร่ตกุล ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะทางสมองสำหรับวัดเชาว์ปัญญานักเรียนไทยแบบทดสอบนี้สามารถทำเป็นแบบมาตรฐานได้สำเร็จเป็นครั้งแรก อาจกล่าวได้ว่าเป็นแบบทดสอบเชาว์ปัญญาที่สมบูรณ์ที่สุดที่สร้างขึ้นในประเทศไทย (ม.ล.ดุษฎี ชุมสาย. 2508 : 321)

ปี พ.ศ. 2505 หม่อมหลวงดุษฎี ชุมสาย ได้สร้างแบบทดสอบวิสัยสามารถในการเรียนรู้ประกอบด้วยข้อสอบ 44 ข้อ เป็นแบบทดสอบวัดความจำทั้งหมด จากการศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนในจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงใต้ อายุ 6-14 ปี จำนวนหลายพันคน ทำให้ได้เกณฑ์ปกติ (Norms) เมื่อเอาอายุจริงของเด็กแต่ละคนไปหารอายุสมองที่เทียบจากเกณฑ์ปกติแล้ว ก็จะได้มาตรวจวัดที่คล้ายกับ IQ ซึ่งหม่อมหลวงดุษฎี ชุมสาย เรียกว่า Learning Capacity Quotient (บุญชม ศรีสะอาด. 2512 : 57-58)

ปี พ.ศ. 2522 ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ (2522 : 106) ได้ดัดแปลงแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาของเวคสเลอร์สำหรับเด็ก ฉบับปี 1974 ขึ้น 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบเชาว์ปัญญาด้านความรู้ทั่วไป คำศัพท์ และความเข้าใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้น ม.1 ม.ศ.1 และ ม.ศ. 2 ปีการศึกษา 2522 อายุระหว่าง 13-15 ปี จำนวน 450 คน พบว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับมีค่าความยากง่ายจากง่ายไปหายาก มีค่าอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ค่าความเชื่อของ

แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับมีค่าเท่ากับ .8689 , .8793 และ .8571 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับมีค่าเท่ากับ .8374, .8598 และ .8279 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ได้แบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาเพียงบางด้านเท่านั้น ดังนั้นในการนำไปใช้วัดเชาว์ปัญญา จึงควรใช้กับแบบทดสอบอื่น ๆ

ปี พ.ศ. 2523 เกษม สาทย์ทิพย์ (2523 : 81) ได้สร้างแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อายุ 6 ถึง 7 ปี จำนวน 778 คน ในจังหวัดสุพรรณบุรี แบบทดสอบนี้มีจำนวน 4 องค์ประกอบ รวม 7 ฉบับ ได้แก่ องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ประกอบด้วยแบบทดสอบความเข้าใจในลักษณะขวาและซ้าย แบบทดสอบการย้ายพื้นที่ องค์ประกอบด้านเหตุผลทางตรรกวิทยา ประกอบด้วยแบบทดสอบความคล้ายคลึงแบบทดสอบสรุปความองค์ประกอบด้านเหตุผลทางตัวเลข ประกอบด้วย แบบทดสอบอนุกรมตัวเลข แบบทดสอบปริมาณตัวเลข องค์ประกอบด้านสังกัดกับภาษาประกอบด้วยแบบทดสอบสังกัดกับทางภาษา แบบทดสอบชนิดนี้ ดัดแปลงมาจากแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาคาลิฟอร์เนียฉบับสั้น ผลจากการศึกษาพบว่า ค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละองค์ประกอบแบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา ค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละองค์ประกอบแบบทดสอบที่ใช้ภาษา และแบบทดสอบทั้งฉบับ มีนัยสำคัญที่ระดับ.01 ยกเว้นแบบทดสอบองค์ประกอบด้วยเหตุผลทางตรรกวิทยา และแบบทดสอบด้านเหตุผลทางตัวเลข ค่าความเที่ยงตรงมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จากการใช้เทคนิคกลุ่มประจักษ์ชัด (Known Group Technique) พบว่า ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทุกฉบับมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ปี พ.ศ. 2525 นงนุช ปันจยสิทธิ์ (2525 : 153) ได้สร้างแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อายุ 14 และ 15 ปี ปีการศึกษา 2524 ในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 450 คน โดยวัดความสามารถ 3 ด้าน ปะปนกัน คือ ความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านตัวเลข และความสามารถด้านเหตุผล แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ ดัดแปลงมาจากแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญา โอติส -เลนนอน ฟอรัมเจ ระดับ Advanced ผลจากการศึกษาพบว่าข้อสอบมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.2 - 0.8 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ค่าความ เชื่อมั่น ของแบบทดสอบมีค่าสูง คือ มีค่า 0.85 และแบบทดสอบมีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง คือ สามารถวัดองค์ประกอบได้ทั้ง 3 ด้าน

สุนันท์ ศลโกสม (2516 : 177-178) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 พบว่าความสามารถ ด้านจัดอันดับ อุปมาอุปไมย ช้อนภาพ และทักษะทางการอ่าน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .49, .51, .53 และ .60 ตามลำดับ

สุวพร เข้มแข็ง (2522 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนธุรกิจศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน 7 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบการอ่านตาราง การรับรู้ อุปมาอุปไมย การใช้คำ มิติสัมพันธ์และการคำนวณ ซึ่งแบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าความเชื่อมั่น .6973 , .8558, .7673, .7456, .9132, .8389 และ .8163 ตามลำดับผลจากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนธุรกิจศึกษา คือ องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วว่องไวในการคิด

บุญชม ศรีสะอาด (2524 : 174-204) ได้ศึกษารูปแบบผลการเรียน พบว่าความถนัดเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนมากที่สุด โดยมีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมต่อผลการเรียน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาสังคมศึกษา เท่ากับ .40

ธานีินทร์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 พบว่าความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านเหตุผล และด้าน การรับรู้ มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลัดดา เสือสืบพันธุ์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาศักยภาพพัฒนาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 พบว่า ศักยภาพพัฒนาการทั้ง 5 ด้านของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จำแนกตามเพศพบว่าศักยภาพพัฒนาการด้าน Sensual และ Intellectual ระหว่างเพศชายและเพศหญิง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ปราณี คำแท้ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวแบบทดสอบ พี เอ็ม เอ พบว่านักเรียนมีความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน ด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว อยู่ในระดับค่อนข้างดี (27.26) ด้านมิติสัมพันธ์ (16.97) และด้านภาษา (15.47) อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนด้านเหตุผล และด้านจำนวน อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ คือ (13.88) และ (11.76) ตามลำดับ

จากการศึกษาผลงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ความสามารถทางสมองมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียนในแต่ละวิชา และความสามารถทางสมองเป็นสิ่งที่พัฒนาให้มีความงอกงามได้และถ้าครู ผู้ปกครองนักเรียนสามารถรับรู้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาความสามารถทางสมองของนักเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพของบุคคลนั้นๆ ก็จะเป็นประโยชน์ที่สำคัญยิ่ง

4.1.3. งานวิจัยที่เกี่ยวกับบุคลิกภาพครูผู้สอน

สมคิด พรหมจ้อย (2526 : 124) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านบุคลิกภาพด้านการอ่อนไหวไปตามอารมณ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 370 คน แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพด้านการอ่อนไหวส่งผลทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รสรินทร์ สายแก้ว (2536 : 88) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบที่สำคัญ แบบการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ของนิสิตนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ กรุงเทพมหานครจำนวน 291 คน พบว่าบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบได้แก่ การแสดงตัว ความสุภาพ อ่อนโยน ความซื่อตรงต่อหน้าที่ความมั่นคงทางอารมณ์ และสติปัญญามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เกียรติศักดิ์ ส่องแสง (2538 : 108) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพด้านการปรับตัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าบุคลิกภาพด้านการปรับตัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในลักษณะต่างๆ กันผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเกี่ยวกับบุคลิกภาพครูผู้สอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ดำรง สีนะวีรชาติ(2542:บทคัดย่อ) ศึกษาผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากสภาพจริงและวัดผลประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมผลงานของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากสภาพจริงและวัดผลประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมผลงานอยู่ในเกณฑ์ดี คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้นักเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี พฤติกรรมการสอนของครูอยู่ในระดับมาก

สุรพงษ์ เศรษฐภูภักดี(2543:บทคัดย่อ) ศึกษาและเปรียบเทียบการดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในโรงเรียนมัธยมศึกษาอำเภอน้ำพองจังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2542 ของครู -อาจารย์ที่ปฏิบัติการสอน 3 ด้านพบว่าครู อาจารย์โดยส่วนรวมมีการดำเนินการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอยู่ในระดับปานกลาง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแล้วพบว่าในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหนึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการเรียนรู้ที่จะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

4.2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับความสนใจ

บิกส์ คีฟส์ และไอเคน (Keeves. 1972 : 53 ; citing Biggs. 1959 ;Keeves. 1966 ; Aiken. 1970) พบว่า

1. ทักษะคิดและความสนใจของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำและค่อยสูงขึ้นไปตามลำดับเมื่อเด็กได้เรียนระดับสูง ๆ จนถึงระดับมัธยมศึกษา

2. ในระดับมัธยมศึกษาเด็กชายจะมีทักษะคิดและความสนใจที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่า เด็กผู้หญิง

3. ผลของทักษะคิดและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มักจะเกิดจากการสอนของครูมากกว่าที่จะมีผลจากที่บ้านและผู้ปกครองของเด็ก

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กัลลูป แฮปไคววิกส์ เชปพาร์ด และแมคเดอมองต์ (Block. 1970 : 50 ; citing Gallup. 1969 ; Hapkeiwicz. 1971 ; Sheppard and Mac-Dermont. 1970) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวก

บล็อก (Block. 1970 : 104-106) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ความสนใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวก

ในปี ค.ศ. 1972 (Keeves. 1972 : 53 ; citing Biggs. 1959, Keeves. 1966 and Aiken. 1970) ได้ทำการวิจัยพบว่า

1. ทักษะคิดและความสนใจของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำและจะค่อยสูงขึ้นไปตามลำดับ เมื่อเด็กได้เรียนระดับสูง ๆ จนถึงระดับมัธยมศึกษา

2. ในระดับมัธยมศึกษาเด็กชายจะมีทักษะคิดและความสนใจที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าเด็กหญิง

3. ผลของทักษะคิดและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มักจะเกิดจากการสอนของครูมากกว่าที่จะมีผลจากที่บ้านและผู้ปกครองของเด็ก

4.2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา

คินเคด (Kincaid. 1977 : 4195 – A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยการแนะนำให้เล่นเกมที่บ้านโดยมีผู้ปกครองดูแลกลุ่มทดลองที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 2 จากโรงเรียนที่เรียนทางตอนใต้ของรัฐโอไฮโอ จำนวน 2 โรงเรียน และผู้ปกครองที่สมัครใจจำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีปัญหาทาง

คณิตศาสตร์โดยเล่นเกมที่บ้าน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนปัญหาคณิตศาสตร์โดยไม่ได้เล่นเกมที่บ้าน

บลูม (Bloom.1971 : 76-77) ได้ศึกษาพบว่าความสามารถทางภาษาเป็น ตัวแทนสำคัญของแบบทดสอบเชาว์ปัญญา ที่ได้ศึกษาและพบว่าภาษาเป็นเครื่องมือที่จะใช้วัดระดับเชาว์ปัญญาได้ดีซึ่งแสดงให้เห็นว่าภาษาเป็นสิ่งที่บ่งชี้ถึงความสามารถของมนุษย์

คัลโซนิส (Kaltounis.1969 : 394-395) ได้ทำการศึกษาวิจัยโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านต่างๆ รวมทั้ง 6 ฉบับ เพื่อหาความสัมพันธ์กับผลการเรียนรายวิชาต่าง ๆ โดยนำมาทดสอบกับนักเรียน 1,032 คน ที่มหาวิทยาลัยมิชิแกน พบว่าค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบวัดความสามารถ ทางสมองกับรายวิชาต่าง ๆ มีค่าอยู่ระหว่าง .353 ถึง .525

จากงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดนี้แสดงให้เห็นว่าสติปัญญา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาต่าง ๆ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมด้านสติปัญญาให้แก่ นักเรียน เพื่อที่จะได้พัฒนาศักยภาพตามความสามารถของตนเอง และค้นพบตัวเองว่ามีความสามารถด้านใด เพื่อที่จะได้ส่งเสริมนักเรียนเหล่านั้นให้ถูกทาง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดสติปัญญาเป็นตัวแปรเข้ามาศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ ทาง การเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มศรีนครินทร์ สังกัดกรุงเทพมหานคร

4.2.3. งานวิจัยที่เกี่ยวกับบุคลิกภาพ

คิมเมล (Kimmel. 1965 : 5765-5764) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพของนักศึกษาฝึกสอนกับความสำเร็จในการสอน ผลปรากฏว่าองค์ประกอบด้านบุคลิกภาพ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความสำเร็จในการสอน

ฟิลลิส (Phyllis .1965 :5764 -A) ได้ศึกษาบุคลิกภาพกับผลสัมฤทธิ์ในการสอนพบว่าบุคลิกภาพด้านความสามารถในการควบคุมตนเอง การมีวินัยในตนเองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการฝึกสอน หมายถึงนักศึกษาเกรด A ได้คะแนนบุคลิกภาพจากครูที่เลี้ยงสูง

เฮนจัม (Henjum.1969 : 143 -147) ได้ทำการวิจัยนักศึกษาฝึกหัดครูในมหาวิทยาลัยมิเนโซต้า (Minnesota) จำนวน 78 คน ที่ฝึกสอนอยู่ในโรงเรียนมัธยม 45 แห่ง โดยใช้แบบทดสอบองค์ประกอบของบุคลิกภาพ 16 ประการของแคทเทล(Cattell) ทดสอบเมื่อสิ้นสุดการฝึกสอน พบว่าบุคลิกภาพมีความสัมพันธ์กับผลสำเร็จในการสอน บุคลิกภาพที่ส่งเสริมความสำเร็จ คือมีอารมณ์มั่นคง มีการแสดงออก ชอบเข้าสังคม และสามารถควบคุมตนเองได้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับบุคลิกภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วพบว่าบุคลิกภาพมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาเกี่ยวกับบุคลิกภาพโดยรวมของครูผู้สอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

