

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปริญญาโท

ของ

สุพิศ ตระกูลศุภชัย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

พฤษภาคม 2547

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

บทคัดย่อ

ของ

สุพิศ ตระกูลสุขชัย

๒๑ ก.ย. ๒๕๔๗

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

พฤษภาคม ๒๕๔๗

h 251377

สุพิศ ตระกูลสุขชัย. (2547). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

ปริญญาโท กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ อังคณา สายยศ, อาจารย์ดร.ละเอียต วัชรเฝ้า.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และหาว่าความสำคัญของปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 354 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยด้านการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู บรรยากาศในชั้นเรียน ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล และความสามารถทางสมองด้านตัวเลข กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.413 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านบรรยากาศในชั้นเรียน ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข และด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ส่งผลในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล และการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู ส่งผลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ แต่ปัจจัยด้านความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

A STUDY OF SOME FACTORS RELATING TO MATHEMATICS LEARNING
ACHIEVEMENT OF MATHAYOMSUKSA I STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

SUPIT TRAGOONSUPPACHAI

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Research and Statistics
at Srinakharinwirot University

May 2004

SUPIT TRAGOONSUPPACHAI.(2004). *A Study of Some Factors Relating to Mathematics Learning Achievement of Mathayomsuksa I Students.*
Master thesis, M.Ed. (Educational Research and Statistics).
Bangkok : Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc.Prof.
Aungkana Saiyos. , Dr. La-iad Rukpao.

The purposes of the research were to study the correlation between some factors in the self-regulated learning , self-efficacy mathematics learning , anxiety in learning , teaching behavior , class environment , verbal factor ability , number factor ability and reasoning factor ability with mathematics learning achievement and to find beta weight of each factor contributed to mathematics learning achievement. The sample consisted of 354 students who studying in mathayomsuksa I under the department of general education Chachoengsao in academic year 2003 and selected by stratified random sampling technique

The results of the study showed that :

1. The multiple correlation between some factors in the self-regulated learning , self-efficacy mathematics learning , anxiety in learning , teaching behavior , class environment , verbal factor ability , number factor ability and reasoning factor ability with mathematics learning achievement was statistically significant at .01 level.

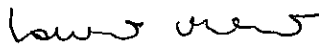
2. The scro weight of class environment , verbal factor ability , number factor ability and self-efficacy mathematics learning contributed positively to mathematics learning achievement with statistically significant at .01 and .05 and respectively the scroe weight of self-regulated learning , reasoning factor ability and teaching behavior contributed negatively to mathematics learning achievement with statistically significant at .01 and .05 respectively but anxiety in learning contributed to mathematics learning achievement was not statistically significant

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

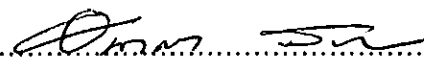
ของ
นางสาวสุพิศ ตระกูลศุภชัย


ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

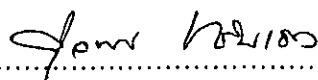


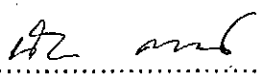
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพรณ์ หะวานนท์)
วันที่ 1 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2547

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

 ประธาน
(รองศาสตราจารย์ อังคณา สายยศ)

 กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ละเอียด รัชฎ์เฝ้า)

 กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ ดร. สุวพร เข้มเอง)

 กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและความเอาใจใส่อย่างดีเยี่ยมจาก รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ ในฐานะประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ดร.ละเอียด รัชส์เผ่า ในฐานะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ดร.สุวพร เข้มเฮง และ รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ ในฐานะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะอันมีคุณค่ารวมทั้งตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของปริญญานิพนธ์ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งมาตลอด สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.นิคม ตั้งคะพิภพ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช ศาสตราจารย์ดร.ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ รองศาสตราจารย์เวชนิ กริทอง อาจารย์สมพงษ์ วิจิตรวงศ์ อาจารย์ปิยะ ปิ่นชาญชัยยุทธ อาจารย์รัชณี โอศิริ เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมาเป็นอย่างสูง

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการสำนักศึกษา ผู้บริหารโรงเรียน คณะครู - อาจารย์ทุกท่านของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และโรงเรียนที่นำเครื่องมือไปทดลองใช้ ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวัดผลและวิจัยทางการศึกษาทุกท่านที่ได้ อบรมสั่งสอนให้ความรู้แก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณเพื่อน ๆ วิจัยและสถิติทางการศึกษาที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอด

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคุณย่าฉวี ตระกูลสุขชัย คุณพ่อสุดใจ - คุณแม่ปราวณี ตระกูล สุขชัย ผอ.ไมตรี ศิริวรา ครอบครัวเบญจมาศ ครอบครัวเกษมสวัสดิ์ และครอบครัวพูลสนอง ที่เห็นความสำคัญของการศึกษา ได้อุทิศกำลังกาย กำลังใจ และกำลังทรัพย์ ในการช่วยเหลือ แนะนำ และอนุญาตให้ศึกษาต่อ ตลอดจนสนับสนุนผู้วิจัย ซึ่งเป็นเสมือนแรงผลักดันให้ผู้วิจัย สำเร็จการศึกษา

ท้ายสุดนี้ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็น เครื่องบูชาแก่พระคุณบิดา มารดา และครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนตลอดมา

สุพิศ ตระกูลสุขชัย

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
	ความสำคัญของการวิจัย	3
	ขอบเขตของการวิจัย	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
	สมมติฐานการวิจัย.....	6
2	เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	8
	ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	8
	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	10
	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	12
	ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา.....	16
	ปัจจัยด้านจิตพิสัย	16
	ปัจจัยด้านการเรียนการสอน	43
	ปัจจัยด้านความสามารถทางสมอง.....	52
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	67
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	78
	ประชากร	78
	กลุ่มตัวอย่าง	78
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	80
	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	98
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	98

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	104
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	104
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	105
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	105
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	110
ความมุ่งหมายของการวิจัย	110
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	110
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	110
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	111
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	112
การวิเคราะห์ข้อมูล	112
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	113
อภิปรายผล	114
ข้อเสนอแนะ.....	116
บรรณานุกรม	119
ภาคผนวก	132
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	201

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามขนาดของโรงเรียน.....	79
2 ตารางวิเคราะห์รายละเอียดจำแนกเนื้อหาและ พฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	89
3 ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยแต่ละด้าน และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	106
4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบรรมดา และค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยบางประการกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	107
5 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	109
6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถาม วัดการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	133
7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถาม วัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางวิชาคณิตศาสตร์	134
8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถาม วัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	135
9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถาม วัดการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู.....	136
10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถาม ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน	137
11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ วัดความสามารถทางสมองด้านภาษา	138
12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ วัดความสามารถทางสมองด้านตัวเลข	139

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
13	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ วัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล..... 140
14	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 141
15	ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถาม วัดการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์..... 144
16	ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถาม วัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางวิชาคณิตศาสตร์..... 145
17	ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถาม วัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์..... 146
18	ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถาม วัดการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู..... 147
19	ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถาม ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน..... 148
20	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านภาษา..... 149
21	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านตัวเลข..... 152
22	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล..... 155
23	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์..... 158
24	ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถาม ที่ใช้ในการวิจัยฉบับจริง..... 165
25	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง ด้านภาษาฉบับจริง..... 168

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
26 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง ด้านตัวเลขฉบับจริง	169
27 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง ด้านเหตุผลฉบับจริง	170
28 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ฉบับจริง	171

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การกำหนดซึ่งกันและกันของปัจจัยภายในตัวบุคคล เงื่อนไขเชิงพฤติกรรม และเงื่อนไขเชิงสภาพแวดล้อม.....	25
2 ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองของแบนดูรา	27
2 โครงสร้างของเขาวนปัญญาของทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว	55
3 โครงสร้างของเขาวนปัญญาของทฤษฎีสององค์ประกอบ	55
4 โครงสร้างของเขาวนปัญญาตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบ	57
5 โครงสร้างของเขาวนปัญญาตามทฤษฎีไฮราคิคัล	58
6 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็น มาตราส่วนประมาณค่า.....	81
7 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง	85
8 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์.....	88

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันสังคมไทยได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว มีความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และด้านการศึกษา ซึ่งผลของความเจริญก้าวหน้าดังกล่าวย่อมมีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของคนในสังคมทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเยาวชนซึ่งอยู่ในช่วงวัยรุ่น เพราะวัยรุ่นเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลง และมีการพัฒนาทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจ เป็นวัยที่มีการปรับตัวเป็นอย่างมาก จึงเป็นวัยแห่งปัญหาและมีความเครียดทางอารมณ์ จากสภาพปัญหาต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่าสังคมไทยกำลังก้าวเข้าสู่ภาวะวิกฤติ ซึ่งการที่จะแก้ไขปัญหานี้ได้นั้นจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการศึกษา คือการใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือสร้างคุณภาพของคนในชาติ (กรมสามัญศึกษา. 2542 : ก) และเพื่อพัฒนาบุคคลให้มีคุณภาพมีความสามารถเต็มตามศักยภาพ จึงจำเป็นต้องอาศัยการพัฒนาการศึกษา เพราะการศึกษาถือว่าเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งในการสร้างความเจริญก้าวหน้าและแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในสังคมได้ ดังนั้นการจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาเป็นระดับชั้นเรียนที่มีความสำคัญ และมีผลต่อการพัฒนาประเทศ การปูพื้นฐานความรู้ที่ดีจะนำไปสู่การศึกษาในระดับสูงขึ้น หรือนำไปสู่การประกอบอาชีพที่มั่นคงต่อไป แต่อย่างไรก็ตามยังพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งที่เป็นวิชาที่มีความสำคัญ เพราะเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาต่าง ๆ หลายสาขา จากการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาในระดับประเทศปีการศึกษา 2538 ของกรมวิชาการพบว่า ความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต้องปรับปรุงสูงถึงประมาณร้อยละ 50 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2538 : 10-11) ดังนั้นการหาแนวทางที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตามแม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญา (Mental Abilities) เช่น ทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ส่วนหนึ่งยังขึ้นอยู่กับคุณลักษณะทางจิตวิทยาด้วย (Psychological Trait) ดังที่ลาวิน (จิราภรณ์ กุณสิทธิ์. 2541 : 1 ; อ้างอิงจาก Lavin cited in Utomporn. 1975) กล่าวไว้ว่า "ตัวแปรทางด้านความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลใช้พยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนได้เพียง 45 %" ซึ่งหมายความว่า ความสำเร็จส่วนใหญ่ต้องอาศัยองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทางจิตวิทยา

ส่วนการจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานหรือภาคบังคับ ครูผู้สอนมักมองไม่เห็นความสำคัญในการส่งเสริม หรือไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดหรือความสามารถของนักเรียนแต่ละคน อาจเนื่องมาจากครูไม่ทราบความสามารถทางสมองหรือความถนัดของนักเรียน ในการจัดการเรียนการสอนจึงมุ่งแต่ให้เด็กได้ท่องจำหรือเรียนรู้ในสิ่งที่ครูกำหนดให้เรียนตามตำรา ในการจัดบุคลากรทำการสอนของโรงเรียนส่วนใหญ่จัดให้มีครูสอนหลายวิชาในแต่ละชั้น นักเรียนแต่ละห้องต่างก็มาจากครอบครัว สิ่งแวดล้อมประสบการณ์ที่แตกต่างกัน จึงทำให้ครูประสบปัญหาในการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมให้แก่เด็กนักเรียน ไม่อาจพัฒนาหรือส่งเสริมให้มีศักยภาพสูงสุดได้ ดังนั้นถ้าทราบถึงความสามารถทางสมองของแต่ละบุคคลได้ก็อาจนำความรู้นั้นไปเป็นข้อมูลในการตัดสินใจ และพิจารณาการกระทำกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับความสามารถของเขาได้

ปัญหาสำคัญขณะนี้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนมีทักษะหรือมีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับต่ำ ถ้านักเรียนไม่สามารถเรียนรู้เนื้อหาเบื้องต้นผลที่ตามมา คือ นักเรียนจะขาดความรู้พื้นฐานที่ดี ดังนั้นการที่จะช่วยให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่ดีหรือมีทักษะความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ต้องพัฒนาองค์ประกอบด้านคุณลักษณะทางจิตวิทยาอันเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมหรือพัฒนาให้ผู้เรียนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะค้นหาตัวแปรคุณลักษณะทางจิตวิทยาที่จะทำนายผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ได้ เพื่อให้ได้แนวทางที่สามารถพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกปัจจัยบางประการ 3 ด้านได้แก่ ปัจจัยด้านจิตพิสัย ปัจจัยด้านการเรียนการสอน และปัจจัยด้านสมอง ซึ่งปัจจัยบางประการทั้ง 3 ด้านนี้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันและมีความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาและส่งเสริมนักเรียนให้มีองค์ประกอบได้ครบทุกด้านตามความสามารถและจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา
2. เพื่อศึกษาคำนำหน้ความสำคัญของปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา

ความสำคัญของการวิจัย

จากผลของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าปัจจัยบางประการ ซึ่งได้แก่ ปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ ความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียน ปัจจัยทางด้านสมอง ได้แก่ ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางจำนวนและตัวเลข ความสามารถทางด้านเหตุผล ว่ามีปัจจัยด้านใดบ้างที่มีความสัมพันธ์และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาปัจจัยนั้นให้เกิดประสิทธิภาพต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 30 โรงเรียน จำนวนห้องเรียนทั้งหมด 138 ห้อง และมีนักเรียนจำนวน 5,588 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two - Stage Random Sampling) ได้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 354 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

3.1.1 ปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่

- ความสามารถในการก้มกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
- การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
- ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์

3.1.2 ปัจจัยด้านการเรียนการสอน

- การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู
- บรรยากาศในชั้นเรียน

3.1.3 ปัจจัยด้านสมอง ได้แก่

- ความสามารถทางภาษา
- ความสามารถทางตัวเลข
- ความสามารถทางด้านเหตุผล

3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถที่ผู้เรียนได้รับ หลังจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ งานวิจัยนี้ หมายถึง คะแนนจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค101) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งได้จากคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบวัดแบบเลือกตอบมี 5 ตัวเลือก

2. ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ตัวแปรที่นำมาศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยปัจจัยดังต่อไปนี้

2.1 ปัจจัยด้านจิตพิสัย หมายถึง ปัจจัยทางด้านความรู้สึกนึกคิดที่เกี่ยวข้องในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งได้แก่

2.1.1 ความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่ผู้เรียนมีกลวิธีในการรู้จักคิดของตนเองที่จะวางแผนเพื่อให้มีความรู้และทักษะต่าง ๆ โดยมีการรู้ของตนเองในสิ่งที่ตนเองเรียนรู้คิด ควบคุมการกระทำ และแรงจูงใจจัดการสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง และใช้กลวิธีทางปัญญาในการเรียนรู้

2.1.2 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนรู้ว่าตนเองมีความสามารถในการกระทำในสถานการณ์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์อย่างไร ซึ่งแสดงออกด้วย การตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองว่า มีความสามารถระดับใด

2.1.3 ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่ผู้เรียนมีสภาวะทางอารมณ์ดังเครียด หงุดหงิด ภาวะกระวนกระวายใจ ไม่สบายใจ กังวลใจ ไม่มีความสุข หวาดระแวง ขาดความมั่นใจอันเป็นผลมาจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ทางด้าน การทำแบบฝึกหัด บรรยากาศในชั้นเรียน เพื่อนร่วมชั้นเรียน กิจกรรมที่กระทำในเวลาเรียน พฤติกรรมการสอนของครู และส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

2.2 ปัจจัยด้านการเรียนการสอน หมายถึง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียน ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยดังนี้

2.2.1 การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู หมายถึง การที่นักเรียนสามารถรู้สึกถึงสภาพการเรียนการสอนที่ครูหรืออาจารย์แสดงให้เห็นว่าตั้งใจและเอาใจใส่ในการเรียนการสอนมีวิธีถ่ายทอดความรู้ที่ทำให้การเรียนน่าสนใจ สามารถสอนสิ่งที่ยากให้เข้าใจง่าย ใช้สื่อประกอบการสอนได้อย่างเหมาะสม สนใจความรู้สึกของนักเรียน สร้างกำลังใจให้กับนักเรียนในการเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ตอบข้อสงสัยในเนื้อหาที่เรียน ส่งเสริมแนวคิดและกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียน มีความเป็นกันเองกับนักเรียน เข้าสอนตรงเวลา ถ้าไม่มาแจ้งล่วงหน้า

2.2.2 บรรยากาศในชั้นเรียน หมายถึง สภาพหรือสิ่งแวดล้อมภายในชั้นเรียนที่นักเรียนเรียนอยู่ เช่น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน การจัดชั้นเรียน ลักษณะภายในชั้นเรียน

2.3 ปัจจัยด้านสมอง หมายถึง ระดับความสามารถของบุคคลที่แสดงออกมาจากการได้รับประสบการณ์หรือการเรียนรู้ และมีการสั่งสมไว้มาก จนเกิดเป็นทักษะพิเศษเด่นชัด และพร้อมที่จะแสดงออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพและชัดเจน ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาความสามารถทางสมอง ดังนี้

2.3.1 ความสามารถทางด้านภาษา หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจในความหมายของภาษา ข้อความหรือเรื่องราวต่าง ๆ และเลือกใช้ได้อย่างถูกต้อง

2.3.2 ความสามารถด้านตัวเลข หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการพิจารณาหาความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวเลขอนุกรมแต่ละชุดที่เรียงกันไว้อย่างมีระบบ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

2.3.3 ความสามารถด้านเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณแล้วสามารถจัดประเภท เปรียบเทียบอุปมาอุปไมย และลงสรุปความได้อย่างถูกต้อง

3. น้ำหนักความสำคัญ (Beta Weight) หมายถึง ค่าที่บอกให้ทราบว่าน้ำหนักตัวแปรที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม ซึ่งการวิจัยครั้งนี้จะกำหนดหาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบ (b)

4. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถทางด้านการวัดผล จำนวน 3 ท่าน และทางด้านจิตวิทยา 2 ท่าน ที่มีประสบการณ์การสอนมาแล้วอย่างน้อย 5 ปี

สมมติฐานการวิจัย

1. ปัจจัยบางประการมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. มีปัจจัยอย่างน้อยหนึ่งด้านที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 ปัจจัยด้านจิตพิสัย

2.1.1 ความสามารถกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.1.1 ความหมายของความสามารถกำกับตนเองในการเรียน

2.1.1.2 กระบวนการในการกำกับตนเอง

2.1.1.3 ปัจจัยที่กำหนดการกำกับตนเองในการเรียน

2.1.1.4 คุณลักษณะและกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียน

2.1.2 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.2.1 ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง

2.1.2.2 ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง

2.1.2.3 แหล่งที่ก่อให้เกิดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

2.1.2.4 การพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง

2.1.2.5 การประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเอง

2.1.2.6 แหล่งที่ก่อให้เกิดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ทางคณิตศาสตร์

2.1.2.7 แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์

2.1.3 ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1.3.1 ความหมายของความวิตกกังวล

2.1.3.2 ความหมายของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1.3.3 สาเหตุของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1.3.4 ความวิตกกังวลกับการเรียนรู้