บรูโน (Bruno.1984 ; 2663-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนทักษะการเขียนของนักเรียนด้วยวิธีปกติกับวิธีสอนแบบเน้นทักษะกระบวนการโดยทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 3-5 จำนวน 654 คน พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเน้นทักษะกระบวนการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

เคทเทอร์ (Ketter.1994:3356 -A) ได้ศึกษาผลการใช้แฟ้มผลงานในการประเมินผลการเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าครูมีความพึงพอใจและประสบความสำเร็จในการประเมินผลและวิธีการสอน โดยครูต้องใช้ยุทธศาสตร์หลากหลายในการกระตุ้นเพื่อผลสำเร็จในการอ่านและเขียนของนักเรียนโดยเน้นการสนับสนุนให้นักเรียนรู้จักการหาความรู้ด้วยตนเองและเน้นความร่วมมือทางการเรียน นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียน และประเมินผล

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยวิธีการต่าง ๆ นั้นทำให้เห็นถึงความสำคัญทางผลการเรียนของนักเรียนว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี ดังนั้นควรส่งเสริมสนับสนุนการเรียนที่เน้นการจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลายเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนให้มากที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในกลุ่มศรีนครินทร์ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งหมด 9,497 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนในกลุ่มศรีนครินทร์ สังกัดกรุงเทพมหานคร มีจำนวนทั้งหมด 9,497 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi Stage Random Sampling) โดยการเทียบตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง สำหรับศึกษา ค่าเฉลี่ยประชากรที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ จะต้องใช้อย่างน้อยจำนวน 385 คน ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ตัวอย่างจำนวน 789 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 44 คน (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2537 : 106) มีขั้นตอนการสุ่ม ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สุ่มโรงเรียนจากขนาดโรงเรียนคือ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และ โรงเรียนขนาดเล็ก มาประมาณ 20 % ของโรงเรียนผลปรากฏว่า ได้โรงเรียนขนาดใหญ่ 5 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 7 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก 13 โรงเรียน

ขั้นตอนที่ 2 สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนที่ได้ในขั้นที่ 1 ในอัตราส่วน 1:2

ขั้นตอนที่ 3 สุ่มนักเรียนจากห้องเรียนที่ได้ในขั้นที่ 2 ในอัตราส่วน 1:2

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอนนั้น ผู้วิจัยดำเนินการโดยใช้ครูผู้สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทุกคน ที่สอนอยู่ในโรงเรียนที่สุ่มได้ทั้งหมด 23 โรงเรียนในขั้นตอน

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน 789 คน และครูผู้สอนจำนวน 44 คน โดยหนึ่งห้องเรียน ต่อครู 1 คน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียน

ขนาด โรงเรียน	โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนห้องเรียน		จำนวนนักเรียนชั้น ป.4		ครู
		ทั้งหมด	กลุ่มตัวอย่าง	ทั้งหมด	กลุ่มตัวอย่าง	
ใหญ่	1. มีนบุรี	13	7	265	132	7
	2. วัดตะกล้า	7	4	143	71	4
	3. วัดปากบ่อ	7	4	135	67	4
	4. อยู่เป็นสุขอนุสรณ์	4	2	76	38	2
	5. สุวิทย์เสรีอนุสรณ์	3	2	70	35	2
กลาง	6. วัดป่าเพ็ญเหนือ	5	3	174	87	3
	7. วัดพลมานีย์	3	2	63	32	2
	8. วัดลานบุญ	6	3	94	47	3
	9. วัดทวีปย์สโมสร	4	2	54	27	2
	10. หนองจอกทิพย์อนุสรณ์	4	2	60	30	2
	11. คชเผือกอนุสรณ์	2	1	38	19	1
	12. คลองมะขามเทศ	1	1	36	18	1
	13. สุहर่ำทับช้าง	1	1	34	17	1
	14. สุहर่ำลำแขก	2	1	35	17	1
	15. วัดทองสัมฤทธิ์	2	1	33	16	1
เล็ก	16. ศาลาคู้	2	1	34	17	1
	17. วัดป่ารุ่งริน	2	1	30	15	1
	18. แสงหิรัญวิทยา	2	1	32	16	1
	19. คลองสองต้นนุ่น	2	1	38	19	1
	20. วัดแสนสุข	3	1	34	17	1
	21. สุहर่ำศาลาแดง	2	1	28	14	1
	22. วัดราชโกษา	1	1	36	18	1
	23. สุहर่ำบ้านเกาะ	2	1	40	20	1
รวม		80	44	1,582	789	44

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้น 5 ฉบับดังนี้

ชุดที่ 1 เครื่องมือที่เก็บข้อมูลระดับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดสติปัญญาจำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 4 จำนวน 30 ข้อ

ชุดที่ 2 เครื่องมือที่เก็บข้อมูลระดับห้องเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอน จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 5 แบบสอบถามวัดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

จำนวน 30 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดสติปัญญา
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอน
5. แบบสอบถามวัดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

โดยมีขั้นตอนดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จากภาพประกอบ 3 สามารถอธิบายขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 1.1 แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์
 - 1.2 แบบทดสอบวัดสติปัญญา
 - 1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 1.4 แบบสอบถามวัดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 1.5 แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอน

2. ศึกษาทฤษฎี แนวคิดและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. เขียนนิยามเชิงปฏิบัติการของ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์บุคลิกภาพของครูผู้สอนและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. สร้างเครื่องมือตามนิยามเชิงปฏิบัติการที่เขียนไว้ได้แก่ เครื่องมือที่เก็บข้อมูลระดับนักเรียน ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดความสนใจทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบ วัดสถิติปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และข้อมูลระดับห้องเรียน ได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจนำมาหาค่าดัชนี (IOC) ปรากฏผลดังนี้

4.1 แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 51 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6 -1.0 ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ทั้งหมดจำนวน 51 ข้อ

4.2 แบบทดสอบวัดสถิติปัญหาจำนวน 60 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6 -1.0 ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ทั้งหมดจำนวน 60 ข้อ

4.3 แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพครูผู้สอน จำนวน 48 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6 -1.0 ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกไว้ทั้งหมดจำนวน 48 ข้อ

4.4 แบบสอบถามการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จำนวน 44 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6 -1.0 ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ทั้งหมดจำนวน 44 ข้อ

4.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6 -1.0 ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ทั้งหมดจำนวน 60 ข้อ

5. นำแบบสอบถามและแบบทดสอบที่แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 1 ดังนี้

5.1 นำแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดบุคลิกภาพของ ครูผู้สอน และแบบสอบถามการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ปรากฏผลดังนี้

5.1.1 แบบสอบถามวัดความสนใจ จำนวน 51 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .24 - .80

5.1.2 แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพครูผู้สอน จำนวน 51 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .21 - .78

5.1.3 แบบสอบถามการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จำนวน 44 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .34 - .74

5.2 นำแบบทดสอบวัดสติปัญญา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน นำผลที่ได้มาหาค่า ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปปรากฏผลดังนี้

5.2.1 แบบทดสอบวัดสติปัญญา จำนวน 60 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .24-.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20-.71

5.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 60 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .36-.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .21-.80

6. นำแบบสอบถามและแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน และไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มเดิม เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

6.1 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพครูผู้สอนและแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)

6.1.1 แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่น .77

6.1.2 แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอนมีความเชื่อมั่น 0.81

6.1.3 แบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีความเชื่อมั่น .86

6.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดสติปัญญา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร กูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20)

6.2.1 แบบสอบถามวัดสติปัญญามีความเชื่อมั่น .78

6.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความเชื่อมั่น .79

7. นำแบบสอบถาม และแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 789 คน และครูผู้สอนจำนวน 44 คน

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ฉบับที่ 1 แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนเคยรู้สึกหรือเคยปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน คำถามแต่ละข้อไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิดโปรดตอบให้ตรงกับสภาพเป็นจริงที่สุด
2. วิธีตอบคำถามขอให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมการปฏิบัติของนักเรียนมากที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เคย
01	ข้าพเจ้ายินดีที่จะเรียนคณิตศาสตร์ทุกครั้ง	.....	.....	.....	.....	.....
02	ข้าพเจ้าชอบตอบคำถามเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
03	ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายที่จะเรียนคณิตศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
04	ข้าพเจ้าจะทำการบ้านคณิตศาสตร์ก่อนวิชาอื่น ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
05	ข้าพเจ้าจะฝึกคิดคำนวณเกี่ยวกับเกมทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ ๆ	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับความรู้สึก

มากที่สุด

มาก

ปานกลาง

น้อย

ไม่เคย

ข้อความทางบวก

ให้ 5 คะแนน

ให้ 4 คะแนน

ให้ 3 คะแนน

ให้ 2 คะแนน

ให้ 1 คะแนน

ข้อความทางลบ

ให้ 1 คะแนน

ให้ 2 คะแนน

ให้ 3 คะแนน

ให้ 4 คะแนน

ให้ 5 คะแนน

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดสติปัญญา

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดสติปัญญา

คำชี้แจง นักเรียนจงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ ☒ ถ้าต้องการ
เปลี่ยนคำตอบ ให้นักเรียน ☒ ลงในคำตอบเดิมแล้วกากบาทคำตอบที่ถูกต้องใหม่

(01) นก : รัง $\longrightarrow$ คน : ?

- ก. บ้าน
 - ข. ญาติ
 - ค. อาหาร
 - ง. อวัยวะ
- เฉลย : ก

(02) $///$: $\triangle$ $\longrightarrow$ $///$: ?

- ก. $\bigcirc$
 - ข. $\square$
 - ค. $\square$
 - ง. ∇
- เฉลย : ค

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

คำชี้แจง นักเรียนจงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ ☒ ถ้าต้องการ
เปลี่ยนคำตอบ ให้นักเรียน ☒ ลงในคำตอบเดิมแล้วกากบาทคำตอบที่ถูกต้องใหม่

(01) ข้อใดหารได้ลงตัวพอดี

- ก. $522 \div 13 = \square$
- ข. $428 \div 13 = \square$
- ค. $333 \div 12 = \square$
- ง. $196 \div 13 = \square$

เฉลย : ง

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอน

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอน

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นคำถามที่เกี่ยวกับการวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ คำถามแต่ละข้อไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิดโปรดตอบให้ตรงกับสภาพเป็นจริงที่สุด
2. วิธีตอบคำถามขอให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับบุคลิกภาพของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ มากที่สุด

ข้อ	ข้อความ	เป็น ประจำ	เป็น ส่วนใหญ่	บาง ครั้ง	น้อย ครั้ง	ไม่เคย
01	ท่านชอบยกย่องชมเชยนักเรียนเมื่อตอบถูก	.....	.....	.....	.....	.....
02	ท่านดูนักเรียนทุกครั้งเมื่อนักเรียนตอบผิด	.....	.....	.....	.....	.....
03	ท่านมักให้เวลานักเรียนในการฝึกคิดและ หาคำตอบ	.....	.....	.....	.....	.....
04	ท่านชอบพูดคุยกับนักเรียนเป็นกันเองใน ขณะที่ท่านสอนทุกครั้ง	.....	.....	.....	.....	.....
05	ท่านเป็นคนตรงต่อเวลาในชั่วโมงสอน ของท่าน	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับความรู้สึก	ข้อความทางบวก	ข้อความทางลบ
เป็นประจำ	ให้ 5 คะแนน	ให้ 1 คะแนน
เป็นส่วนใหญ่	ให้ 4 คะแนน	ให้ 2 คะแนน
บางครั้ง	ให้ 3 คะแนน	ให้ 3 คะแนน
น้อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน	ให้ 4 คะแนน
ไม่เคย	ให้ 1 คะแนน	ให้ 5 คะแนน

ฉบับที่ 5 แบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ตัวอย่าง แบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นคำถามที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของครู คำถามแต่ละข้อไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิดโปรดตอบให้ตรงกับสภาพเป็นจริงที่สุด
2. วิธีตอบคำถามขอให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรม
การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มากที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติงาน				
		เป็นประจำ	เป็นส่วน ใหญ่	บางครั้ง	น้อย ครั้ง	ไม่เคย
01	ท่านสอนโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม	.....	.....	.....	.....	.....
02	ท่านสอนโดยการให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม	.....	.....	.....	.....	.....
03	ท่านเน้นโดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เอง	.....	.....	.....	.....	.....
04	ท่านนำกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนมาใช้ในการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
05	ท่านให้แรงเสริมแก่ผู้เรียนตามความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับความรู้สึก	ข้อความทางบวก	ข้อความทางลบ
เป็นประจำ	ให้ 5 คะแนน	ให้ 1 คะแนน
เป็นส่วนใหญ่	ให้ 4 คะแนน	ให้ 2 คะแนน
บางครั้ง	ให้ 3 คะแนน	ให้ 3 คะแนน
น้อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน	ให้ 4 คะแนน
ไม่เคย	ให้ 1 คะแนน	ให้ 5 คะแนน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อติดต่อสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ยื่นต่อหัวหน้าสถานศึกษาของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมนัดหมายวัน เวลา สถานที่ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของแต่ละโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. เตรียมแบบสอบถามและกระดาษคำตอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีการจัดการสอบออกเป็นช่วงๆ และเว้นระยะเวลาห่าง 20 นาที

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

1. สถิติที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

1.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ค่าความเชื่อมั่น (r_r) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_m)

1.2 ค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจของแบบสอบถาม โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC โดยใช้สูตรของโรวินสกี และแอมเบลตันดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2545 :175)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.3 การวิเคราะห์ข้อคำถามรายข้อ (Item Analysis) เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์เพียร์ (Pearson product moment correlation coefficient) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์.2545:84)

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	X	แทน	คะแนนรายข้อของแบบสอบถาม
	Y	แทน	คะแนนรวมของข้ออื่นๆ
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดสติปัญญาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.3.1 หาค่าความยากง่ายจากสูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนิตพงษ์. 2545 : 158)

$$P = \frac{H + L}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่าย
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงและต่ำ

1.3.2 หาค่าอำนาจจำแนกจากสูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนิตพงษ์. 2545:163)

$$r = \frac{H + L}{N_H}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	N_H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูง

1.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient)ของครอนบัค (Cronbach) (บุญเชิด ภิญโญนนิตพงษ์. 2545 : 220)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแบบสอบถามทั้งฉบับ

1.5 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2545 : 218)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด
	$\sum pq$	แทน	ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ
	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient) (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2545 : 166)

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X แต่ละตัวยกกำลังสอง

ΣY^2 แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

ΣXY แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนชุด X กับคะแนนชุด Y

n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้ t- test (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544 : อ้างอิงจาก Welkowitz. 1971 : 158) ดังนี้

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}, \quad df = n-2$$

เมื่อ t แทน ค่าการแจกแจงแบบที

R แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

2.3 ค่าสัมประสิทธิ์ของการวัดร่วมกัน (coefficient of determination) หรือ ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย คำนวณได้จากผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม HLM (Snijders and Bosker. 1999 : 102– 103)

2.3.1 ค่าสัมประสิทธิ์ของการวัดร่วมกันระดับนักเรียน (R_1^2)

$$R_1^2 = 1 - \frac{\text{Var}(Y_{ij} - \sum_h \gamma_h X_{hij})}{\text{Var}(Y_{ij})}$$

$$\text{โดยที่ } \text{Var}(Y_{ij} - \sum_h \gamma_h X_{hij}) = \sigma_1^2 + \tau_{01}^2$$

$$\text{และ } \text{Var}(Y_{ij}) = \sigma^2; \sigma^2 + \tau_{00}^2$$

เมื่อ R_1^2 แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของการวัดร่วมกันระดับนักเรียน

σ_1^2 แทน ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนใน Simple Model

τ_{01}^2 แทน ความแปรปรวนของค่า Intercept ใน Simple Model

σ_0^2 แทน ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนใน Null Model

τ_{00}^2 แทน ความแปรปรวนของค่า Intercept ใน Null Model

2.3.2 ค่าสัมประสิทธิ์ของการวัดร่วมกันระดับห้องเรียน (R^2_2)

$$R^2_2 = 1 - \frac{\text{Var}(Y_{ij} - \sum_h \gamma_h X_{hij})}{\text{Var}(Y_{ij})}$$

$$\text{โดยที่ } \text{Var}(Y_{ij} - \sum_h \gamma_h X_{hij}) = \frac{\sigma_1^2}{n_j} + \tau_{02}^2$$

$$\text{และ } \text{Var}(Y_{ij}) = \frac{\sigma_2^2}{n_j} + \tau_{02}^2$$

เมื่อ R^2_2 แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของการวัดร่วมกันระดับห้องเรียน
σ_2^2 แทน	ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการวิเคราะห์ระดับห้องเรียน หรือ Hypothetical model
n_j แทน	จำนวนนักเรียนโดยเฉลี่ยแต่ละห้องเรียนโดยหาจากสูตร จำนวนนักเรียนทั้งหมด / จำนวนห้องเรียนทั้งหมด
τ_{02}^2 แทน	ความแปรปรวนของค่า Intercept ในขั้นตอนการวิเคราะห์ระดับห้องเรียน หรือ Hypothetical model

2.4 วิเคราะห์หาตัวแปรระดับนักเรียน และระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตามรูปแบบพหุระดับ (Multilevel analysis) ดำเนินด้วยโปรแกรม HLM version 5.0 for Windows

2.4.1 วิเคราะห์โมเดลว่าง (Null Model) เป็นการวิเคราะห์ ขั้นแรกเพื่อให้เห็นภาพรวมของตัวแปรตาม โดยไม่มีตัวแปรอิสระใด ๆ เข้าร่วมวิเคราะห์ และเพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรตาม มีความแปรปรวนภายในหน่วยและระหว่างหน่วยเพียงพอที่จะวิเคราะห์ตัวแปรอิสระที่ส่งผลในขั้นตอนต่อไปหรือไม่ มีรูปแบบดังนี้

โมเดลภายในหน่วย

Within - Unit Model

$$\gamma_{ij} = b_{0i} + e_{ij}$$

Between - Unit Model

$$b_{0i} = \gamma_{00} + U_{0i}$$

โดยที่ γ_{ij}	แทน	ผลสัมฤทธิ์ ของนักเรียนคนที่ i ห้องเรียน j
b_{0i}	แทน	ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรระดับนักเรียนชั้นเรียนที่ i
γ_{00}	แทน	ค่าคงที่ (Intercept) ของ b_{0i}
e_{ij}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับนักเรียนในการทำนาย γ_{ij}
U_{0i}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{0i}

จากสมการกำหนดให้ b_{0i} เป็นค่าคงที่เปลี่ยนแปลงไปได้และมีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าระหว่างห้องเรียน ในกระบวนการวิเคราะห์ HLM จะแบ่งผลของพารามิเตอร์ออกเป็น Fixed Effect และ Random Effect และใช้การทดสอบ-t (t-test) ทดสอบ Fixed Effect ($H_0 : \gamma_{00} = 0$) แสดงว่า Intercept (b_{0i}) มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ไม่ส่งผลต่อ γ_{ij} นอกจากนี้ HLM จะใช้ไค-กำลังสอง (χ^2 -test) ทดสอบความแปรปรวนของผลเชิงสุ่ม (Random Effect) หรือค่าพารามิเตอร์ของความแปรปรวน (Parameter Variance) จะเป็นการทดสอบความแปรปรวนของพารามิเตอร์ของ b_{0i} ($H_0 : \text{VAR}(b_{0i}) = 0$) , $H_0 : \text{VAR}(U_{0i}) = 0$) ถ้าไม่เป็น 0 แสดงว่า พารามิเตอร์ b_{0i} มีความแปรปรวนระหว่างหน่วยซึ่งสามารถตั้ง b_{0i} เป็นค่าคงที่หรือตัวแปรตามในการวิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple Model)

2.4.2 วิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple Model) เป็นการวิเคราะห์โดยการนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียน เข้ามาวิเคราะห์ทีละตัว เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นส่งผลต่อตัวแปรตามหรือไม่ และเพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระที่นำมาวิเคราะห์แล้วทำให้เกิดความแปรปรวนระหว่างหน่วยที่ศึกษาเพียงพอในการนำมาวิเคราะห์หาผลของตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ซึ่งมีรูปแบบการวิเคราะห์ดังนี้

โมเดลภายในหน่วย (Within - Unit Model)

$$\gamma_{ij} = b_{0i} + b_{INTj} (INT) + b_{ITGj} (ITG) + e_{ij}$$

โมเดลระหว่างหน่วย (Between - Unit Model)

$$b_{0i} = \gamma_{00} + U_{0i}$$

$$b_{INTj} = \gamma_{10} + U_{1j}$$

$$b_{ITG} = \gamma_{20} + U_{2j}$$

โดยที่ γ_{ij}	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคนที่ i ห้องเรียนที่ j
INT	แทน	ความสนใจ

ITG	แทน	สติปัญญา
b_{0j}	แทน	ค่าคงที่ (Intercept) ของตัวแปรระดับนักเรียนห้องเรียนที่ j
b_{INTj}	แทน	การถดถอย (Regression Slope) หรือค่าน้ำหนักความสำคัญ ความสนใจในรูปคะแนนดิบในห้องเรียนที่ j
b_{ITGj}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ (Regression Slope) หรือค่าน้ำหนัก ความสำคัญของสติปัญญาในรูปคะแนนดิบในห้องเรียนที่ j
γ_{00}	แทน	ค่าคงที่ หรือค่าเฉลี่ย (Grand Mean) ของ b_{0j}
γ_{10}	แทน	ค่าคงที่ หรือค่าเฉลี่ย (Grand Mean) ของ b_{INTj}
γ_{20}	แทน	ค่าคงที่ หรือค่าเฉลี่ย (Grand Mean) ของ b_{ITGj}
e_{ij}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับนักเรียนในการทำนาย Y_{ij}
U_{0j}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{0j} ห้องเรียนที่ j
U_{1j}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{INTj} ห้องเรียนที่ j
U_{2j}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{ITGj} ห้องเรียนที่ j

2.5 การวิเคราะห์ระดับห้องเรียน (Macro-Level หรือ Between - Class Analysis) เป็นการวิเคราะห์ชั้นโมเดลสมมุติฐาน (Hypothesis Model) โดยนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์และทดสอบนัยสำคัญจากการวิเคราะห์ระดับนักเรียนมาวิเคราะห์ร่วมกับตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน เพื่อตรวจสอบผลของตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนที่มีต่อตัวแปรระดับนักเรียนมีรูปแบบดังนี้

โมเดลภายในหน่วย (Within - Unit Model)

$$Y_{ij} = b_{0j} + b_{INTj} (INT) + b_{ITGj} (ITG) + e_{ij}$$

โมเดลระหว่างหน่วย (Between - Unit Model)

$$b_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} (CHID)_j + \gamma_{02} (PER)_j + U_{0j}$$

$$b_{INTj} = \gamma_{10} + \gamma_{11} (CHID)_j + \gamma_{12} (PER)_j + U_{1j}$$

$$b_{ITGj} = \gamma_{20} + \gamma_{21} (CHID)_j + \gamma_{22} (PER)_j + U_{2j}$$

โดยที่	$CHID_j$	แทน	การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในห้องเรียนที่ j
	PER_j	แทน	บุคลิกภาพของครูผู้สอนในห้องเรียนที่ j
	γ_{00}	แทน	ค่าคงที่ หรือค่าเฉลี่ย (Grand Mean) ของ b_{01}
	γ_{10}	แทน	ค่าคงที่ หรือค่าเฉลี่ย (Grand Mean) ของ b_{1INTj}
	γ_{20}	แทน	ค่าคงที่ หรือค่าเฉลี่ย (Grand Mean) ของ b_{1TGj}
	γ_{01}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slop) หรือค่าน้ำหนัก ความสำคัญในรูปคะแนนดิบที่แสดงผลการจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CHID) ต่อ b_{01}
	γ_{02}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slop) หรือค่าน้ำหนัก ความสำคัญในรูปคะแนนดิบที่แสดงผลการจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (PER) ต่อ b_{01}
	γ_{11}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slop) หรือค่าน้ำหนัก ความสำคัญในรูปคะแนนดิบที่แสดงผลการจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(CHID) ต่อ b_{1INTj}
	γ_{12}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slop) หรือค่า น้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบที่แสดงผลการจัด การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ (PER) ต่อ b_{1INTj}
	γ_{21}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slop) หรือค่า น้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบที่แสดงผลการจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียน เป็น สำคัญ (CHID) ต่อ b_{1TGj}
	γ_{22}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slop) หรือค่า น้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบที่แสดงผลการจัดการเรียน การที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (PER) ต่อ b_{1TGj} สอน
	e_{ij}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับนักเรียนในการทำนาย Y_{ij}
	U_{0j}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{01} ในห้องเรียนที่ j
	U_{1j}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{1INTj} ในห้องเรียนที่ j
	U_{2j}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนระดับห้องเรียนในการทำนาย b_{1TGj} ในห้องเรียนที่ j

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันชัดเจนในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการแปลผลดังนี้

K	แทน	จำนวนข้อสอบ
X_k	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบและแบบสอบถาม
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่น
SE_M	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
ACH	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
INT	แทน	ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์
ITG	แทน	สติปัญญา
PER	แทน	บุคลิกภาพของครูผู้สอน
CHID	แทน	การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
t	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงแบบที
χ^2	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงแบบไค-กำลังสอง
df	แทน	ชั้นของความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
σ_0^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนภายในหน่วย (Within unit error variance) จากการวิเคราะห์โมเดลว่าง (Null model)
σ_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนภายในหน่วย (Within unit error variance) จากการวิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple model)
σ_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนภายในหน่วย (Within unit error variance) จากการวิเคราะห์ โมเดลสมมติฐาน (Hypothetical model)
R_1^2	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การวัดร่วมกันในระดับนักเรียน
R_2^2	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การวัดร่วมกันในระดับห้องเรียน

b_{0j}	แทน	ค่าคงที่ (Intercept) หรือค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
b_{1j}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
b_{2j}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของสติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์
b_{3j}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของบุคลิกภาพของครูผู้สอนที่ส่งผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
b_{4j}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
γ_{00}	แทน	ค่าคงที่ (Intercept) ของ b_{0j}
γ_{01}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของบุคลิกภาพของครูผู้สอนที่ส่งผลต่อ b_{0j}
γ_{02}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญที่ส่งผลต่อ b_{0j}
γ_{11}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) หรือค่าน้ำหนัก ความสำคัญในรูปคะแนนดิบที่แสดงผลการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(CHID) ต่อ b_{1NTj}
γ_{12}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) หรือ ค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบที่แสดงผลการจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (PER) ต่อ b_{1NTj}
γ_{21}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) หรือ ค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบที่แสดงผลการจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (PER) ต่อ b_{2TGj}
γ_{22}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Slope) หรือ ค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบที่แสดงผลการจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CHID) ต่อ b_{2TGj}
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 คำสถิติพื้นฐาน

ตอนที่ 2 คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียน และตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์หุ้หุ้หุ้

3.1 การวิเคราะห์ระดับนักเรียน

3.2 การวิเคราะห์ระดับห้องเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 คำสถิติพื้นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดสติปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 789 คน 44 ห้องเรียนซึ่งเป็นข้อมูลระดับนักเรียนและคะแนนจากแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอนและแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ได้จากครูผู้สอนซึ่งเป็นข้อมูลระดับห้องเรียน มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ค่าความเชื่อมั่น (r_n) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_M) ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสถิติเบื้องต้นของคะแนนแบบสอบถามและแบบทดสอบ

ตัวแปร	N	K	X_k	$\bar{X}$	S	r_{tt}	SE_M
- ความสนใจในการเรียน คณิตศาสตร์	789	30	30	104.54	5.07	.72	2.68
- สถิติปัญหา	789	30	30	16.27	2.61	.73	1.35
- บุคลิกภาพครูผู้สอน	44	30	30	111.18	13.33	.70	7.30
- พฤติกรรมการจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ	44	30	30	111.82	14.92	.75	7.46
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	789	30	30	15.70	3.16	.73	1.64