- ๒ หน้า
- 2.2 ปัจจัยด้านการเรียนการสอน
- 2.2.1 การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู
- 2.2.2 ความหมายของการรับรู้พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์
- 2.2.3 ปัญหาที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์
- 2.2.4 บรรยากาศในชั้นเรียน
- 2.2.4.1 ความหมายของบรรยากาศในชั้นเรียน
- 2.2.4.2 ประเภทของบรรยากาศในชั้นเรียน
- 2.3 ปัจจัยด้านความสามารถทางสมอง
- 2.3.1 ความหมายของความสามารถทางสมอง
- 2.3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง
- 2.3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองตามทฤษฎีของเทอร์สโตน
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3.1 งานวิจัยในประเทศ
- 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เดโช สนวนานนท์ (2512 : 3) ได้อธิบายความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่ได้รับจากความพยายาม จากการลงแรงเพื่อมุ่งในจุดหมายปลายทางที่ต้องการ หรืออาจจะหมายถึงระดับความสำเร็จที่ได้รับแต่ละด้านโดยเฉพาะ หรือระดับความสำเร็จที่ได้รับ โดยทั่วไปก็ได้

ชวาล แพรัตกุล (2516 : 15) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมอง ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรประกอบด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อย 3 สิ่ง คือ ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรียกว่าเป็นความสามารถหรือคุณลักษณะของผู้เรียนอันเกิดจากการเรียนการสอน

อารมณั์ เพชรชื่น (2527 : 46) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนการฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ

ทัศน โสติกฤตพิงศ์ (2535 : 22) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแต่ละวิชา ซึ่งได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อุทุมพร เจริบคนโท (2540 : 11) กล่าวโดยสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัย ความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

ประภัสสร วงษ์ศรี (2541 : 43) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านความรู้และทักษะของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้ สามารถวัดได้จาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมุ่งวัดสิ่งที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในด้านต่าง ๆ

กู๊ด (Good 1959 : 7) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ คือ "การทำให้สำเร็จ (Accomplishment) หรือประสิทธิภาพทางด้านการกระทำในทักษะที่กำหนดให้หรือในด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาจาก คะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

อนาสตาซี (Anastasi. 1970 : 107) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา อันได้แก่ องค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาอื่น ๆ

ไอแซงค์ อาร์โนลด์ และไมลี (Eysenck, Arnold and Meili. 1972 : 6) ให้ความหมาย ของคำว่าผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา

เมห์เรน (Mehren. 1976 : 73) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะ สมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนแต่ละวิชา ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากคำนิยามข้างต้นจะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือผลการเรียนก็คือผลสำเร็จที่เกิดขึ้น ซึ่งมีส่วนเชื่อมโยงและคล้ายคลึงกับการเรียนรู้ (Learning) เนื่องจากการเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม หรือการตอบสนองที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากประสบการณ์ของบุคคล ดังนั้นเมื่อผู้เรียน เกิดการเรียนรู้แล้วย่อมเกิดการเรียนด้วย ซึ่งผลการเรียนที่ได้นั้นจะเป็นดัชนีที่สำคัญที่แสดงให้เห็น ถึงความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของผู้เรียนได้ ทั้งนี้เพราะการวัดผลการเรียนนั้นเป็นการตรวจสอบ ระดับความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผล (Level at accomplishment) ของบุคคลว่าเกิดการเรียนรู้ แล้วเท่าใด มีความสามารถชนิดใด และการที่นักเรียนนักศึกษา จะประสบความสำเร็จในการเรียน หรือไม่นั้น เป็นผลเนื่องมาจากองค์ประกอบต่าง ๆ หลายองค์ประกอบซึ่งเป็นสิ่งที่มีส่วนในการส่งเสริม หรือเป็นอุปสรรคความสามารถในการเรียนของนักเรียน/นักศึกษาได้

1.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียน จุดประสงค์ของครูก็คือ การทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้มากที่สุด ทำให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ในการประเมินผลว่านักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่วางไว้หรือไม่นั้น อาจดูจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากการสังเกต หรือการมอบหมายงานให้ทำก็ได้ การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันเนื่องจากอิทธิพลขององค์ประกอบหลายประการ ดังที่นักการศึกษาบางท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

วิมล ลิมเศรชโช (2537 : 33) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียน ซึ่งประกอบไปด้วย ความถนัดและพื้นฐานเดิมของผู้เรียน

2. คุณลักษณะด้านจิตวิทยา หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียน โรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ลักษณะบุคลิกภาพ

3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

ธีรเดช สุขโข (2530: 3) กล่าวว่า ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษานั้นจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงานทางการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถอย่างดี
2. บุคลากรที่เกี่ยวข้อง (ครู – อาจารย์ ผู้บริหาร ฯลฯ) ต้องมีจิตสำนึกในการให้การศึกษที่ดีมีคุณภาพอย่างแท้จริง

3. การมีระบบการบริหารงานและการปฏิบัติงานที่ดี

4. มีสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย

5. จัดหลักสูตรได้เหมาะสม

6. มีแผนการวางโครงสร้างที่ส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพของการศึกษา

ปณตพร โจทย์กิ่ง (2530 : 34 - 35) กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางสมอง และความพร้อมทางสติปัญญา ความพร้อมทางด้านร่างกายและความสามารถทางด้านทักษะของร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ ซึ่งได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติ ค่านิยม สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศ

2. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาความรู้ ทักษะทางร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศ

3. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอนจะต้องมีพฤติกรรมที่มีความเป็นมิตรต่อกัน เข้าอกเข้าใจกัน มีความสัมพันธ์กันดี มีความรู้สึกที่ดีต่อกัน

4. คุณลักษณะของกลุ่มผู้เรียน ได้แก่ โครงสร้างของกลุ่ม ตลอดจนความสัมพันธ์ของกลุ่ม เจตคติ ความสามัคคี และภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดีของกลุ่ม

5. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองต่อการเรียน การมีเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมในการเรียน ความสนใจต่อบทเรียน

6. แรงผลักดันภายนอก ได้แก่ บ้าน มีความสัมพันธ์ระหว่างคนในบ้านดี สิ่งแวดล้อมดี มีวัฒนธรรมและคุณธรรมพื้นฐานดี เช่น ขยันหมั่นเพียร ความสนใจต่อบทเรียน

ชญาณิชชู้ พุกเถื่อน (2536 : 16 – 17) พบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีองค์ประกอบมากมายหลายลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

1. ด้านคุณลักษณะในการจัดระบบในโรงเรียนจะประกอบด้วย ขนาดของโรงเรียนอัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน และระยะทางจากโรงเรียนถึงสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ/กิ่งอำเภอ

2. ด้านคุณลักษณะของครู จะประกอบด้วย อายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ ความเอาใจใส่ต่อหน้าที่ ทัศนคติเกี่ยวกับนักเรียน ฯลฯ

3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียน เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ความเอาใจใส่ในการเรียน ทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนการสอน การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ฯลฯ

4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน การมีสื่อทางการศึกษาต่าง ๆ ระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ

1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ในการออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อต้องการทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นส่วนรวมนั้น ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ(2519 : 14 - 45) ได้กล่าวไว้ดังนี้ การออกข้อสอบคณิตศาสตร์ควรแบ่งเป็น 3 ประการคือ

1. คณิตศาสตร์ทักษะ
2. คณิตศาสตร์เหตุผล
3. คณิตศาสตร์โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ทักษะ ในกรณีนี้หมายถึง ความคล่องแคล่วในการคิดเลข การใช้เครื่องหมาย ข้อสอบมีลักษณะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลข หรือตัวแปรไม่เกี่ยวข้องกับอิทธิพลความเข้าใจภาษา

คณิตศาสตร์เหตุผล เป็นการถามเรื่องวิธีการ หลักการ การแปลความ การตีความ การขยายความ การไล่เลียงหาเหตุผล ขั้นตอนการพิสูจน์ และการประเมินค่า ข้อสอบชนิดนี้ความเข้าใจด้านภาษามีอิทธิพลมาก เพราะคำถามจะต้องใช้อธิบายด้วยภาษาเป็นส่วนใหญ่

คณิตศาสตร์โจทย์ปัญหา มุ่งตรวจสอบผลสุดท้ายในการคิด จุดประสงค์ของการออกข้อสอบชนิดนี้เพื่อให้เด็กแก้ปัญหาเป็น สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้ ข้อสอบชนิดนี้ต้องเกี่ยวข้องกับภาษาเป็นอย่างมาก

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การวัดความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิลสัน (อภิชาติ เพชรพลอย. 2543 : 32 - 35 ; อ้างอิงจาก Wilson. 1971 : 643 - 696) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้นดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถในการระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐาน ซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลาแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และคำนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์นิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มา ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็น โจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ชั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concept) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูดของตนเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปแบบหรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules, and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematic Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวน และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Problem Element form One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithm) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่า เป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A line of Resoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่าน และตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในชั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในชั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางด้านสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาโดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น ดังนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญห่อื่นใดอีกบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่ประสบอยู่ จึงต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize , Patterns , Isomorphisms , and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องการตรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้โจทย์ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problem) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจโมโนคติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ ๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำ ความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วกับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยามสัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้อง ให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and validate Generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบ่งได้ 4 ชั้น ดังนี้

1. ความรู้ ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)

2. ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 ปัจจัยด้านจิตพิสัย

2.1.1 ความสามารถกำกับกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.1.1 ความหมายของการกำกับตนเองในการเรียน

การกำกับตนเองในการเรียน หมายถึง การที่นักเรียนมีการกำกับตนเองเพื่อให้มีความรู้และทักษะต่าง ๆ โดยการรู้จักของตนเอง มีแรงจูงใจและกระทำด้วยตนเอง ซิมเมอร์แมน (Zimmerman. 1986 : 307)

พินทริชและดีกรูท (Pintrich and De Groot. 1990 : 33) กล่าวว่าไว้ว่าการกำกับตนเองในการเรียน หมายถึง การที่ผู้เรียนมีกลวิธีการรู้จักของตนเองที่จะวางแผน เตือนและปรับความคิดของตนเอง มีการจัดการและควบคุมความพยายามของตนเอง รวมทั้งการใช้กลวิธีทางปัญญา