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 2 พบว่า

ตัวแปรระดับนักเรียน คือ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบ วัตถุประสงค์ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 104.54 และ 16.27 ตามลำดับ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.07 และ 2.61 ตามลำดับ และตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอน และพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 111.18 และ 111.82 ตามลำดับ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 13.33 และ 14.92 ตามลำดับ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.70 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.16 คะแนนผลการวัดของตัวแปรระดับนักเรียนคือความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ และสถิติปัญหา ตัวแปรระดับห้องเรียนคือ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .72, .73, .70, .75 และ .73 เรียงตามลำดับ ซึ่งมีความน่าเชื่อถือได้

ตอนที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรระดับนักเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่าง ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ (INT) และสถิติปัญหา (ITG) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

(ACH) ซึ่งคำนวณจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 789 คน โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Coefficient) ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรระดับนักเรียนที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตัวแปร	ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน		ตัวแปรตาม
	INT	ITG	ACH
INT	1.00	.23*	.22*
ITG		1.00	.28*
ACH			1.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 3 พบว่า

ตัวแปรระดับนักเรียน คือ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสถิติปัญญามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .22$ และ $.28, p < .05$) และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียนคือ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสถิติปัญญามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .23, p < .05$)

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรระดับห้องเรียน

ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน คือ บุคลิกภาพของครูผู้สอน (PER) และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CHID) ซึ่งวัดจากครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 44 ห้องเรียน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้สูตรของเพียร์สัน ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรระดับห้องเรียนที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตัวแปร	ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน		ตัวแปรตาม
	PER	CHID	ACH
PER	1.00	.47*	.26
CHID		1.00	.44*
ACH			1.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 4 พบว่า

ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน คือ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .44, p < .05$) และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนคือ บุคลิกภาพของครูผู้สอน (PER) และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CHID) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .47, p < .05$)

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์พหุระดับ

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์พหุระดับเพื่อศึกษาความสัมพันธ์และค้นหาตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและระดับห้องที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และได้เสนอผลการวิเคราะห์ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ระดับนักเรียน (Within-class analysis)

3.1.1 การวิเคราะห์โมเดลว่างระหว่าง (Null model)

ในการวิเคราะห์ตอนนี้ผู้วิจัยได้นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมาทำการวิเคราะห์โดยไม่นำตัวแปรอิสระใดๆ เข้ามาร่วมพิจารณาใช้การทดสอบ-ที (t-test) เพื่อทดสอบ อิทธิพลคงที่ (Fixed effects) และใช้การทดสอบ ไค-กำลังสอง (χ^2 -test) เพื่อทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random effects) เพื่อตรวจสอบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนว่ามีความแปรปรวนระหว่างบุคคลและมีความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนเพียงพอที่จะวิเคราะห์เพื่อค้นหาตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามในขั้นตอนการวิเคราะห์ต่อไปหรือไม่ ปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) และอิทธิพลสุ่ม (Random effects) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์รายห้องเรียนโดยการวิเคราะห์โมเดลว่าง (Null model)

ตัวแปรตาม	Fixed effects			Random effects		
	Coefficient	SE	t	Variance Component	df	χ^2
Intercept ; b_{0j}	15.69	.48	32.74*	8.39	43	259.80*
Level 0 error ; $S_0^2 = 30.13$						

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 5 พบว่า

ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่พบว่า

ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์รายบุคคล (b_{0j}) มีค่าเท่ากับ 15.69 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ภายในห้องเรียนต่างกัน

ผลการทดสอบอิทธิพลสุ่มพบว่า

ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์รายห้องเรียน (b_{0j}) มีความแปรปรวนเท่ากับ 8.39 ซึ่งมีความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า มีปัจจัยที่ส่งผลให้นักเรียนจำนวน 44 ห้องเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ในขั้นที่ 2 คือการวิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple model) เพื่อทดสอบ ผลของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

3.1.2 การวิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple model)

ในการวิเคราะห์ตอนนี้ผู้วิจัยได้นำความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ (INT) และสติปัญญา (ITG) เข้ามาวิเคราะห์ร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACH) ซึ่งเป็นตัวแปรตาม ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนกับโมเดลอิทธิพลสุ่ม (Random effects) ใช้การทดสอบ-ที (t – test) เพื่อทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) และใช้การทดสอบ ไค -กำลังสอง (χ^2 -test) เพื่อทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random effects) โดยใช้ข้อมูลผลต่างคะแนนดิบกับคะแนนเฉลี่ยรวมทั้งระดับ (Grand Mean Centering) และคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การวัดรวมกัน (R_i^2) โดยใช้สูตร (Snijders and Bosker) เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและตัวแปรอิสระระดับนักเรียนมีความ

มีความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนเพียงพอในการนำไปวิเคราะห์ผลของตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนในขั้นต่อไปหรือไม่ ดังแสดงใน ตาราง 6

ตาราง 6 ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) และอิทธิพลสุ่ม (Random effects) ของตัวแปรระดับนักเรียน (within-Class analysis) จากการวิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple model)

ตัวแปร ระดับนักเรียน	Fixed effects			Random effects		
	Coefficient	SE	t	Variance Component	df	χ^2
Intercept ; b_{0j}	15.60	.40	32.96*	5.35	43	144.30*
INT slope ; b_{1j}	.05	.01	3.46*	.00	43	57.88
ITG slope ; b_{2j}	.29	.06	5.04*	.07	43	68.59*
$R^2_1 = 0.2398$				Level 1 error ; $S^2_1 = 26.60^*$		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 พบว่า

ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่พบว่า

ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์รายบุคคล (b_{0j}) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ (b_{1j}) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของสติปัญญา (b_{2j}) มีค่าเท่ากับ 15.60, .05 และ .29 ตามลำดับ ซึ่งส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ ร้อยละ 23.98 ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าการที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันนั้น เนื่องมาจากผลของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทั้งสองตัวแปรคือ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสติปัญญาของนักเรียน

ผลการทดสอบอิทธิพลสุ่มพบว่า

ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์รายห้องเรียน (b_{0j}) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของสติปัญญาของนักเรียน (ITG) มีค่าความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนเท่ากับ 5.35 และ .07 ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ (INT) มีความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนเท่ากับ .00 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ามีตัวแปรอื่นๆ ในระดับที่สูงกว่าระดับ

นักเรียนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน นอกจากนี้ยังมีตัวแปรอื่นๆ ในระดับที่สูงกว่าระดับนักเรียนที่ส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของสติปัญญาของนักเรียน

ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์ระดับห้องเรียนซึ่งเป็นโมเดลสมมติฐาน โดยกำหนดให้ ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (b_{0j}) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของสติปัญญาของนักเรียน (b_{2j}) เป็นตัวแปรตามในการวิเคราะห์โมเดลสมมติฐาน และนำตัวแปรระดับห้องเรียนซึ่งได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอน (PER) และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CHID) เป็นตัวแปรอิสระในขั้นตอนต่อไป

3.2 การวิเคราะห์ระดับห้องเรียน (Between-Class analysis)

ในการวิเคราะห์หาค่านี้ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์โมเดลสมมติฐาน (Hypothetical model) โดยนำตัวแปรอิสระระดับ นักเรียนที่ทดสอบอทธิพลสุ่มแล้วพบว่า มีค่าความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนมากเพียงพอที่จะทำการวิเคราะห์ในโมเดลสมมติฐาน ซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (b_{0j}) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของสติปัญญาของนักเรียน (b_{2j}) ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มาเป็นตัวแปรตามแล้วนำตัวแปรระดับห้องเรียนได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอน (PER) และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CHID) เป็นตัวแปรอิสระและดำเนิน การวิเคราะห์โมเดลสมมติฐาน (Hypothetical model) ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนกับโมเดลอทธิพลสุ่ม (Random effects) ใช้การทดสอบ-ที (t-test) เพื่อทดสอบอทธิพลคงที่และใช้การทดสอบ ไค-กำลังสอง (χ^2 -test) เพื่อทดสอบอทธิพลสุ่ม โดยใช้ข้อมูลผลต่างคะแนนติดกับคะแนนเฉลี่ยรวมทั้งระดับ (Grand-Mean Centering) สัมประสิทธิ์การวัดร่วมกัน (R^2_2) โดยใช้สูตร (Snijders and Bosker) เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรระดับห้องเรียนตัวใดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใดและทดสอบว่ายังมีความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนเพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์ผลของตัวแปรอิสระระดับที่สูงกว่าห้องเรียนในขั้นต่อไปหรือไม่ปรากฏผลดังแสดง ในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed effects) และอิทธิพลสุ่ม (Random effects) ของตัวแปรระดับห้องเรียน จากการวิเคราะห์ข้อมูลระดับห้องเรียน (Between-Class analysis)

ตัวแปร ระดับห้องเรียน	Fixed effects			Random effects		
	Coefficient	SE	t	Variance Component	df	χ^2
สำหรับ Intercept ; b_{0j}	15.62	0.39	40.17	4.89	43	125.22*
PER ; γ_{01}	.55	.29	1.85			
CHID ; γ_{02}	.03	.16	0.20			
สำหรับ ITG slope ; b_{2j}	.05	.01	3.32	.08	43	67.87*
PER ; γ_{21}	.29	.06	4.91			
CHID ; γ_{22}	-.02	.04	.50			
Level 2 error ; $s^2_2 = 26.588$						

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 พบว่า

ผลการทดสอบตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีดังนี้

ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่พบว่า

การวิเคราะห์ระดับห้องเรียนเมื่อพิจารณาจากการทดสอบโดยใช้ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (b_{0j}) มาเป็นตัวแปรตามเพื่อตรวจสอบผลของตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนพบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย 15.62 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของบุคลิกภาพของครูผู้สอน (γ_{01}) และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (γ_{02}) มีค่า .55 และ .03 ตามลำดับซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าครูมีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีบุคลิกภาพในการสอนยังไม่ได้พอ

ผลการทดสอบอิทธิพลสุ่มพบว่า

ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าความแปรปรวนระหว่างห้องเรียน 4.89 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ายังมีตัวแปรอิสระอื่นๆ ในระดับที่สูงกว่าระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและเมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของสติปัญญาของนักเรียน (b_{2j}) ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

มาเป็นตัวแปรตาม ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของสติปัญญาของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แต่ละห้องเรียนมีค่าเท่ากับ .05 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของบุคลิกภาพของครูผู้สอน (Y_{21}) และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Y_{22}) มีค่า .29 และ -.02 ตามลำดับซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

สำหรับผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random effects) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของสติปัญญาของนักเรียน มีค่าความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนเท่ากับ .08 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ามีตัวแปรอิสระอื่นๆในระดับที่สูงกว่าระดับห้องเรียนส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของสติปัญญาของนักเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากผลการวิเคราะห์พหุระดับ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ และการค้นหาตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสรุปได้ว่า

1. ผลการวิเคราะห์ระดับนักเรียน พบว่า

1.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ทั้งสองตัวแปร คือความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสติปัญญาของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่า .28 และ .22 ตามลำดับ

1.2 ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทั้งสองตัวแปร คือ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสติปัญญาของนักเรียน ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทั้งสองตัวแปรร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ ร้อยละ 23.98

2. ผลการวิเคราะห์ระดับห้องเรียน พบว่า

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนทั้งสองตัวแปร คือ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ .44 และ .26 ตามลำดับ

2.2 ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนได้แก่ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสติปัญญาของนักเรียนและตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอนนั้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัจจัยระดับนักเรียนและระดับห้องเรียนที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยกำหนดจุดมุ่งหมายเฉพาะดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 เพื่อศึกษาตัวแปรอิสระระดับนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.2 เพื่อศึกษาตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. เพื่อค้นหาตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2 ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สมมติฐานของการวิจัย

1. ตัวแปรแต่ละระดับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันโดยจำแนกได้ดังนี้

1.1 ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.2 ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและระดับห้องเรียนอย่างน้อยหนึ่งตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยจำแนกได้ดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนอย่างน้อยหนึ่งตัวแปรส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2 ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนอย่างน้อยหนึ่งตัวแปรส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในกลุ่มศรีนครินทร์ ของสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งหมด 9,497 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยใช้ตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้จำนวน 789 คน และครูผู้สอน 44 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi – Stage Random Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้

1.1 ตัวแปรอิสระ ประกอบด้วย

1.1.1 ตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่

1.1.1.1 ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

1.1.1.2 สถิติปัญญา

1.1.2 ตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่

1.1.2.1 บุคลิกภาพของครูผู้สอน

1.1.2.2 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูล 5 ฉบับดังนี้

ชุดที่ 1 เครื่องมือที่เก็บข้อมูลระดับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย

ฉบับที่ 1 แบบสอบถามวัดความสนใจทางคณิตศาสตร์จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .24-.80 และค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัคเท่ากับ .77

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดสถิติปัญญาจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .24-.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .20-.71 และค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยค่า KR-20 ตามวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสันเท่ากับ .78

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .36-.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .21-.80 และค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยค่า KR-20 ตามวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสันเท่ากับ .82

ชุดที่ 2 เครื่องมือที่เก็บข้อมูลระดับห้องเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .21-.78 และค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัคเท่ากับ .81

ฉบับที่ 5 แบบสอบถามวัดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .34-.74 และค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัคเท่ากับ .86

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปยังโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลจริงด้วยตัวผู้วิจัยเองและติดต่อฝ่ายวิชาการของโรงเรียนเพื่อขออนุญาตทดสอบกับนักเรียนและครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2547

2. วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

2.1 จัดเตรียมแบบทดสอบและแบบสอบถามให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนและครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ผู้วิจัยอธิบายให้นักเรียนและครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างให้เข้าใจวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่ได้รับการสอบของแบบทดสอบและแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อนำไปเสนอผลโดยสรุปออกมาเป็นภาพรวมและในการทำแบบทดสอบของนักเรียนจำนวน 2 ฉบับ ใช้เวลาฉบับละ 50 นาที ส่วนแบบสอบถามของครูและนักเรียน ใช้เวลา ฉบับละ 20 นาที

2.3 เมื่อนักเรียนสอบเสร็จแล้ว เก็บแบบทดสอบ และแบบสอบถามโดยเรียงลำดับเลขที่ทุกฉบับของแต่ละห้องเพื่อที่จะได้นำมาจัดกระทำข้อมูลได้สะดวกยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ภายหลังจากการเก็บข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน(S) ค่าความเชื่อมั่น (r_p) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_M) ของตัวแปรอิสระ ในระดับนักเรียนได้แก่ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติปัญญา และตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน ได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอน และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows version 10.0

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows version 10.0 ดังนี้

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียน คือ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ และสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน คือ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกับค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์รายห้องเรียน

3. การวิเคราะห์พหุระดับเพื่อศึกษาความสัมพันธ์และค้นหาตัวแปรอิสระระดับนักเรียนและระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป HLM 5 Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling มีขั้นตอน การวิเคราะห์ ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ระดับนักเรียน

3.1.1 การวิเคราะห์โมเดลว่าง (Null model)

3.1.2 การวิเคราะห์โมเดลอย่างง่าย (Simple model)

3.2 การวิเคราะห์ระดับห้องเรียน

3.2.1 การวิเคราะห์โมเดลสมมติฐาน (Hypothetical model)

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทั้ง 2 ตัวแปรได้แก่ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสติปัญญามีค่าเท่ากับ .28 และ .22 ตามลำดับ และตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทั้ง 2 ตัวแปรร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 23.98

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนทั้ง 2 ตัวแปรได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีค่าเท่ากับ .44 และ .26 ตามลำดับ

3. ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทั้ง 2 ตัวแปรได้แก่ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสติปัญญาส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนทั้ง 2 ตัวแปรได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษาค้นคว้าสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนได้แก่ สถิติปัญหาของนักเรียน และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อภิปรายได้ว่าการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสถิติปัญหา และสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ให้แก่นักเรียนจะสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศรีภรณ์ ณ วงศ์ษา (2542 :74) พบว่าการสอนแบบการร่วมมือTGT (Team Games Tournament) และการสอนแบบการร่วมมือ STAD (Student Teams - Achievement)ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจมากกว่าการสอนตามคู่มือครูและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99% สอดคล้องกับงานวิจัยของอภิชาติ เพชรพลอย (2543:43) พบว่าความสนใจเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และปฐมพร อาสนวิเชียร (2541:84) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สรุปว่าความสนใจเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เช่นกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวกับตัวแปรด้านสถิติปัญหามีความสอดคล้องกับทิพวรรณ วังเย็น (2541 : 51) พบว่าความสามารถทางสมองด้านภาษา จำนวน มิติสัมพันธ์การรับรู้อย่างรวดเร็ว และการคิดอเนกนัย ด้านสัญลักษณ์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นในการที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดีต้องกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียนและรวมถึงการฝึกฝนทางสถิติปัญหาคงคู่ไปด้วยซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมชัย วงษ์นายะ (2524 :98-100)

2. ตัวแปรดับห้องเรียนได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอน และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ภายในระหว่างตัวแปรแล้วพบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้อภิปรายได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนควรที่จะเอื้อต่อการเรียนของนักเรียน โดยการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่นนักเรียนสามารถทำงานตามความสามารถของตนเอง การทำงานกลุ่ม การศึกษาแบบโครงงาน และพัฒนาบุคลิกภาพโดยรวมของครูผู้สอนควบคู่กันก็อาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ข้อสังเกตในการวิจัยครั้งนี้พบว่า ตัวแปรระดับห้องเรียนที่นำมาศึกษาได้แก่บุคลิกภาพของครูผู้สอน และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญส่งผลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกับมัลลย์ งามระยัย (2548 :93) ที่ได้ศึกษาตัวแปรด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้อาจารย์ไม่ส่งผลต่อความมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์

สถานศึกษาอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้จะได้เกณฑ์มาตรฐานทางการศึกษาและพัฒนาศักยภาพทุกๆด้าน ได้แก่ ด้านผู้บริหาร ด้านครูผู้สอน ด้านสถานศึกษา และ ด้านผู้เรียน แล้วยังพบปัญหาที่ครูควรได้รับการพัฒนามากที่สุดคือ 1) ครูมีความรู้และทักษะไม่เพียงพอในการสร้างหรือผลิตสื่อการเรียนการสอน 2) ครูขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ 3) ครูขาดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานและศึกษาความรู้เพิ่มเติม (รุ่งทิพย์ ข้องเฉลิม. 2540 : บทคัดย่อ) ส่วนพฤติกรรมการสอนด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน เช่น บรรยากาศในการเรียนและการควบคุมชั้นเรียน หมายถึง พฤติกรรมหรือนุคลิกภาพของครูผู้สอนในการพูดแสดงปฏิกิริยาโต้ตอบกับนักเรียนในลักษณะที่มีมนุษยสัมพันธ์ และสัมพันธ์ภาพที่ดี จัดกิจกรรมและสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนให้สะอาดเรียบร้อย เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้สึกสบายใจ น่าสนใจ เป็นกันเอง ไม่เบื่อหน่าย จะอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และผู้วิจัยเชื่อมั่นว่าในอนาคตอันใกล้ครูจะต้องมีศักยภาพในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยขอเสนอแนะเป็น 2 ด้าน คือ

1. ด้านการนำผลการวิจัยไปใช้ ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

จากผลการวิจัยพบว่าตัวแปรปัจจัยระดับนักเรียน คือความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสติปัญญา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนปัจจัยระดับห้องเรียน คือ บุคลิกภาพของครูผู้สอนคณิตศาสตร์และพฤติกรรมจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นครูผู้สอนควรให้ความสำคัญในการเรียนโดยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและฝึกฝนสติปัญญาด้วยการหาวิธีการสอนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้แต่ถึงอย่างไรก็ตามบุคลิกภาพของครูผู้สอนและพฤติกรรมจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญก็ยังเป็นปัจจัยที่จะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีได้และขึ้นอยู่กับวิธีการสอนของครูพัฒนาผู้เรียนตามความสามารถได้อย่างเหมาะสม

2. ด้านการทำวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

2.1 ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะจากการวิจัยครั้งนี้จะเห็นได้ว่าบุคลิกภาพของครูผู้สอนคณิตศาสตร์และพฤติกรรมจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นแสดงว่ายังมีปัจจัยอื่นอีกที่สามารถส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น สภาพทางเศรษฐกิจ ระยะเวลา ความเอาใจใส่ดูแลของผู้ปกครอง เพศ อายุ เป็นต้น

2.2 ควรทำการศึกษาวิจัยในลักษณะนี้กับกลุ่มตัวอย่างในระดับสูงขึ้นไป เช่น ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หรือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2527). *จิตวิทยาการศึกษาฉบับปรับปรุงใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- เกษม สาหร่ายทิพย์. (2523). *การสร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญานักเรียนอายุ 6-7 ปี ใน จังหวัดสุพรรณบุรี*. ปรินิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- เกษมศรี ภัทรภูริสกุล. (2544). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแบบสรคณิยม*. ปรินิพนธ์ กศ.ม (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- กันยา สุวรรณแสง. (2533). *การพัฒนามุคคลิกภาพ*. กรุงเทพฯ : รวมสาส์น.
- กองวิชาการ สำนักการศึกษา. (2546). *เอกสารเผยแพร่ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของกรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพมหานคร. อัดสำเนา.
- เกียรติศักดิ์ ส่องแสง. (2538). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของบุคลิกภาพด้านการปรับตัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. ปรินิพนธ์.กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- เจือจันทร์ กัลยา. (2533). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน*. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ฉวี วิชญเนติชัย. (2537). *บุคลิกภาพและการปรับตัว*. ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. กรุงเทพฯ.
- ชวาล แพร็ดกุล. (2508). *เทคนิคการวัดผล*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. (2517). *การทดสอบเพื่อค้นหาและพัฒนาสมรรถภาพ*. สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร.
- _____. (2518). *การทดสอบเพื่อค้นหาและพัฒนาสมรรถภาพ*. สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร.

- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2522). *วิธีการสร้างแบบทดสอบสติปัญญาด้านความรู้ทั่วไป คำศัพท์ และความเข้าใจสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร*.
 ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2544). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 8 ฉบับปรับปรุง. กรุงเทพฯ
 : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดุษ ขุมสาย, ม.ล. (2508). *สถิติและการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์กิ่งเพชร.
- ทิพวรรณ วังเย็น. (2541). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญาณินพนธ์
 กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 อุดลำนเา.
- ธานินทร์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา. (2539). *ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมอง
 กับความสามารถทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดอ่างทอง*.
 ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- นคร ปลื้มฤดี. (2530). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้แจ้งกับการสอนปกติ*. ปรินญาณินพนธ์
 กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 อุดลำนเา.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2538, กรกฎาคม - ธันวาคม). "วิธีวิทยาขั้นสูง ด้านการวิจัยและสถิติ".
วารสารวิธีวิทยาการวิจัย. 7(2) : 1-36.
- นงลักษณ์ อ่วยสุข. (2536). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา
 คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโครงการพัฒนาความเป็น
 เลิศของนักเรียนในจังหวัดสุพรรณบุรีที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบสหร่วมใจ
 กับวิธีการเรียนแบบปกติ*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- นงนุช ปันจยสิทธิ์. (2525). *การสร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญานักเรียนอายุ 14 และ 15 ปี
 ในจังหวัดเชียงใหม่*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- ดำรง สิทะวิระชาติ. (2542). *รายงานการวิจัยการจัดการเรียนการสอนจากสภาพจริงและวัดประเมินผลโดยใช้แฟ้ม
 ผลงาน โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 4 กรุงเทพฯ. หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา
 เขตการศึกษา 4.*

- บุญชม ศรีสะอาด. (2512). *การวัดเชาวน์ปัญญาและความถนัด*. ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. อัดสำเนา.
- _____. (2523). *การวัดเชาวน์ปัญญาและความถนัด*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.
- _____. (2524). *รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน*. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . อัดสำเนา
- _____. (2541). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2 มหาสารคาม : ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). *ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินผลการศึกษา (หน่วยที่ 3)*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2545). *การวัดประเมินการเรียนรู้*. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาหนังสือและโฮมเพจชุดพัฒนาสังคมตามแนวพระราชดำริ). คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปทุมพร อาสน์วิเชียร. (2541). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ประเวศ วะสี. (2543,กรกฎาคม). *ปฏิรูปการเรียนรู้ เพื่อแก้ความทุกข์ยากของแผ่นดิน*. วารสารปฏิรูป 3 (28)
- ปาริฉัตร อันประเสริฐ. (2543). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเชาวน์ปัญญาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษานารี*. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ปราณี คำแท้. (2542). *การศึกษาความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอดอนพุด จังหวัด สระบุรี*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2531). *วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีการและเทคนิคการสอน*. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

- พิทักษ์ วงแหวน. (2546). การศึกษาปัจจัยพหุระดับที่ส่งผลต่อพฤติกรรมไม่เรียนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดศรีสะเกษ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการ
ศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- ไพจิตร สดวกการ. (2530). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องการแปรผัน โดยใช้เกมประกอบวิธีการ สอน
แบบค้นพบ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- ไพศาล หวังพานิช. (2511). ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมนอกชั้นเรียนกับผลการเรียนของ
นิสิตชั้นปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษาระดับปริญญาโท ปีการศึกษา 2510.
- _____. (2523). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปิญญู มนุสิลป. (2530). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจ
ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์ของ
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- มยุรี ศรีชัย. (2538). เทคนิคการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง. กรุงเทพฯ : เวจีพรินดิ้ง.
- มาลี จุฑา. (2542). การประยุกต์จิตวิทยาเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : อักษราพิพัฒน์.
- มาลัย งามระยับ. (2548). ปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดลพบุรี โดยการวิเคราะห์พหุระดับ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.
(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อุดลำนเา.
- ยนต์ ชุ่มจิตร. (2544). การศึกษาและความเป็นไทย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ยุพาภรณ์ พิมพะสอน. (2532). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับ
การสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- รสรินทร์ สายแก้ว. (2536). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบที่สำคัญ
แบบการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต นักศึกษา คณะแพทยศาสตร์
กรุงเทพมหานคร. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธุ์. (2533). เอกสารคำสอนวิชา วผ 306 การวัดทัศนคติเบื้องต้น.
กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ราชันย์ บุญธิมา. (2542). การวิเคราะห์พหุระดับ. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา
และจิตวิทยามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- รุ่งทิพย์ ข้องเฉลิม. (2540). การประยุกต์เทคนิคกลุ่มสมมุติฐานแบบปรับปรุงในการศึกษาปัญหาและความต้องการในการพัฒนาครูประจำการ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา).
 กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2527). หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน.
 กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2541). เทคนิคการสร้างและข้อสอบความถนัดทางการเรียน.
 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2543). เทคนิคการสร้างและข้อสอบความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ :
 สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา เสือสืบพันธุ์. (2540). การศึกษาศักยภาพพัฒนาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา).
 กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- วัชร บวรสิงห์. (2513). ประสิทธิภาพทางการศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นิสิตเข้าเรียนรุ่น 2502-2504. (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- วัฒนาพร ระบุทุกข์. (2545). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ :
 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. หน้า 11. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2532, สิงหาคม). "มิติใหม่ทางการศึกษา" วารสารวิธีวิทยาการวิจัย. 4(1).
 หน้า 4
- _____. (2537). การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย. หน้า 7-8. กรุงเทพฯ :
 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- _____. (2538). "การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพหุระดับ" การประชุมเชิงปฏิบัติ ครั้งที่ 3 เรื่อง
 หลักการและวิธีการวิจัยขั้นสูงเฉพาะการวิจัยและพัฒนากระบวนการพฤติกรรมในด้านต่างๆ.
 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์. (2544). การเรียนรู้อย่างมีความสุข : สารเคมีในสมองกับความสุขและการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สยามสปอร์ต ซินดิเคท จำกัด.
- ศรีภรณ์ ณ วงศ์ษา. (2542). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์
 กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 อัดสำเนา.