ดังนั้นการกำกับตนเองในการเรียนจึงหมายถึง การที่บุคคลมีการกำกับตนเองเพื่อให้มีความรู้และทักษะต่าง ๆ โดยมีการรู้จักของตนเองในสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ ควบคุมการกระทำและแรงจูงใจ จัดการสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองและใช้กลวิธีทางปัญญาในการเรียนรู้

2.1.1.2 กระบวนการในการกำกับตนเอง (Processes of self-regulation)

การกำกับตนเองในการเรียนรู้มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญาทาสังคม (Social Cognitive Theory) ที่เชื่อว่าการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นผลเนื่องมาจากการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่าง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ พฤติกรรม (Behavior) และองค์ประกอบส่วนบุคคล (Person) และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม (Environmental influences) โดยทั้ง 3 องค์ประกอบนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดที่มีอิทธิพลเชิงเหตุผลซึ่งกันและกัน แต่องค์ประกอบทั้ง 3 นี้ก็ไม่ได้มีอิทธิพลในการกำหนดซึ่งกันและกันอย่างเท่าเทียมกัน ในบางสถานการณ์สิ่งแวดล้อมอาจจะมีอิทธิพลมากกว่าองค์ประกอบด้านพฤติกรรมหรือส่วนบุคคล (Bandura. 1986 : 1978b) ยกตัวอย่างเช่น ในโรงเรียนที่มีโครงสร้างทางหลักสูตรมากหรือมีข้อจำกัดในการปฏิบัติในห้องเรียนอาจทำให้ผู้เรียนไม่สามารถกำกับตนเองในการเรียนได้ เช่น การวางแผนหรือการให้รางวัลแก่ตนเอง ในทางตรงกันข้าม โรงเรียนที่มีข้อบังคับน้อย องค์ประกอบด้านส่วนบุคคลหรือด้านพฤติกรรมอาจจะมีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองมากกว่า

มีกลวิธีทั่วไป 3 วิธี ที่จะเพิ่มการกำกับตนเองซึ่งมีอิทธิพลต่อกระบวนการภายในบุคคล (Self person) กลวิธีเหล่านี้เป็นตัวควบคุมพฤติกรรมและสิ่งแวดล้อม หรือกระบวนการภายในดังนี้ ซิมเมอร์แมน (Zimmerman. 1986 : 330)

1. การกำกับตนเองด้านพฤติกรรม (Behavioral self-regulation) ตัวอย่างเช่น นักเรียนใช้กลวิธีในการประเมินตนเอง (เช่นตรวจการบ้านเลข) จะเป็นการเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับความถูกต้องและตรวจสอบอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการให้ข้อมูลย้อนกลับ การอธิบายเชิงประจักษ์ที่ความเป็นเหตุเป็นผลดี คือ กระบวนการภายในตัวบุคคลเริ่มขึ้นโดยการใช้กลวิธีและกำกับตนเองโดยผ่านการรับรู้ความสามารถของตนเอง ดังนั้นจึงมีความพยายามที่จะใช้วิธีการกำกับตนเองเพื่อให้ตนเองมีความรู้และทักษะต่าง ๆ โดยผ่านการให้ข้อมูลย้อนกลับ

2. การกำกับตนเองด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental self-regulation) เป็นกลวิธีจัดการกับสิ่งแวดล้อม (เช่น จัดเตรียมสถานที่เพื่อทำการบ้านให้เสร็จ จะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสถานที่ เช่น กำจัดเสียง การจัดแสง และการจัดเตรียมที่จะทำงาน การใช้สภาพการณ์นี้อย่างต่อเนื่องในการเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ในผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น และการกำกับตนเองในด้านสิ่งแวดล้อมนี้จะต้องอยู่ ภาย ใ ต้ อี ทิ พ ล ข อ ง ก ร ะ บ ว น ก า ร ส ่ว น บุ ค ค ล (เช่น การตั้งเป้าหมายการรับรู้ความสามารถของตน เป็นต้น)

3. การกำกับตนเองภายใน (Covert self-regulation) ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม จินตนาการในอิทธิพลของกระบวนการรู้คิดของตนเอง (Metacognition) ที่มีต่อกระบวนการส่วนบุคคลด้านอื่น ๆ เช่น ความรู้พื้นฐาน หรือลักษณะความรู้สึกนึกคิดของบุคคล ตัวอย่างเช่น การใช้กลวิธีขยายเชื่อมโยง (Elaboration) ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคำในภาษาที่สองและภาษาที่สาม จะทำให้นักเรียนสามารถขยายความรู้พื้นฐานจากภาษาหนึ่งไปสู่อีกภาษาหนึ่งได้

นักทฤษฎีปัญญาสังคมกล่าวถึงกระบวนการย่อยในการกำกับตนเอง (Subprocess in self-regulation) ประกอบด้วย 3 กระบวนการย่อย ดังต่อไปนี้ แบนดูรา (สมโภชน์เยี่ยมสุภาษิต. 2539 : 54-57 ; อ้างอิงจาก Bandura. 1986)

1) กระบวนการสังเกตตนเอง (Self-observation) บุคคลจะไม่มีอิทธิพลใด ๆ ต่อการกระทำของตนเองถ้าเขาไม่สนใจว่าเขากำลังทำอะไรอยู่ ดังนั้นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของการกำกับตนเอง คือบุคคลต้องรู้ว่า กำลังทำอะไรอยู่ เพราะความสำเร็จของการกำกับตนเองนั้น ส่วนหนึ่งมาจากความชัดเจน ความสม่ำเสมอ และความแม่นยำของการสังเกตและบันทึกตนเอง ในกระบวนการสังเกตนั้น แบนดูรา ได้เสนอว่า ควรมีด้านต่าง ๆ ในการพิจารณาอยู่ด้วยกัน 4 ด้าน คือ ด้านการกระทำ ความสม่ำเสมอ ความใกล้เคียง และความถูกต้อง

2) กระบวนการตัดสิน (Judgement process) ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตตนเองนั้น จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนไม่มากถ้าปราศจากการตัดสิน และข้อมูลดังกล่าวเป็นที่พึงพอใจหรือไม่พอใจโดยอาศัยมาตรฐานส่วนบุคคลที่ได้รับการถูกสอนโดยตรง การประเมินปฏิบัติการตอบสนองของสังคมต่อพฤติกรรมนั้น ๆ และ จากการสังเกตตัวเอง แบนดูรา ให้ความสำคัญอย่างมากต่อการถ่ายถอดมาตรฐานจากกระบวนการของตัวแบบ นอกจากการตัดสินใจที่ต้องอาศัยมาตรฐานส่วนบุคคลแล้ว ปัจจัยอีกปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ

การตัดสินใจ คือ การเปรียบเทียบกับกลุ่มอ้างอิงทางสังคมที่ประกอบด้วย การเปรียบเทียบบรรทัดฐานของสังคม การเปรียบเทียบทางสังคม การเปรียบเทียบกับตนเอง และการเปรียบเทียบกับกลุ่ม

3) ปฏิกริยาต่อตนเอง (Self-reaction) การพัฒนามาตรฐานในการประเมินและทักษะการตัดสินใจนั้น จะนำไปสู่ปฏิกริยาต่อตนเอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งล่อใจในการที่จะนำไปสู่ทางบวกทั้งในผลที่ได้ เป็นสิ่งของที่จับต้องได้ หรือในแง่ความพึงพอใจในตนเอง ส่วนมาตรฐานภายในบุคคลก็จะทำหน้าที่เป็นตัวเกณฑ์ที่จะทำให้บุคคลคงระดับการแสดงออก อีกทั้งเป็นตัวจูงใจให้บุคคลกระทำพฤติกรรมไปสู่มาตรฐานด้วย

2.1.1.3 ปัจจัยที่กำหนดการกำกับตนเองในการเรียน (Determinants of self-regulated learning)

ซิมเมอร์แมน (Zimmerman, 1989 : 332-336) ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียน มี 3 ด้าน คือ

1. ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal influence) การรับรู้ความสามารถของตนเองจะขึ้นอยู่กับประเภทของอิทธิพลส่วนบุคคล ได้แก่ ความรู้ของนักเรียน (Knowledge) , กระบวนการรู้คิดของตนเอง (Metacognition, เป้าหมาย (Goal) และอารมณ์ความรู้สึกของนักเรียน (Affect) ดังนี้

ความรู้ของนักเรียนมี 2 ประเภท คือ ความรู้เชิงเนื้อหา และ ความรู้ในการกำกับตนเอง ความรู้เชิงเนื้อหาเป็นความรู้ที่ผู้เรียนรวบรวมเป็นคำ เป็นเหตุการณ์ หรือเป็นความรู้ที่รวบรวมขึ้นเป็นวิชาที่ไม่เป็นเหตุการณ์ซับซ้อน ส่วนความรู้ในการกำกับตนเองจะเป็นกลวิธีที่นักเรียนใช้ในการเรียน ซึ่งความรู้เชิงเนื้อหาและความรู้ในการกำกับตนเองจะมีอิทธิพลซึ่งกันและกัน

การใช้กลวิธีกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนไม่ได้ขึ้นอยู่กับความรู้เกี่ยวกับกลวิธีที่จะใช้ แต่ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการรู้คิดของตนเองและผลลัพธ์ของการกระทำโดยผู้เรียนจะใช้การวางแผนงานเป็นกระบวนการรู้คิดของตนเองและผลลัพธ์ของการกระทำโดยผู้เรียนจะใช้การวางแผนงานเป็นกระบวนการตัดสินใจในการเลือกหรือเปลี่ยนแปลงกลวิธีที่จะกำกับตนเองในการเรียน การวางแผนงานจะขึ้นอยู่กับลักษณะของงานและสิ่งแวดล้อม, เป้าหมาย, การรับรู้ความสามารถของตนเองและผลลัพธ์การกระทำ การวางแผนจะเป็นตัวชี้นำและควบคุมการเรียนรู้และจะมีปฏิกริยาย้อนกลับจากการกระทำพฤติกรรมที่เกิดขึ้น