- สมคิด พรหมจ้อย. (2526). ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของบุคลิกภาพด้านการอ่อนไหวไปตามอารมณ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสุพรรณบุรี. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สมชัย วงษ์นายะ. (2524). การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สถิต วงศ์สุวรรณ. (2544). การพัฒนาบุคลิกภาพ. กรุงเทพฯ : อักษรพิทยา.
- สวีนดา ออบสุวรรณ. (2526). การศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่าง ๆ กับการสอนโดยวิธีไม่ใช้วิธีการเรียนเพื่อรอบรู้. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สุกัญญา เทียนพิทักษ์กุล. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน และ ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้หนังสือเล่มเล็กเชิงวรรณกรรม. กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สุนันท์ ศลโกสม. (2516). ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนการปรับตัว ความตั้งใจเรียนความวิตกกังวลในการเรียนความมุ่งหวังของผู้ปกครองและฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ปกครองกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สุรพงษ์ เสงี่ยมภู. (2543). การดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในโรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอหน้าพอง จังหวัดขอนแก่น. รายงานการศึกษา ค้นคว้าอิสระ กศ.ม.(การประถมศึกษา).มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. อัดสำเนา
- สุวพร เข้มเฮง. (2522). ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนธุรกิจศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2536). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- เสียง ชูสกุล. (2525). *เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้บทเรียนโมดูลและการเรียนตามแผนการสอน สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).* กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สำนักงานการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความสุข.* กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- สำราญ มีแจ้ง. (2544). *สถิติขั้นสูงสำหรับการวิจัย. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒนครสวรรค์ พิษณุโลก : นิชนแอตเวอร์ไทซิงกรุ๊ป.*
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2527). *ทฤษฎีการจัดและประเมินผลทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. หน้า 7.
- _____. (มกราคม-เมษายน, 2538). " การวิเคราะห์ข้อมูลพระดัมของ PATH MODEL". *วารสารการวัดผลการศึกษา.* 10(48).
- โสภณ โสมดีและอภันดี โสตะจินดา. (2542). *การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วารสารวิชาการปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม.*
- อภิชาติ เพชรพลอย.(2543). *การศึกษามูลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.*
- Block, Jame H. (1970). " The Effects of Variance Levels of Performance on Selected Cognitive, Effectives and Time Variables, " in *Mastery Learning ; Theory and Practice.* New York : Holt Rinehart and Winston, Inc.
- Block, James H. (1974). *School Society and Mastery Learning.*p.148. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Bloom, Benjamin S., Thomas J. Mastings, and George F. Madaus. (1971). *Handbook On Foemative Evaluation of Student Learning.* New York : MaGraw – Hill Book Company.
- Bernard, Haroll W. (1970). *Mental Health in the Classroom.* New York : McGraw Hill Inc Bingham, Watter
- Bruno,Donald' David.(1984,March). " The Writing Process Method Versus the Treaditional Texbook Worksheet Method in the Teaching of Composition Skill to Third,Fourth and Fith Grade Pupils," *Dessertation Abstracts international.*42 : 2663 -A
- Cronbach, Lee (Lee, Loseph). (1958). *Education psychology.* New York : Harcourt Brace.
- Dewey. 1959. *Dictionary of education.* New York : Philosophical library.
- Fiest, Jess. (1990). *Theories of personality.* New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc.

- Freeman, Frank N. (1966). *Theory Practice of Psychological Testing*. 3rd ed.
New York : Holt Rinehart and Winston Inc.
- Garrett, Henry Edward. (1946). *Statistics in Psychology and Education*. 6th ed.
New York : Mckay.
- Garrison, Karl.C. (Karl Claudius). (1965). *Educational Psychology*. New York.
- Good, Carter V. (1945). *Dictionary of education*. New York : McGraw-Hill Book
Co, Ltd.
- _____. (1973). *Dictionary of education*. 3rd ed. New York : McGraw-Hill.
Introduction to education. An orientation to teaching / by William Vernon Hicks and
Frank H. Blackington III.
- Henjum, Arnold. (1969). " A Study of the Significance of Student Teachers Personality
Characteristics. " *Journal of Teacher Education*. 143-147 ; Summer.
- Jerry M. Burger. (1968). *Personality Theory and Research*. Wadsworth, Inc.
- Kaltsounis, Theodore. (1969). *Teaching Elementary Social
Studies*.
- Keeves, John P. (1972). *Educational Environment and student Achievement*.
Stockholm : Amquis & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala.
- Ketter, Jean Smiley. (1994, March). " Behavioral and Attitudinal Change in Teacher and
Student As a Result of Implementation of the Portfolio Method of Evaluation
Writing" *Dissertation Abstracts International*. 54.(9) 3356 –A
- Kimmel, P.B. (1969). " Characteristics of Student Teachers as Correlates of Success in
Student Teaching. " *Dissertation Abstracts International*. 10 : 5765 –5766 ; April.
- Kincaid. (1977). Mr. See-more Saye "look inside".
- Kreft, I.G., and Jan de Leeuw. (1993). " Model Based Ranking of School".
Educational Research. 15(1) : 45- 49.
- Larry, Tarris, Sternstein, Larry. (1986). *Reading instruction diagnostic teaching in the
classroom*. Bangkok : the Siam Society.
- McConnell, David C. David G. Winler. (1974). *Motivating Economic Achievement*.
New York : The Free Press.
- Moskowitz, Merle J. (1969). *General Psychology*. Boston: Mitrin Company.
- Morrison, Carl N. (1995, March). " Hierarchical Model for Educational Data : An
overview". *Educational and Behavioral Statistics*. 20 (2). : 190 – 200.
- Nunnally, Jum C., Jr. (1970). *Introduction to Psychological Measurement*. New York :
McGraw – Hill.

- Page, and et, all. (1977). *International Dictionary of Education*. New York : Nicolas Publishing.
- Powell, Marvin. (1963). *The Psychology Adolescence* New York : The Bobless Merrill Company.
- Phyllis, F.G.H. (1965). " A Comparison of Selected Personality Yraits of Student Teachers Supervising Teachers. " *Desertation Abtracts International* .25 :2576 - A.
- Raven, Peter H. St. Louis . (1962). *Time Mirror. Understanding*. St.
- Runes, Dagobert D. Runes. (1956). *Living Schools of philosophy*.
- Snijders and Bosker. (1999). *Multilevel Analysis : an introduction to basic an advanced multilevel modeling*. Thousand Oaks : Sage.
- Thorndike, Robert L. and Hagen Elizabeth. (1969). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. 2rd ed., New York : John Willey.
- Thorndike, Robert L. and Alizabeth Hagan. (1977). *Measurement and Evaluation*. 4th ed., New York : John Willey and Sons.
- Vernon J, Nordby. (1973). *A primer of Jungian psychology*. New York : New American Library.
- Wechler, David. (1958). *The Measurement and Appraisal of Adult Intelligence*. 4th Ed., London: The William & Wilkins. Company, Baltimore.

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามและแบบทดสอบ

แบบสอบถาม

การวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นคำถามที่เกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนเคยรู้สึกหรือเคยปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน คำถามแต่ละข้อไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด โปรดตอบให้ตรงกับสภาพเป็นจริงที่สุด
2. วิธีตอบคำถามขอให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนมากที่สุด

รายการ	ระดับการปฏิบัติงาน				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เคย
1. ข้าพเจ้ายินดีที่จะเรียนคณิตศาสตร์ทุกครั้ง					
2. ข้าพเจ้าชอบคิดวิธีลัดในการหาคำตอบขณะเรียน					
3. ข้าพเจ้าจะทำการบ้านคณิตศาสตร์ก่อนวิชาอื่นๆ					
4. ข้าพเจ้าชอบตอบคำถามทางคณิตศาสตร์					
5. ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายทุกครั้งที่ยังเรียนคณิตศาสตร์					
6. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญที่สุดวิชาหนึ่งซึ่งควรจัดให้มีเวลาในการเรียนมากขึ้น					
7. ข้าพเจ้าชอบท่องสูตรคูณ					
8. เมื่อกลับถึงบ้านข้าพเจ้าจะทบทวนและฝึกฝนโดยการทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ก่อนวิชาอื่น					
9. ข้าพเจ้าอยากเป็นคนที่เรียนคณิตศาสตร์เก่ง					
10. ข้าพเจ้าชอบแข่งขันการตอบปัญหาชิงรางวัลทางคณิตศาสตร์					
11. ข้าพเจ้าคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่น่าสนใจ เพราะมีแต่ตัวเลขเท่านั้น					
12. ข้าพเจ้าชอบมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
13. ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้					

รายการ	ระดับการปฏิบัติงาน				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เคย
14. ข้าพเจ้าไม่ชอบแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพราะทำให้ปวดหัว					
15. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำนายสมองของข้าพเจ้า					
16. ข้าพเจ้าพยายามแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตัวเองทุกครั้ง					
17. เมื่อเรียนคณิตศาสตร์ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกทุกครั้ง					
18. เมื่ออยู่นอกห้องเรียนข้าพเจ้าไม่ชอบคิดเรื่องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
19. ข้าพเจ้าชอบให้ครูถามปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์บ่อยๆ					
20. ข้าพเจ้าเบื่อที่จะจดจำสูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์					
21. ข้าพเจ้าชอบทำโครงการคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น					
22. ข้าพเจ้าชอบช่วยสอนคณิตศาสตร์ให้กับเพื่อนๆในชั้นเรียน					
23. ข้าพเจ้าไม่ยอมให้มีชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์					
24. ข้าพเจ้าส่งการบ้านคณิตศาสตร์ทุกครั้ง					
25. ข้าพเจ้าไม่ชอบคณิตศาสตร์เพราะทำให้ผลการเรียนของข้าพเจ้าลดลง					
26. ข้าพเจ้าชอบเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เช่น ค่ายคณิตศาสตร์					
27. ข้าพเจ้าชอบทดลองและคิดแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบจากโจทย์คณิตศาสตร์					
28. ข้าพเจ้าจะกังวลทุกครั้งเมื่อครูทดสอบย่อยในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์					
29. ข้าพเจ้าตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์มาก ถึงแม้ว่าเรียนได้ไม่ดีดังนั้นก็ต้องขยันเรียนมากขึ้น					
30. ข้าพเจ้าพยายามพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ					

แบบสอบถาม

พฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นคำถามที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของครู คำถามแต่ละข้อไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิดโปรดตอบให้ตรงกับสภาพเป็นจริงที่สุด
2. วิธีตอบคำถามขอให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มากที่สุด

รายการ	ระดับการปฏิบัติงาน				
	เป็นประจำ	เป็นส่วน ใหญ่	บางครั้ง	น้อย ครั้ง	ไม่เคย
1. ท่านสอนโดยให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม					
2. ท่านให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่ออุปกรณ์					
3. ท่านให้ผู้เรียนช่วยกันค้นคว้าหาคำตอบ เมื่อเกิดปัญหาในการเรียน					
4. ท่านให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในระหว่างเรียน					
5. ท่านนำกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนมาใช้ในการสอน					
6. ท่านให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเมื่อเรียนจบในแต่ละเรื่อง					
7. ท่านส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนและค้นหาความรู้เพิ่มเติม					
8. ท่านมีการจดบันทึกหลังการสอนเกี่ยวกับปัญหาและพฤติกรรมของผู้เรียนเพื่อใช้เป็นแนวทางการสอน					
9. ท่านสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมในขณะสอน โดยเน้นการนำกลับไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
10. ท่านมีเกณฑ์และขั้นตอนในการประเมินผลงานนักเรียน					
11. ท่านส่งเสริมให้นักเรียนนำผลงานมาอภิปรายผลงานร่วมกัน					
12. ท่านปล่อยให้ นักเรียนทำงานตามหน้าที่และความสามารถของตนเอง					

รายการ	ระดับการปฏิบัติงาน				
	เป็น ประจำ	เป็น ส่วน ใหญ่	บาง ครั้ง	น้อย ครั้ง	ไม่เคย
13. ท่านประเมินผลการเรียนได้อย่างเหมาะสมและ ยุติธรรม					
14. ท่านมีการประเมินก่อนเรียนและหลังเรียนแล้วแจ้ง ผลให้นักเรียนทราบทันที					
15. ท่านให้นักเรียนนำสื่อการสอนมาใช้ในการเรียนทุกครั้ง					
16. ท่านให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่นการแสดงความคิดเห็น การเล่นเกมเพื่อหาข้อสรุป					
17. ท่านให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมนอกเหนือจาก หนังสือเรียน					
18. ท่านมอบหมายให้นักเรียนตรวจผลงานและประเมิน ผลงานด้วยตัวเองและประเมินผลงานของเพื่อน					
19. ท่านให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบเป็นรายบุคคล					
20. ท่านออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้อง กับความสนใจของผู้เรียน					
21. ท่านสอนคณิตศาสตร์แบบโครงงาน					
22. ท่านจัดสถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนแก้ปัญหาด้วยตัวเอง					
23. ท่านแบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อทำกิจกรรมทาง คณิตศาสตร์ทุกครั้ง					
24. ท่านให้เสริมแก่ผู้เรียนตามความเหมาะสม					
25. ท่านประเมินผลการเรียนด้วยวิธีที่หลากหลาย เหมาะสมกับผู้เรียน					
26. ท่านส่งเสริมส่วนดีและปรับปรุงส่วนด้อยของผู้เรียน เป็นรายบุคคล					
27. ท่านบอกจุดประสงค์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนทุกครั้ง					
28. ท่านสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้					
29. ท่านพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม					
30. ท่านให้นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดบนกระดาน พร้อมอธิบาย					

แบบสอบถาม

การวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นคำถามที่เกี่ยวกับการวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ คำถามแต่ละข้อไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิดโปรดตอบให้ตรงกับสภาพเป็นจริงที่สุด
2. วิธีตอบคำถามขอให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับบุคลิกภาพของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ มากที่สุด

บุคลิกภาพ	ระดับการปฏิบัติ				
	เป็นประจำ	เป็นส่วนใหญ่	บางครั้ง	น้อยครั้ง	ไม่เคย
1. ท่านหักท่ายหรือให้ความสนใจแก่นักเรียนที่ยังมีข้อสงสัย					
2. ท่านยินดีอธิบายให้นักเรียนมีความเข้าใจเมื่อมีคนสงสัยขณะที่ท่านกำลังสอน					
3. ท่านได้สวนข้อเท็จจริงก่อนลงโทษนักเรียนที่กระทำผิด					
4. ท่านรับฟังเหตุผลของนักเรียนเสมอ					
5. ท่านแสดงความเอาใจใส่นักเรียน เช่น ชมเชยเมื่อทำสิ่งที่ถูกต้อง					
6. ท่านสละเวลาส่วนตัวให้กับนักเรียนเท่าที่ทำได้					
7. ท่านไม่สนใจฟังคำแก้ตัวของนักเรียน					
8. ท่านไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนเข้ามาปรึกษาปัญหา					
9. ท่านมีความตั้งใจสอนนักเรียนโดยไม่บ่นจู้จี้					
10. ท่านแต่งตัวสุภาพและพูดจาไพเราะกับนักเรียนทุกคน					
11. ท่านเดินดูอย่างทั่วถึงขณะที่กำลังทำกิจกรรมในชั้นเรียน					
12. ท่านจะวางตัวเป็นกลางเมื่อเจอปัญหาความขัดแย้งของนักเรียนในขณะที่สอน					
13. ท่านอธิบายด้วยน้ำเสียงที่ชัดเจน					
14. ท่านได้เถียงหรือแสดงอารมณ์ไม่พอใจมากกว่าเหตุผล					
15. ท่านได้ถามถึงปัญหาและอุปสรรคในการเรียนของนักเรียนเสมอ					
16. ท่านเป็นคนตรงต่อเวลาในชั่วโมงสอนของท่าน					

บุคลิกภาพ	ระดับการปฏิบัติ				
	เป็นประจำ	เป็นส่วนใหญ่	บางครั้ง	น้อยครั้ง	ไม่เคย
17. ท่านพยายามสอนให้ดีที่สุดเพราะเป็นหน้าที่ที่ต้องทำ					
18. ท่านตรวจการบ้านนักเรียนด้วยความตั้งใจ					
19. ท่านและนักเรียนปฏิบัติตามข้อตกลงในชั่วโมงเรียนอย่างเคร่งครัด					
20. ท่านมอบรางวัลแก่นักเรียนเมื่อเห็นว่านักเรียนได้ทำในสิ่งที่ถูกต้อง					
21. ท่านเรียกนักเรียนที่ทำผิดมาแก้ไขโดยการอธิบายใหม่อีกครั้งจนกว่านักเรียนทำได้					
22. ท่านพยายามเดินเข้าไปหานักเรียนทุกคนขณะที่ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด					
23. ท่านจะให้นักเรียนถามข้อสงสัยในชั่วโมงเรียนเสมอ					
24. ท่านจะตักเตือนเมื่อนักเรียนคุยเสียงดัง					
25. ท่านจะนำหนังสือหรือวารสารมาอ่านขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์					
26. ท่านชอบเรียกนักเรียนมาช่วยงานตัวเองเสมอ					
27. ท่านสอนคณิตศาสตร์ด้วยความมั่นใจ					
28. ท่านยิ้มแย้มทักทายนักเรียนก่อนสอนทุกครั้ง					
29. ท่านชื่นชมผลงานนักเรียนที่น่าเสนอต่อหน้าเพื่อนๆ					
30. ท่านหยุดสอนด้วยความโมโหทันที เมื่อนักเรียนคุยกัน					

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ ให้เวลา 30 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านโจทย์ในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนแล้วจึงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
3. ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย (X) ข้อนั้นในกระดาษคำตอบ ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใดๆ ในกระดาษคำตอบ
4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย (X) คำตอบที่ไม่ต้องการแล้วขีดเครื่องหมาย (X) ในคำตอบใหม่
5. นักเรียนสามารถใช้ด้านหลังกระดาษคำตอบเท่านั้นในการทดเลข
6. เมื่อทำเสร็จหมดแล้วให้ตรวจทานคำตอบทุกข้อแล้วส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ

1. 3×100 มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. $3 + 3 \times 100$
- ข. $100 + 100 \times 3$
- ค. $100 + 100 + 100$
- ง. 100×100

2. $7,000 \times 5 = \square$

- ก. 350
- ข. 3,500
- ค. 35,000
- ง. 350,000

3. $900 \times 3 = \square$

- ก. 170
- ข. 1,700
- ค. 2,700
- ง. 27,000

4. $3 \times 761 = \square$

- ก. 2,283
- ข. 2,193
- ค. 1,198
- ง. 983

5. $4 \times 586 = \square$

- ก. 2,014
- ข. 2,024
- ค. 2,324
- ง. 2,344

6. $5 \times 265 = \square$

- ก. 1,035
- ข. 1,305
- ค. 1,325
- ง. 2,325

7. $7 \times 321 = \square$

- ก. 2,157
- ข. 2,247
- ค. 2,157
- ง. 2,357

8. $8 \times 643 = \square$

- ก. 4,944
- ข. 5,044
- ค. 5,144
- ง. 6,144

9. $3 \times 527 = \square$

ก. 1,581

ข. 1,781

ค. 1,981

ง. 2,181

10. $10 \times 28 = \square$

ก. 128

ข. 228

ค. 280

ง. 1,280

11. $73 \times 13 = \square$

ก. 949

ข. 849

ค. 789

ง. 649

12. $68 \times 32 = \square$

ก. 1,176

ข. 1,276

ค. 2,176

ง. 3,268

13. $65 \times 28 = \square$

ก. 1,280

ข. 1,820

ค. 2,180

ง. 2,810

14. $180 \div 2 = \square$

ก. 60

ข. 70

ค. 80

ง. 90

15. $270 \div 9 = \square$

ก. 30

ข. 50

ค. 70

ง. 90

16. $63 \div 7 = \square$

ก. 6

ข. 7

ค. 8

ง. 9

17. $108 \div 9 = \square$

ก. 8

ข. 10

ค. 12

ง. 14

18. $132 \div 12 = \square$

ก. 10

ข. 11

ค. 12

ง. 14

19. $144 \div 12 = \square$

- ก. 11
- ข. 12
- ค. 13
- ง. 14

20. $85 \div 3 = \square$

- ก. 28 เศษ 1
- ข. 29 เศษ 1
- ค. 38 เศษ 1
- ง. 39 เศษ 1

21. $782 \div 8 = \square$

- ก. 94 เศษ 6
- ข. 95 เศษ 4
- ค. 96 เศษ 5
- ง. 97 เศษ 6

22. $852 \div 9 = \square$

- ก. 78 เศษ 6
- ข. 86 เศษ 6
- ค. 94 เศษ 6
- ง. 104 เศษ 6

23. ซื้อแก้วมา 6 ใบ ในราคาใบละ 12 บาท จะต้อง
จ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท

จากข้อความนี้จะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้
อย่างไร

- ก. $12 + 6 = \square$
- ข. $12 \div 6 = \square$
- ค. $12 \times 6 = \square$
- ง. $12 - 6 = \square$

24. ร้านอาหารขายข้าวแกงราคาจานละ
12 บาท ถ้าวันนี้ขายข้าวได้ 342 จาน
จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

- ก. 1,440 บาท
- ข. 1,410 บาท
- ค. 4,104 บาท
- ง. 4,401 บาท

25. จัดให้มะม่วงหนึ่งตะกร้ามี 35 ผล
ถ้ามีมะม่วง 27 ตะกร้าจะมีทั้งหมดกี่ผล
จากโจทย์จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

- ก. $35 \times 27 = 624$
- ข. $35 \times 27 = 459$
- ค. $35 \times 27 = 594$
- ง. $25 \times 27 = 945$

25. หนังสือเล่มหนึ่งมีจำนวนหน้าทั้งหมด
204 หน้า ถ้ามีหนังสือ 11 เล่มจะมี
จำนวนหน้ารวมทั้งหมดกี่หน้า

- ก. 2,424 หน้า
- ข. 2,244 หน้า
- ค. 4,242 หน้า
- ง. 4,424 หน้า

26. แก้วอีแก้วหนึ่งมี 35 ตัวถ้ามีแก้วอี 46
แก้วจะมีทั้งหมดกี่ตัว

- ก. 1,016 ตัว
- ข. 1,106 ตัว
- ค. 1,601 ตัว
- ง. 1,610 ตัว

27. โทรศัพท์มือถือราคาเครื่องละ 3,890 บาท
ซื้อมา 8 เครื่อง ต้องจ่ายเงินเท่าไร

- ก. 31,120 บาท
- ข. 21,130 บาท
- ค. 11,230 บาท
- ง. 10,231 บาท

28. มีเงิน 420 บาท ซื้อข้าวสารกิโลกรัมละ 9
บาท ได้กี่กิโลกรัมและเหลือเงินกี่บาท

- ก. 42 กิโลกรัม เงินเหลือ 6 บาท
- ข. 43 กิโลกรัม เงินเหลือ 5 บาท
- ค. 46 กิโลกรัม เงินเหลือ 6 บาท
- ง. 48 กิโลกรัม เงินเหลือ 4 บาท

29. ซื้อเชือกเส้นหนึ่งยาว 48 เมตร
นำมาตัดให้มีความยาวเส้นละ 2 เมตร
แล้วขายเส้นละ 15 บาท จะขายได้เงิน
เท่าไร

- ก. 320 บาท
- ข. 360 บาท
- ค. 420 บาท
- ง. 490 บาท

30. มีดอกไม้กำละ 25 ดอก อยู่ 25 กำ
นำมาทำเป็นกำใหม่ กำละ 10 ดอก
จะได้กี่กำและเหลือกี่ดอก

- ก. 26 กำ เหลือ 3 ดอก
- ข. 62 กำ เหลือ 5 ดอก
- ค. 76 กำ เหลือ 3 ดอก
- ง. 92 กำ เหลือ 5 ดอก



แบบทดสอบวัดสติปัญญา

คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ ให้เวลา 30 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านโจทย์ในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนแล้วจึงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
3. ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย (X) ข้อนั้นในกระดาษคำตอบ ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใดๆ ในกระดาษคำตอบ
4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย (X) คำตอบที่ไม่ต้องการแล้วขีดเครื่องหมาย (X) ในคำตอบใหม่
5. นักเรียนสามารถใช้ด้านหลังกระดาษคำตอบเท่านั้นในการทดเลข
6. เมื่อทำเสร็จหมดแล้วให้ตรวจทานคำตอบทุกข้อแล้วส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดสติปัญญา

1. จงหาคำตรงกันข้ามของ อำพราง

- ก. ซ่อน
- ข. ปิดบัง
- ค. ปกปิด
- ง. เปิดเผย

2. จงหาคำที่มีความหมายใกล้เคียงของ ห่างเหิน

- ก. ไกลชิด
- ข. อยู่ไกล
- ค. เมียงมอง
- ง. ไกลเคียง

3. ข้อใด ไม่เข้าพวก

- ก. ขยัน
- ข. ชี้แจง
- ค. พยายาม
- ง. เพียร

4. คำในข้อใด ไม่เข้าพวก

- ก. สลัว
- ข. แจ่มใส
- ค. มืดมิด
- ง. มืดมัว

จบเอ๋ยจบชีวิต
จะฝากชื่อเสียงไว้ในแดนดิน
อันชั่วดีอยู่ที่เรานั้นหรือ
ผดุงจิตมั่นไว้ในทางบุญ

ถูกหรือผิดก็ต้องจบเป็นศพสิ้น
ให้คนหมิ่นสรรเสริญเจริญคุณ
จิตตัวก่อเกิดกรรมทำให้วุ่น
ขาดทุนจบชีวิตไฟจิตเอ๋ย
ระปะนีย์ นาคกรทรรพ

จากข้อความข้างบนจงตอบคำถามข้อ 5

5. จากข้อความดังกล่าวผู้เขียนต้องการเน้นในเรื่องใดมากที่สุด

- ก. การใช้ชีวิต
- ข. การทำความดี
- ค. การสร้างชื่อเสียง
- ง. ทุกคนเกิดมาก็ต้องตาย

6. แม่เคยเล่าเรื่อง ยาวอก ผู้โชคร้ายให้ฟัง คำที่ขีดเส้นใต้ตรงข้ามกับคำใด

- ก. คนดี
- ข. เมตตา
- ค. ขอบทาน
- ง. เศรษฐี

คำชี้แจง ข้อ 7-10 จงหาตัวเลขอนุกรมตัวที่อยู่ถัดไป

7. 3 5 7 9 ?

- ก. 8
- ข. 10
- ค. 11
- ง. 13

8. 2 3 6 2 4 8 2 5 ...?...

- ก. 9
- ข. 11
- ค. 12
- ง. 13

9. 21 19 17 15 13 ...?...

- ก. 9
- ข. 11
- ค. 12
- ง. 13

10. 2 6 18 64 ...?...

- ก. 156
- ข. 167
- ค. 178
- ง. 192

คำชี้แจง ข้อ 11-12 จงหาอนุกรมที่ผิด

11.

อนุกรม 1	3	5	7	9	12
อนุกรม 2	6	10	16	18	22

- ก. 5, 6
- ข. 7, 10
- ค. 12, 16
- ง. 12, 22

12.

อนุกรม 1	9	11	13	14	17
อนุกรม 2	17	19	20	23	25

- ก. 9, 19
- ข. 11, 17
- ค. 13, 25
- ง. 14, 20

13. ข้อใดไม่เข้าพวก

- ก. เสือ
- ข. กางเกง
- ค. หมวก
- ง. กระเป๋า

14. นก ไก่ เป็ด ข้อความใดเข้าพวก

- ก. เพนกวิน
- ข. ห่าน
- ค. ตี๋แตน
- ง. ผีเสื้อ

15. เท้า : รองเท้า → นิ้วมือ :?....

- ก. ถุงมือ
- ข. แหวน
- ค. กำไล
- ง. นาฬิกา

16. รูปใดต่างจากพวก17. ฉันจะไปเที่ยวก็ต่อเมื่อทำการบ้านเสร็จแต่ฉันไม่ไปเที่ยว สรุปว่า

- ก. ฉันทำการบ้านไม่เสร็จ
- ข. ฉันทำการบ้านเสร็จ
- ค. ฉันไม่ยอมไปเที่ยว
- ง. สรุปไม่ได้

18. สัมหนักกว่าแดงโม และอ่อนเบาว่าส้มสรุปว่า

- ก. สัมหนักกว่าอ่อน
- ข. อ่อนหนักเท่าแดงโม
- ค. แดงโมนหนักกว่าอ่อน
- ง. สรุปไม่ได้

19. ข้อใดไม่เข้าพวก

- ก. มะขาม
- ข. มะยม
- ค. มะเขือ
- ง. มะนาว

20. ข้อใดไม่เข้าพวก

- ก. ร้อน
- ข. ฝน
- ค. หนาว
- ง. ชุ่มชื้น

คำชี้แจง ข้อ 21-24 จงหารูปที่เหมือนกับรูปที่โจทย์กำหนดให้

21.



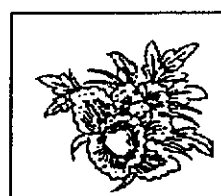
ก.