การตั้งเป้าหมายจะมีผลต่อกระบวนการตัดสินใจในการใช้กลวิธีกำกับตนเองในการเรียน การตั้งเป้าหมายระยะสั้นจะเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการตั้งเป้าหมายระยะยาว บุคคลจะสร้างสิ่งชี้แนะ (เป้าหมายระยะสั้น) เพื่อเป็นแนวทางให้แก่ตนเองและเป็นแรงจูงใจกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมนำไปสู่การบรรลุผล

การตั้งเป้าหมายระยะยาวและกระบวนการควบคุมการรู้คิดของตนเองจะขึ้นอยู่กับ การรับรู้ความสามารถของตนเองและอารมณ์ความรู้สึก การที่บุคคลมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะมีการตั้งเป้าหมายที่ท้าทายและแบนดูราพบหลักฐานว่า การตั้งเป้าหมายจะมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความสามารถของตนเองภายใต้สภาวะการณ์การให้ผลย้อนกลับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสภาพทางอารมณ์มีอิทธิพลต่อการกำกับตนเองในการเรียนมีหลักฐานพบว่าความวิตกกังวลสามารถขัดขวางกระบวนการรู้คิดของตนเองและกระบวนการควบคุมพฤติกรรม ซิมเมอร์แมน (Zimmerman, 1989 : 333) ได้มีการพัฒนาแบบวัดการควบคุมการกระทำ แบบวัดที่ใช้ประเมินตนเองนี้สร้างขึ้นเพื่อประเมินแนวโน้มของผู้เรียนในการใช้กระบวนการที่มีประสิทธิภาพเพื่อป้องกันการกระทำของตนเองจากสภาวะการณ์ภายใน เช่น ความนึกคิดถึงความล้มเหลวในครั้งก่อน หรือจากสภาวะการณ์ภายนอก เช่น งานที่มีความยากมาก ๆ และคะแนนควบคุมการกระทำของนักเรียนจะมีความสัมพันธ์ทางลบกับแบบวัดความวิตกกังวล ดังนั้นความวิตกกังวลและการรับรู้ความสามารถที่ต่ำสามารถทำให้กระบวนการควบคุมการรู้คิดของตนเองลดน้อยลงและสามารถยับยั้งการตั้งเป้าหมายระยะยาวได้

✓2. ปัจจัยด้านพฤติกรรม (Behavioral influences) ประกอบด้วยกระบวนการกำกับตนเองในการเรียน ได้แก่ การสังเกตตนเอง การตัดสินตนเอง และปฏิภิกิริยาต่อตนเอง ทั้ง 3 กระบวนการนี้ยังได้รับอิทธิพลจากกระบวนการส่วนบุคคลและกระบวนการด้านสิ่งแวดล้อม

ก. การสังเกตตนเอง (Self-observation) การสังเกตตนเองจะได้รับอิทธิพลจากกระบวนการส่วนบุคคล เช่น การรับรู้ความสามารถของตนเอง การตั้งเป้าหมาย และการรู้คิดของตนเอง และจากพฤติกรรม วิธีการที่ใช้ในการสังเกตตนเองได้แก่ พูดหรือเขียนรายงาน การบันทึกจำนวนการกระทำและปฏิภิกิริยาตอบสนอง ได้มีการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีการจดบันทึกพฤติกรรมของตนเองจะมีผลต่อแรงจูงใจและการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ข. การตัดสินตนเอง (Self-judgment) เป็นการตอบสนองของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบการกระทำกับมาตรฐานส่วนบุคคลหรือเป้าหมาย การตัดสินตนเองยังขึ้นอยู่กับ การรับรู้ความสามารถของตนเอง การตั้งเป้าหมาย ปฏิภิกิริยาจากการสังเกตตนเอง คอลลิน (Zimmerman, 1989 : 334 ; citting Collins. 1986 : 215) ศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์สูงจะมีกลวิธีในการตรวจสอบความผิดพลาดในการทำงานได้เร็วกว่า และจะกลับไปทำงานที่ล้มเหลวอีกครั้ง มากกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถต่ำ ข้อมูลนี้ ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะมีการตัดสินตนเองที่ดีกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำ

ค. ปฏิภิกิริยาต่อตนเอง (Self-reaction) ปฏิภิกิริยาต่อตนเองจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการส่วนบุคคล เช่น การตั้งเป้าหมาย การรับรู้ความสามารถของตนเอง การรู้คิดของตนเอง

ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเหล่านี้สามารถพิสูจน์ได้ ยกตัวอย่างเช่น การรับรู้ความสามารถของตนเองจะมีผลต่อการเลือกกลวิธี และการให้ข้อมูลย้อนกลับจะทำให้มีการประเมินความสามารถของตนเองเกิดขึ้น การมีปฏิริยาต่อตนเองไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่ทำให้มีการกำกับตนเองเพิ่มขึ้นเพราะการประเมินตนเองในกระบวนการเรียนรู้เพิ่มขึ้นอาจนำไปสู่การล้มเหลวหรือเกิดการเรียนรู้อย่างสิ้นหวังเมื่อผู้เรียนไม่มีความพยายามพอ หรือผู้เรียนคาดว่าจะเกิดความล้มเหลว ซึ่งปฏิริยาต่อตนเองมี 3 ประเภท ได้แก่

- 1) การมีปฏิริยาต่อตนเองด้านพฤติกรรมโดยผู้เรียนพยายามให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดีที่สุด
- 2) ปฏิริยาตอบสนองด้านตัวบุคคลโดยผู้เรียนพยายามเพิ่มกระบวนการส่วนบุคคลในระหว่างการเรียนรู้
- 3) ปฏิริยาต่อตนเองด้านสิ่งแวดล้อมโดยผู้เรียนพยายามปรับปรุงสภาพแวดล้อมที่เรียนรู้

✓3. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental influences) นักทฤษฎีการเรียนรู้ ปัญญาสังคมจะสนใจเป็นพิเศษต่อผลกระทบของประสบการณ์ทางสังคมและจากการกระทำแบบดูรา(Bandura. :1986) สันนิษฐานว่าการเรียนรู้จากการสังเกตพฤติกรรมของตนเองและผลการกระทำเป็นสิ่งที่มอิทธิพลมากที่สุดสำหรับการเปลี่ยนแปลงการรับรู้ความสามารถของผู้เรียนและการพัฒนาความคงทนของความรู้ อิทธิพลด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การดูตัวแบบ การพูดจาชักชวน และโครงสร้างบริบทในการเรียนรู้ โดยเฉพาะองค์ประกอบของงานที่ทำและสภาวะการณ์ การเปลี่ยนงานที่ทำให้มีระดับความยากมากขึ้นและเปลี่ยนสภาวะการณ์จากเสียงดังไปเป็นเงียบ คาดว่าจะมีผลต่อการกำกับตนเองในการเรียน อิทธิพลด้านสิ่งแวดล้อมจะมีปฏิริยาต่ออิทธิพลส่วนบุคคลและอิทธิพลด้านพฤติกรรม อิทธิพลส่วนบุคคลจะถูกเชื่อมเข้ากับพฤติกรรมการกำกับตนเองและสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ ผู้เรียนที่มีการกำกับตนเองจะเข้าใจอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อตนเองในระหว่างการเรียนรู้ และรู้ว่าจะปรับปรุงสิ่งแวดล้อมอย่างไรโดยผ่านการใช้กลวิธีต่าง ๆ เช่น สร้างอาณาบริเวณที่เหมาะสมในการเรียน, การค้นหาข้อมูลและทบทวนข้อมูลจากห้องสมุด เป็นต้น

นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึง ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการกำกับตนเอง ดังนี้

- 1) ประโยชน์ส่วนตัว (Personal benefits) เมื่อบุคคลมีพฤติกรรมการกำกับตนเองแล้วบุคคลก็จะได้รับประโยชน์ต่อตัวเขาเอง เขาจึงยึดมั่นต่อการกำกับตนเอง จะทำให้กระบวนการกำกับตนเองคงอยู่ได้ เช่น บุคคลที่มีพฤติกรรมการติดบุหรี่แล้วใช้กระบวนการกำกับตนเองจนสามารถเลิกบุหรี่ได้แล้ว บุคคลก็จะรู้สึกว่าร่ากายของตนเองแข็งแรงขึ้น และ

ยังสามารถประหยัดเงินได้อีกด้วย บุคคลก็จะยึดมั่นต่อการไม่กลับไปสูบบุหรี่อีก ซึ่งในกรณีนี้จัดเป็นประโยชน์ส่วนตัวได้

2) รางวัลทางสังคม (Social reward) การที่บุคคลมีพฤติกรรมการกำกับตนเอง แล้วบุคคลในสังคมให้การยกย่องชมเชย สรรเสริญ ให้เกียรติ ให้การยอมรับ หรือให้รางวัล ซึ่งการให้รางวัลทางสังคมนี้ก็มีส่วนช่วยให้กระบวนการกำกับตนเองคงอยู่ได้

3) การสนับสนุนจากตัวแบบ (Modeling supports) บุคคลที่มีมาตรฐานในการกำกับตนเองขึ้นมาแล้ว หากภายหลังให้รางวัลกับตนเองต่อพฤติกรรมที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ก็จะทำให้บุคคลในสังคมแสดงพฤติกรรมในทางลบต่อตัวเขา ปฏิบัติเหล่านี้จะส่งผลให้บุคคลย้อนกลับไปใช้มาตรฐานเดิมของเขาอีก

4) ปฏิบัติทางลบจากผู้อื่น (Negative sanctions) บุคคลที่พัฒนามาตรฐานในการกำกับตนเองขึ้นมาแล้ว หากภายหลังให้รางวัลกับตนเองต่อพฤติกรรมที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ก็จะทำให้บุคคลในสังคมแสดงปฏิบัติทางลบต่อตัวเขา ปฏิบัติเหล่านี้จะส่งผลให้บุคคลย้อนกลับไปใช้มาตรฐานเดิมของเขาอีก

5) การสนับสนุนจากสิ่งแวดล้อม (Contextual supports) บุคคลที่อยู่ในสภาพแวดล้อมซึ่งในอดีตเคยส่งเสริมให้ตนกำกับตนเองด้วยมาตรฐานระดับหนึ่ง ย่อมมีโอกาสกำกับตนเองด้วยมาตรฐานนั้นอีก บุคคลเช่นนี้มีแนวโน้มจะหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่มีอิทธิพลทำให้ตนต้องลดมาตรฐานลงไป

6) การลงโทษตนเอง (Self-inflicted punishment) จะเป็นหนทางช่วยให้บุคคลลดความไม่สบายใจจากการกระทำผิดมาตรฐานของตนได้และในหลาย ๆ กรณีก็เป็นการลดปฏิบัติทางลบจากผู้อื่นได้ แทนที่จะถูกบุคคลเหล่านั้นลงโทษเอาโดยตรง คนส่วนมากจะมีความรู้สึกว่าการลงโทษตนเองมีความไม่พอใจน้อยกว่าถูกผู้อื่นลงโทษ และบางกรณีการลงโทษตนเองก็เป็นการกระทำที่ได้รับการชมเชยจากผู้อื่น

2.1.1.4 คุณลักษณะและกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียน

1. คุณลักษณะการกำกับตนเองในการเรียน (Characteristics of self-regulated learning) พินทริช (Pintrich, 1995 : 7) กล่าวถึงคุณลักษณะการกำกับตนเองในการเรียนไว้ ดังนี้

ก. การกำกับตนเองในการเรียนเป็นความพยายามของผู้เรียนที่จะควบคุมพฤติกรรม แรงจูงใจ อารมณ์ความรู้สึกของตนเอง โดยนักเรียนสามารถเตือนตนเองในด้านพฤติกรรม แรงจูงใจ ความคิด และดำเนินการกำกับและปรับปรุงคุณลักษณะเหล่านี้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์

ข. การกำกับตนเองในการเรียนต้องมีเป้าหมายที่นักเรียนพยายามจะบรรลุผล เป้าหมายที่ตั้งขึ้นจะเป็นมาตรฐานนักเรียนสามารถเตือนตนเองและพิจารณาตัดสินการกระทำของตนแล้ว ดำเนินการปรับให้เหมาะสม

ค. คุณลักษณะที่สำคัญประการสุดท้ายคือ ตัวนักเรียนเอง นักเรียนต้องเป็นผู้ควบคุมพฤติกรรมของตนเองไม่ใช่ถูกควบคุมโดย พ่อแม่หรือครู

สรุปแล้วการกำกับตนเองในการเรียน (Self-regulated learning) จะเกี่ยวข้องกับ การกระทำ เป้าหมาย การควบคุมตนเองทั้งด้านพฤติกรรม แรงจูงใจ และความคิดของตนเองด้วยตัวนักเรียนเอง

2. กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียน (Self-regulated learning strategies)

ซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman and Martinez-Pons. 1986 : 615) ได้ใช้วิธีการสัมภาษณ์นักเรียนระดับมัธยมศึกษาโดยวิธีรายงานตนเองเกี่ยวกับการใช้กลวิธีต่าง ๆ กัน พบว่านักเรียนใช้กลวิธีในการกำกับตนเองในการเรียน 14 ประเภท ที่เหมือนกับกลวิธีที่ใช้ศึกษาวิจัยในห้องทดลอง การใช้กลวิธีต่าง ๆ ของนักเรียนพบว่ามีสหพันธ์สูงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการประเมินค่าของครูในการกำกับตนเองของนักเรียนในชั้นเรียน

กลวิธีในการกำกับตนเองในการเรียน จากงานวิจัยของ ซิมเมอร์แมน และมาร์ติเนซ พอนส์ (Zimmerman and Martinez-Pons. 1989 : 284-290) ประกอบด้วย กลวิธีในการกำกับตนเองในการเรียน 14 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 การประเมินตนเอง (Self-evaluation) หมายถึง สถานการณ์ที่แสดงถึงการริเริ่มประเมินคุณภาพและความก้าวหน้าในงานของตนเองเช่น "ฉันตรวจงานของฉันเพื่อให้แน่ใจว่าทำได้ถูกต้อง"

วิธีที่ 2 การจัดรูปแบบและการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ (Organizing and transforming หมายถึง สถานการณ์ที่แสดงถึงการจัดหรือเปลี่ยนแปลงใหม่ในเนื้อหาการเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ เช่น "ฉันทำโครงร่างก่อนที่ฉันจะเขียนรายงาน"

วิธีที่ 3 การตั้งเป้าหมายและการวางแผน (Goal-setting and planning) หมายถึง สถานการณ์ที่แสดงถึงการตั้งเป้าหมายในการเรียนหรือเป้าหมายระยะยาว และการวางแผนเกี่ยวกับลำดับเหตุการณ์ เวลา และการทำกิจกรรมให้สำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เช่น "ฉันเริ่มศึกษาเนื้อหาก่อนสอบ 2 สัปดาห์"

วิธีที่ 4 การค้นหาข้อมูล (Seeking information) หมายถึง สถานการณ์ที่แสดงถึงความพยายามของนักเรียนที่จะได้ข้อมูลทางสังคม (Social Source) เมื่อได้รับมอบหมายงาน เช่น "ก่อนที่จะเริ่มเขียนรายงาน ฉันจะไปห้องสมุดเพื่อหาข้อมูลให้มากในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะรายงาน"

วิธีที่ 5 การจดบันทึกและการเตือนความจำ (Keeping records and monitoring) หมายถึง สถานการณ์ที่แสดงถึงความพยายามของนักเรียนที่จะบันทึกเหตุการณ์หรือผลลัพธ์ต่าง ๆ เช่น “ฉันจดบันทึกการอภิปรายในชั้นเรียน” “ฉันจดบันทึกรายการคำศัพท์ที่ฉันไม่เข้าใจ”

วิธีที่ 6 การจัดสภาพแวดล้อม (Environment structuring) หมายถึง สถานการณ์ที่แสดงถึงความพยายามที่จะเลือกหรือจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ง่ายขึ้น เช่น “ฉันแยกตัวออกมา จากสิ่งที่มารบกวนฉัน” “ฉันปิดวิทยุเพื่อที่จะมีสมาธิในการทำงาน”

วิธีที่ 7 การให้รางวัลต่อความสำเร็จและลงโทษต่อความล้มเหลวของตนเอง (Self-consequating) หมายถึง สถานการณ์ที่แสดงถึงการจัดการหรือการนึกถึงรางวัลหรือการลงโทษต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวที่จะเกิดขึ้น เช่น “ถ้าฉันทำคะแนนสอบได้ดี ฉันจะไปดูภาพยนตร์”

วิธีที่ 8 การท่องซ้ำและจดจำ (Keeping records and monitoring) หมายถึง สถานการณ์ที่แสดงถึงความพยายามที่จะจดจำสิ่งต่าง ๆ โดยการฝึกทั้งแบบที่แสดงออกและไม่แสดงออกภายนอก เช่น “ในการเตรียมตัวสอบคณิตศาสตร์ ฉันฝึกเขียนสูตรต่าง ๆ จนกระทั่งฉันจำได้”

วิธีที่ 9 - 11 การขอความช่วยเหลือทางสังคม (Seeking social assistance) หมายถึง สถานการณ์ที่แสดงถึงการขอความช่วยเหลือจากเพื่อน ครู คนอื่น ๆ เช่น “ถ้าฉันมีปัญหาในการทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ฉันจะขอร้องให้เพื่อนช่วย”

วิธีที่ 12 - 14 การทบทวนจากบันทึกต่าง ๆ (Reviewing records) หมายถึง สถานการณ์ที่แสดงถึงความพยายามที่จะทบทวนสมุดจด (12) ข้อสอบ (13) หรือตำราเรียน (14) เพื่อเตรียมสำหรับการเรียนหรือสอบ เช่น “เมื่อเตรียมตัวสอบ ฉันจะทบทวนสมุดจดของฉัน”

กลวิธีในการกำกับตนเองในการเรียนนี้ จะเกี่ยวข้องกับมีการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของกระบวนการกำกับตนเอง ในแต่ละกลวิธีนี้จะเป็นการพัฒนา การกำกับตนเองทั้ง 3 ด้านคือ การกำกับตนเองในด้านองค์ประกอบส่วนบุคคล การกำกับตนเองในด้านพฤติกรรมและการกำกับตนเองในด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดรูปแบบและการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการท่องจำและการจดจำ การตั้งเป้าหมายและการวางแผน กลวิธีเหล่านี้จะเน้นไปที่การกำกับตนเองด้านองค์ประกอบส่วนบุคคล ส่วนกลวิธีด้านการประเมินตนเอง, การให้รางวัลต่อความสำเร็จและการลงโทษต่อความล้มเหลว จะส่งเสริมองค์ประกอบด้านพฤติกรรม ส่วนกลวิธีด้านการจัดสภาพแวดล้อม, การค้นหาข้อมูล, การทบทวนและการขอความช่วยเหลือทางสังคม จะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อม

2.1.2 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.2.1 ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง

แบนดูรา (Bandura. 1977 : 91) ได้ให้นิยาม การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-efficacy) ว่า เป็นความเชื่อในแต่ละบุคคลว่าเขาสามารถที่จะแสดงพฤติกรรมในบางงานได้สำเร็จ ความเชื่อในความสามารถของตนเองก่อให้เกิดแรงจูงใจในความสำเร็จทางการเรียนในการเลือกอาชีพ

แบนดูรา (สุพรรณิ กัณหติลภ. 2542 : 10 ; อ้างอิงจาก Bandura. 1986) ได้ให้ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเองว่า หมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองว่าจะทำพฤติกรรมบางอย่างในสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจงได้หรือไม่ ซึ่งสภาพการณ์นั้น บางครั้งอาจมีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีความแปลกใหม่ ไม่สามารถที่จะทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นได้ และสถานการณ์เหล่านี้มักจะทำให้บุคคลเกิดความเครียดขึ้นได้