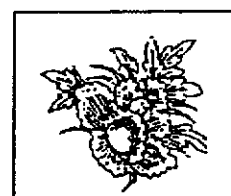
ข.



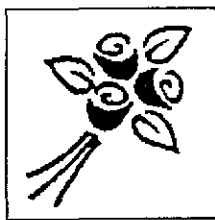
ค.



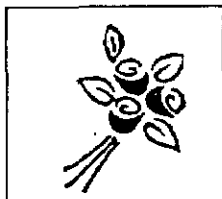
ง.



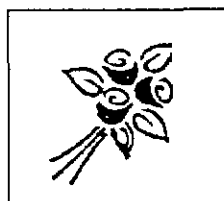
22.



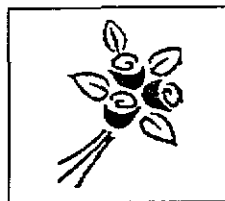
ก.



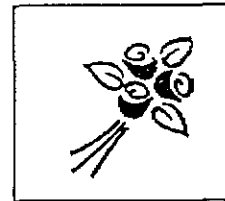
ข.



ค.



ง.



23.



ก.



ข.



ค.



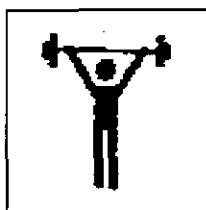
ง.



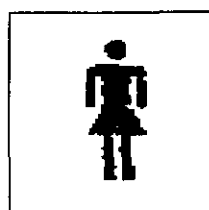
24



ก.



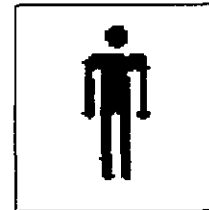
ข.



ค.

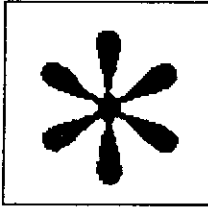


ง.



คำชี้แจง ข้อ 25 – 27 จงหารูปที่แตกต่างจากโจทย์ที่กำหนดให้

25.

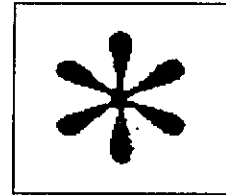
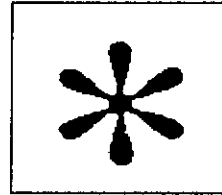
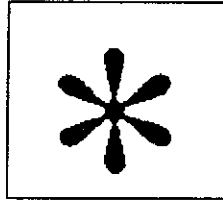
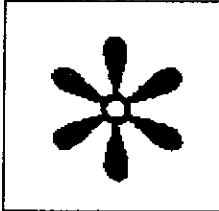


ก.

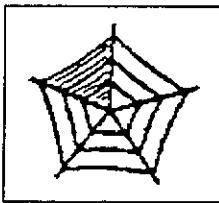
ข.

ค.

ง.



26

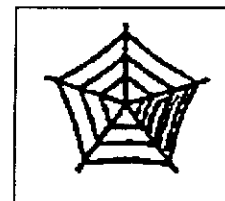
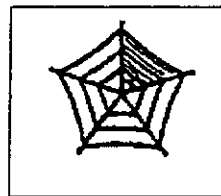
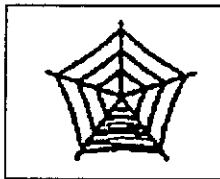


ก.

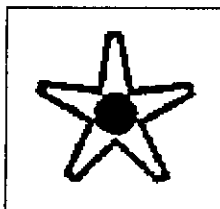
ข.

ค.

ง.



27.

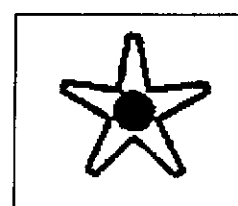
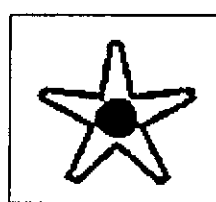
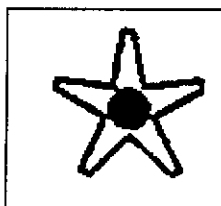


ก.

ข.

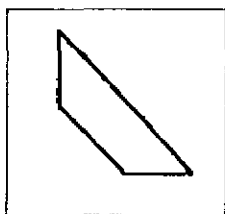
ค.

ง.



คำชี้แจง ข้อที่ 28 – 30 พิจารณารูปที่กำหนดให้ว่าเป็นรูปที่ควรแทรกอยู่ในตัวเลือกใด

28.

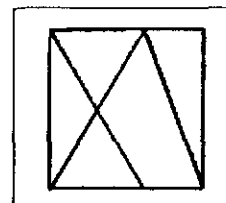
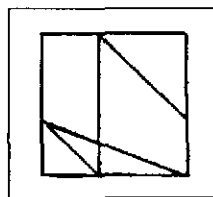
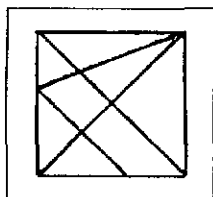
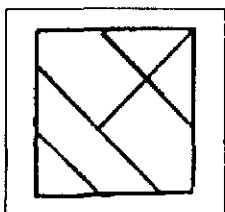


ก.

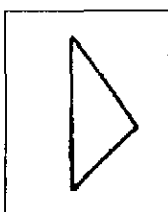
ข.

ค.

ง.



29.

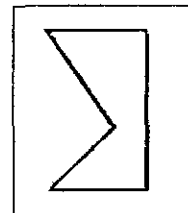
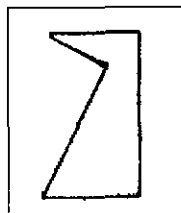
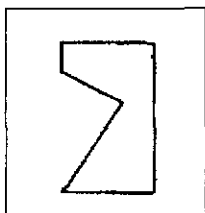
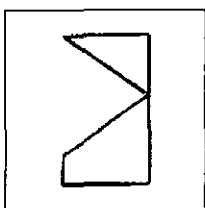


ก.

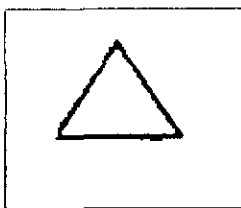
ข.

ค.

ง.



30.

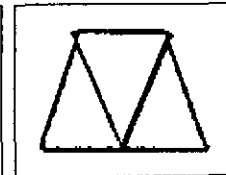
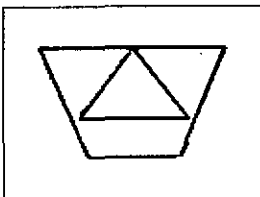
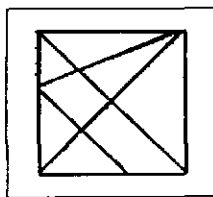
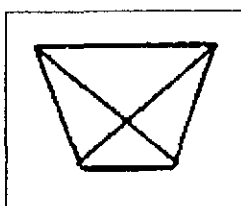


ก.

ข.

ค.

ง.



ภาคผนวก ข
คำดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าดัชนี (IOC)	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
2	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ตัดไว้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
6	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ตัดไว้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
13	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ตัดไว้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
15	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ตัดไว้

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าดัชนี	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
16	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ตัดไว้
17	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ตัดไว้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
20	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ตัดไว้
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
22	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ตัดไว้
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
25	0	+1	+1	0	+1	0.60	ตัดไว้
26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
27	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ตัดไว้
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
29	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ตัดไว้
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้

ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าดัชนี (IOC)	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
2	0	+1	+1	+1	+1	0.80	คัดไว้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
6	0	+1	+1	+1	+1	0.80	คัดไว้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
13	+1	+1	+1	0	+1	0.80	คัดไว้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
15	0	+1	+1	+1	+1	0.80	คัดไว้

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าดัชนี	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5		
16	+1	+1	+1	+1	0	0.80	คัดไว้
17	+1	0	+1	+1	+1	0.80	คัดไว้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
20	+1	0	+1	+1	+1	0.80	คัดไว้
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
22	+1	0	+1	+1	+1	0.80	คัดไว้
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
25	0	+1	+1	0	+1	0.60	คัดไว้
26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
27	+1	+1	+1	0	+1	0.80	คัดไว้
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
29	+1	+1	+1	0	+1	0.80	คัดไว้
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้

ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าดัชนี (IOC)	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
2	0	+1	+1	+1	+1	0.80	จัดไว้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
6	0	+1	+1	+1	+1	0.80	จัดไว้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
13	+1	+1	+1	0	+1	0.80	จัดไว้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
15	0	+1	+1	+1	+1	0.80	จัดไว้

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าดัชนี	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
16	+1	+1	+1	+1	0	0.80	จัดไว้
17	+1	0	+1	+1	+1	0.80	จัดไว้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
20	+1	0	+1	+1	+1	0.80	จัดไว้
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
22	+1	0	+1	+1	+1	0.80	จัดไว้
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
25	0	+1	+1	0	+1	0.60	จัดไว้
26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
27	+1	+1	+1	0	+1	0.80	จัดไว้
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้
29	+1	+1	+1	0	+1	0.80	จัดไว้
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	จัดไว้

ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าดัชนี (IOC)	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
2	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ตัดไว้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
6	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ตัดไว้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
13	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ตัดไว้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
15	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ตัดไว้

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าดัชนี	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
16	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ตัดไว้
17	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ตัดไว้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
20	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ตัดไว้
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
22	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ตัดไว้
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
25	0	+1	+1	0	+1	0.60	ตัดไว้
26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
27	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ตัดไว้
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้
29	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ตัดไว้
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ตัดไว้

ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดสติปัญญา

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าดัชนี (IOC)	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
2	0	+1	+1	+1	+1	0.80	คัดไว้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
6	0	+1	+1	+1	+1	0.80	คัดไว้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
13	+1	+1	+1	0	+1	0.80	คัดไว้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
15	0	+1	+1	+1	+1	0.80	คัดไว้

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าดัชนี	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5		
16	+1	+1	+1	+1	0	0.80	คัดไว้
17	+1	0	+1	+1	+1	0.80	คัดไว้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
20	+1	0	+1	+1	+1	0.80	คัดไว้
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
22	+1	0	+1	+1	+1	0.80	คัดไว้
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
25	0	+1	+1	0	+1	0.60	คัดไว้
26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
27	+1	+1	+1	0	+1	0.80	คัดไว้
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้
29	+1	+1	+1	0	+1	0.80	คัดไว้
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	คัดไว้

ภาคผนวก ค
ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก
และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามและแบบทดสอบ

ตาราง 13 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจ
ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อ	r	ข้อ	r
1	.42	16	.63
2	.37	17	.47
3	.54	18	.24
4	.69	19	.63
5	.53	20	.39
6	.25	21	.51
7	.48	22	.77
8	.56	23	.46
9	.44	24	.28
10	.32	25	.32
11	.38	26	.31
12	.66	27	.50
13	.80	28	.45
14	.35	29	.34
15	.76	30	.47
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = .77			

ตาราง 14 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดบุคลิกภาพของครูผู้สอน
วิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	r	ข้อ	r
1	.78	16	.62
2	.62	17	.59
3	.45	18	.43
4	.58	19	.52
5	.32	20	.40
6	.21	21	.44
7	.60	22	.51
8	.46	23	.67
9	.39	24	.46
10	.63	25	.28
11	.72	26	.64
12	.51	27	.38
13	.34	28	.59
14	.59	29	.66
15	.30	30	.73
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = .81			

ตาราง 15 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ข้อ	r	ข้อ	r
1	.68	16	.66
2	.41	17	.55
3	.56	18	.43
4	.58	19	.39
5	.59	20	.74
6	.47	21	.69
7	.55	22	.47
8	.61	23	.62
9	.57	24	.60
10	.48	25	.51
11	.40	26	.53
12	.53	27	.64
13	.45	28	.39
14	.52	29	.45
15	.34	30	.58
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = .86			

ตาราง 16 ค่าความยากง่าย p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดสติปัญญา

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.37	.23	16	.72	.33
2	.80	.22	17	.59	.48
3	.80	.22	18	.57	.41
4	.63	.21	19	.70	.48
5	.24	.33	20	.59	.56
6	.63	.63	21	.72	.32
7	.78	.26	22	.74	.33
8	.69	.59	23	.78	.22
9	.65	.52	24	.80	.22
10	.52	.59	25	.69	.41
11	.52	.44	26	.80	.37
12	.46	.71	27	.72	.32
13	.52	.44	28	.41	.48
14	.65	.30	29	.65	.22
15	.80	.21	30	.70	.21
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = .78					

ตาราง 17 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.72	.50	16	.59	.57
2	.80	.24	17	.70	.44
3	.74	.21	18	.68	.57
4	.72	.37	19	.49	.45
5	.75	.45	20	.38	.52
6	.78	.32	21	.67	.63
7	.76	.41	22	.60	.80
8	.71	.35	23	.64	.71
9	.65	.46	24	.44	.75
10	.74	.44	25	.48	.80
11	.64	.53	26	.59	.73
12	.62	.69	27	.53	.79
13	.54	.67	28	.65	.46
14	.68	.75	29	.36	.41
15	.45	.78	30	.47	.67
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = .79					

ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถาม

1. นายอดุมศักดิ์ นาคี นักวิชาการ 8 ฝ่ายวัดผลประเมินผล
กองวิชาการ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร
2. อาจารย์นพดล กองศิลป์ หัวหน้าฝ่ายวัดผลโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
(ฝ่ายประถม)
3. อาจารย์ ดร. สุนิสสา จัยม่วงศรี นักวิชาการสำนักงานทะเบียนและวัดผล
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
4. อาจารย์ทนาย สิงห์พันธ์ อาจารย์ 2 ระดับ 7
โรงเรียนประชารัฐวิทยาเสริม
5. อาจารย์ ดร.อดิสร ศรีบุญวงศ์ อาจารย์ 2 ระดับ 7
ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล

นางสาวศิริราณี ศรีโยธี

วัน เดือน ปีเกิด

8 ธันวาคม 2518

สถานที่เกิด

ตำบลเหล่าไผ่ อําเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

18/5 หมู่ 1 แขวงดอกไม้ เขตประเวศ

กรุงเทพมหานคร 10250

ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน

อาจารย์ 1 ระดับ 5

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนคชเผือกอนุสรณ์ แขวงดอกไม้

เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2537

มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบัวขาว อําเภอกุฉินารายณ์

พ.ศ. 2541

ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) สถาบันราชภัฏกาญจนบุรี

พ.ศ. 2548

กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