ดังนั้น สรุปได้ว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง หมายถึง ความเชื่อในความสามารถของตนเองว่า มีความสามารถในการกระทำในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งแสดงออกด้วย การตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองว่ามีความสามารถระดับใด

2.1.2.2 ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง

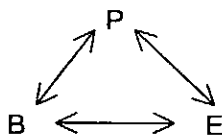
ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self - Efficacy Theory) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญาสังคมของแบนดูรา (Bandura. 1977 : 191-193) ซึ่งนักจิตวิทยาที่อธิบายพฤติกรรมของมนุษย์ องค์ประกอบภายในมนุษย์และสิ่งแวดล้อมต่างมีอิทธิพลต่อกันและกันในลักษณะที่แต่ละองค์ประกอบต้องสัมพันธ์กันอย่างถ้อยที่ถ้อยอาศัย ความสัมพันธ์กึ่งระหว่างองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

ความคาดหวัง หรือความเชื่อ และปัจจัยภายในตัวบุคคล (P)

1. พฤติกรรม (B)

2. สิ่งแวดล้อม (E)

ซึ่งปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 3 ปัจจัยมีลักษณะต่อเนื่องกันเป็นขั้นตอน เป็นระบบที่เกี่ยวข้งกันไว้ (Inter locking System) ในบางครั้งสิ่งแวดล้อมอาจมีส่วนในการทำให้เกิดพฤติกรรมได้มากกว่าองค์ประกอบภายในตัวบุคคล แต่ในบางเวลาองค์ประกอบภายในตัวบุคคลก็อาจจะมอิทธิพลต่อการแสดงพฤติกรรมมนุษย์มากกว่าสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงการกำหนดซึ่งกันและกันของปัจจัยภายในตัวบุคคล
เงื่อนไขเชิงพฤติกรรม และเงื่อนไขเชิงสภาพแวดล้อม

แบนดูรา (Bandura. 1986 : 393-38) ได้กล่าวถึงการรับรู้ความสามารถ
ของตนเองเป็นตัวกำหนดในเรื่องต่อไปนี้

1. พฤติกรรมการเลือก (Choice Behavior) บุคคลมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยง
การกระทำกิจกรรมที่เชื่อว่ายากเกินความสามารถของตน ซึ่งจะทำให้พบกับความยากลำบากเป็น
ทุกข์จากความล้มเหลว ส่วนบุคคลที่ประเมินความสามารถของตนต่ำเกินไปก็จะจำกัดตนเอง
ทำให้ขาดโอกาสที่จะได้รับประสบการณ์ที่ดี การประเมินที่ดี คือ การประเมินสูงกว่าความสามารถ
ที่บุคคลนั้นสามารถทำกิจกรรมนั้นได้เล็กน้อย ซึ่งจะทำให้บุคคลนั้นทำกิจกรรมที่ยากพอเหมาะและ
ท้าทายความสามารถ ส่วนการประเมินที่ตรงกับความสามารถ กิจกรรมที่เลือกก็มีแนวโน้มที่จะ
ประสบความสำเร็จสูง

2. การใช้ความพยายามและความยืนหยัด (Effort Expenditure and
Persistence) การตัดสินความสามารถของตัวเองเป็นตัวกำหนดว่า บุคคลนั้นจะต้องใช้ความ
พยายาม ความคงทนในการทำกิจกรรม เมื่อพบอุปสรรคหรือประสบการณ์ที่ไม่พอใจ บุคคลตัดสิน
ว่าตนมีความสามารถก็จะมีคามเข้มแข็ง และมีความพยายามที่ใช้ในการเรียนรู้จะต่างกับช่วง
การนำทักษะการเรียนรู้ไปใช้ในขั้นตอนการเรียนรู้ คนที่รับรู้ว่าจะมีความสามารถสูงอาจรู้สึก
ว่าตนไม่จำเป็นต้องใช้ความพยายามมาก ส่วนผู้ที่สงสัยในความสามารถของตน จะใช้ความ
พยายามในการเรียนรู้สูง แต่จะใช้ความพยายามน้อยเมื่อต้องใช้ทักษะที่เรียนมาแล้ว

3. แบบแผนของความคิดและการตอบสนองทางอารมณ์ (Thought
Patterns and Emotional Reaction) การรับรู้ความสามารถของตนเองมีอิทธิพลต่อแบบแผนการ
คิดและการตอบสนองทางอารมณ์กับบุคคลนั้นในขณะที่มีปฏิสัมพันธ์กันจริงกับขณะที่คาดว่าจะมีป
ฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม บุคคลตัดสินใจว่าตนใช้ความสามารถในการจัดการความต้องการ
ของสภาพแวดล้อม

อย่างไรก็ตามแม้ว่าบุคคลจะมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง แต่อาจจะไม่ทำพฤติ
กรรมนั้นก็ได้ ถ้าไม่มีปัจจัยเหล่านี้

1. ขาดแรงจูงใจ และการถูกบังคับให้กระทำ (Disincentives and Performance
Constraints)

2. ดัดทอนผลความผิดพลาดของการกระทำ (Consequences of Misjudgment) เมื่อบุคคลตัดสินผลของการกระทำว่าผิดไป ก็จะไม่ต้องทำพฤติกรรมนั้น

3. ประสบการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ (Temporal Disparities) ทำให้ไม่สามารถประเมินความสามารถของตนเองได้ เนื่องจากประสบการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป อาจทำให้ตัดสินความสามารถของตนเองผิดไป จึงไม่แสดงพฤติกรรมนั้น

4. ประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองผิดพลาดไป (Faulty Assessment of Self - Performance) ถ้าบุคคลนั้นประเมินความสามารถของตนเองในพฤติกรรมต่ำ บุคคลนั้นก็จะไม่แสดงพฤติกรรมนั้น

5. การประเมินความสำคัญของทักษะย่อย ๆ (Misweighting Requisite Subskills) ถ้าบุคคลคิดว่าตนเองขาดทักษะหรือมีทักษะด้านใดด้านหนึ่งไม่เพียงพอ ก็จะหลีกเลี่ยงไม่แสดงพฤติกรรมนั้น

6. เป้าหมายในการกระทำไม่ชัดเจน ไม่สามารถกระทำในทางปฏิบัติได้ (Obscure Aims and Performance Ambiguity)

7. รู้จักตนเองอย่างไม่ถูกต้อง (Faulty Self - Knowledge) ทำให้มีข้อมูลในการกระทำที่ไม่ถูกต้อง

2.1.2.3 แหล่งที่ก่อให้เกิดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

การรับรู้ความสามารถของตนเองมีพัฒนาการมาจากปัจจัย 4 ประการดังนี้ (Bandura. 1986 : 399-401)

1. การประสบความสำเร็จจากการกระทำ (Enactive Attainment) เป็นแหล่งที่สำคัญที่สุด เนื่องจากประสบการณ์ความสำเร็จที่แท้จริงของบุคคลนั้น ๆ ความสำเร็จจะทำให้ประเมินตนเองสูง ส่วนความล้มเหลวหลาย ๆ ครั้ง จะทำให้ประเมินความสามารถของตนเองต่ำลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าความล้มเหลวนั้นเกิดขึ้นเร็วกว่าปกติ และไม่ได้แสดงว่าขาดความพยายามหรือแสดงถึงสาเหตุจากภายนอก

2. การสังเกตตัวแบบ (Vicarious Experience) การที่ได้เห็นประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จที่คล้ายคลึงกับกิจกรรมที่ตนกระทำ ก็สามารถเพิ่มความรู้สึกว่าตนเองมีความสามารถ นั่นคือ บุคคลนั้นจะบอกกับตัวเองว่า ถ้าผู้อื่นสามารถทำงานแล้วประสบความสำเร็จได้ เราจะสามารถทำงานนั้นได้เช่นเดียวกันถ้ามีความตั้งใจและความพยายาม

3. การชักจูงด้วยวาจา (Verbal Persuasion) การพูดชักจูงเป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายที่จะทำให้บุคคลเชื่อว่าตนเองมีความสามารถที่จะกระทำพฤติกรรมให้ประสบความสำเร็จได้ ผู้ชักจูงมักมีความพยายามในการกระทำกิจกรรมนั้น ๆ มากขึ้น การพูดชักจูงจะให้ผลมากมากขึ้นจะต้องเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ การพูดชักจูงในเรื่องที่ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงอาจ

ก่อให้เกิดความล้มเหลว ซึ่งจะทำให้ผู้พูดชักจูงไม่ได้รับความเชื่อถือ และทำลายความรู้สึกของผู้ฟัง ส่วนบุคคลที่ถูกชักจูงที่คิดว่าตนเองไม่มีความสามารถ มักจะหลีกเลี่ยงการกระทำกิจกรรมที่ท้าทายและล้มเลิกการกระทำอย่างรวดเร็วเมื่อพบอุปสรรค

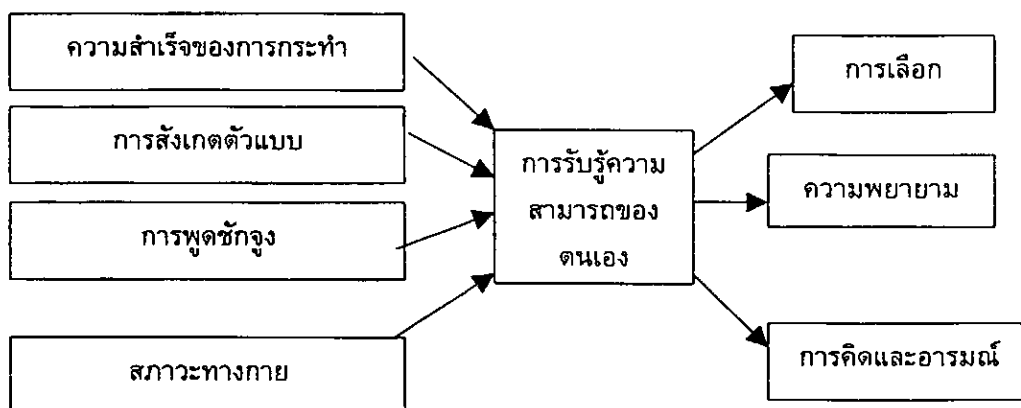
4. สภาวะทางกาย (Physiological State) บุคคลมักใช้ข้อมูลสภาวะทางกายในการตัดสินใจความสามารถของตน เช่น การตื่นเต้นมากเกินไปจะไม่สามารถทำกิจกรรมได้ดี บุคคลจะคาดหวังตนจะกระทำสำเร็จเมื่อปราศจากภาวะเครียดหรือภาวะปั่นป่วน การฝึกให้มีการลดภาวะการกระตุ้นทางอารมณ์จะช่วยเพิ่มการรับรู้ความสามารถของตนเอง และเพิ่มผลการปฏิบัติงาน สภาวะทางกายดังกล่าวยังรวมถึงความอ่อนล้า เหนื่อยหอบ และเจ็บปวดด้วย

การรับรู้ความสามารถของตนเองนั้น สามารถเกิดขึ้นได้จากปัจจัยหลายอย่างที่กำลังกล่าวมาซึ่งอาจจะเกิดจากปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง หรืออาจเกิดการผสมผสานกันก็ได้

จากทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self - Efficacy Theory) ของแบนดูราที่กล่าวมาสามารถแสดงได้โดยภาพประกอบ 2 (วิลาศลักษณ์ ชวัลลี. 2538 : 100 ; อ้างอิงจาก Best 1992)

ที่มาของการรับรู้ความสามารถของตนเอง

พฤติกรรม



ภาพประกอบ 2 ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองของแบนดูรา
(Self - Efficacy Theory)

2.1.2.4 การพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง

แบนดูรา (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต 2536 : 59 ; อ้างอิงจาก Bandura. 1977) ได้เสนอไว้ 4 วิธี ด้วยกันคือ

1. ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ (Mastery Experiences) ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิผลมากที่สุดในการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เนื่องจากเป็นประสบการณ์โดยตรง ความสำเร็จทำให้เพิ่มความสามารถของตนเอง บุคคลเชื่อว่าเขาสามารถจะทำได้ ดังนั้นในการที่จะต้องพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเองนั้น จำเป็นจะต้องฝึกให้เขามีทักษะเพียงพอที่จะประสบความสำเร็จได้พร้อม ๆ กับทำให้เขารับรู้ว่า เขามีความสามารถจะกระทำเช่นนั้นได้ก็จะทำให้เขาใช้ทักษะที่ได้รับการฝึกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งบุคคลที่รับรู้ว่าคุณเองมีความสามารถนั้นจะไม่ยอมแพ้อะไรง่าย ๆ แต่จะพยายามทำงานด้านต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ต้องการ

2. โดยการใช้ตัวแบบ (Modeling) การได้สังเกตตัวแบบแสดงพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนและได้รับผลกรรมที่พึงพอใจ ก็จะทำให้ผู้สังเกตมีความรู้สึกว่าเขาก็สามารถที่จะประสบความสำเร็จได้ ถ้าเขาพยายามและไม่ย่อท้อ ซึ่งลักษณะของการใช้ตัวแบบที่ส่งผลต่อความรู้สึกว่าเขาสามารถที่จะทำได้ ก็คือ การแก้ปัญหาของบุคคลที่มีความกลัวต่อสิ่งต่าง ๆ โดยให้ดูตัวแบบที่มีลักษณะคล้ายกับตนเองก็สามารถทำให้ลดความกลัวต่าง ๆ ลงได้

3. การใช้คำพูดชักจูง (Verbal Persuasion) เป็นการบอกว่าคุณคนนั้นมี ความสามารถที่จะประสบความสำเร็จได้ วิธีการนี้ค่อนข้างใช้ได้ง่ายและใช้กันทั่วไป ซึ่งแบนดูราเองก็ได้กล่าวว่า การใช้คำพูดชักจูงนั้นไม่ค่อยจะได้ผลนัก ซึ่งจะให้ได้ผลดีนั้นควรใช้ร่วมกับการทำให้บุคคลมีประสบการณ์ของความสำเร็จ พร้อมทั้งการใช้คำพูดชักจูงร่วมกัน ก็จะได้ผลดีในการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง

4. การกระตุ้นทางอารมณ์ (Emotional Arousal) การกระตุ้นทางอารมณ์มีผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองในสภาพที่ถูกข่มขู่ ในการตัดสินใจวิตกกังวลและความเครียดของคนนั้น ซึ่งบางส่วนจะขึ้นอยู่กับกระตุ้นทางสรีระ การกระตุ้นที่รุนแรงทำให้การกระทำไม่ค่อยได้ผลดี บุคคลจะคาดหวังความสำเร็จเมื่อเขาไม่ได้อยู่ในสภาพที่กระตุ้นด้วยสิ่งที่ไม่พึงพอใจ

วิธีการรับรู้ความสามารถของตนเองทั้ง 4 วิธีที่กล่าวมานี้ ก็เป็นวิธีที่เราจะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาให้นักเรียนได้มีการรับรู้ความสามารถของตนเองที่สูงขึ้น เพื่อจะได้มีความพยายามในการเรียนไม่ยอมแพ้อะไรง่าย ๆ อันจะนำไปสู่ความสำเร็จที่ต้องการ

2.1.2.5 การประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเอง

การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นการตัดสินใจของบุคคลอย่างแน่นอนเกี่ยวกับความมั่นใจในความสามารถในการดำเนินกิจกรรมบางอย่างให้สำเร็จ ด้วยระดับความสามารถที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับมิติ (Dimension) 3 มิติ ดังนี้ แบนดูรา (Bandura. 1986 : 396)

1. มิติระดับหรือขนาดของความคาดหวัง (Magnitude) หมายถึงระดับความคาดหวังของบุคคลในการกระทำกิจกรรม ซึ่งแปรผันตามความยากง่ายของงานที่จะกระทำ บุคคลที่มีความคาดหวังในความสามารถของตนเองต่ำ หรือมีขีดความสามารถจำกัด ทำงานได้เฉพาะเรื่องที่ย่าง ถ้ามอบหมายให้กระทำกิจกรรมที่ยากเกินความสามารถก็จะพบความล้มเหลว ดังนั้นการมอบหมายงานจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละบุคคล

2. มิติการนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ (Generality) เป็นความคาดหวังในความสามารถของตนเองในการนำมาปฏิบัติในสถานการณ์นั้น ๆ ซึ่งมีความแตกต่างหรือคล้ายคลึงกัน

3. มิติความเข้มข้นหรือความมั่นใจ (Strength) ความสามารถตัดสินใจความเป็นไปได้ในความสามารถของบุคคลที่จะปฏิบัติงาน คือ เป็นความเชื่อมั่นของบุคคลในการประเมินการกระทำของตนเอง

จากที่กล่าวมา บุคคลที่มีความเชื่อมั่นในความสามารถตนเองสูงจะชอบงานที่ทำท้าทายความสามารถ ซึ่งความเชื่อในความสามารถที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับ 3 มิติ คือ ระดับความคาดหวัง การนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น และความมั่นใจ

2.1.2.6 แหล่งที่ก่อให้เกิดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์

แบนดูรา (Bandura. 1999 : 245-246) ได้รวบรวมผลการศึกษาไว้ดังนี้ การศึกษาความสัมพันธ์ของแหล่งที่ก่อให้เกิดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ 4 แหล่ง ซึ่งพบว่า เป็นตัวพยากรณ์ระดับของการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และอีกการศึกษาหนึ่งพบว่า เพศ และการประสบความสำเร็จที่ผ่านมามีความสัมพันธ์กัน เป็นตัวพยากรณ์ของการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ โดยเพศชายที่มีประวัติการประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มีความเชื่อในความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์สูง ผลการศึกษาพบความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองกับการเลือกอาชีพ นักเรียนทั้งเพศชายและเพศหญิงมีความเชื่อในความสามารถของตนเองสูง และผู้ที่มีการรับรู้ทางบวกจะก่อให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และมีแนวโน้มที่จะเลือกเรียนโปรแกรมคณิตศาสตร์ -

วิทยาศาสตร์มากกว่าคนอื่น ซึ่งในการศึกษานี้ การประสบความสำเร็จจะก่อให้เกิดความพยายาม เกิดพลังในการรับรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งการรับรู้ของแหล่งที่ก่อให้เกิดการรับรู้ความสามารถของตนเอง จะทำให้เกิดความแปรปรวนในการรับรู้ความสามารถของตนเองน้อย

ดังนั้นผู้ที่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความเชื่อในความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์สูง ซึ่งผู้ที่มีการรับรู้ทางบวกจะก่อให้เกิดความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.2.7 แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์

เบทซ์ และเฮคเคทท์ (Betz & Hackett. 1983) ได้ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ในมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยสร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
3. ความสามารถในการเรียนวิชาในมัธยมศึกษาตอนปลายที่เกี่ยวข้องกับ

คณิตศาสตร์

ซึ่งมีมาตรวัดระดับความมั่นใจในความสามารถของตนเอง ตั้งแต่ระดับไม่มั่นใจเลย (0) จนถึงมั่นใจมากที่สุด (9)

ซังค์ แฮนสัน และค็อก (Schunk , Hanson and Cox. 1987 : 55) ได้สร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ใช้ในงานวิจัยเชิงทดลอง จึงสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นคู่ ทดสอบก่อนและหลังทดลอง ลักษณะแบบทดสอบจะมีส่วนที่เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบไม่มีตัวเลือก และมาตรวัดระดับความมั่นใจในความสามารถของตนเอง ตั้งแต่ระดับไม่เกินไปไม่แน่ใจ (10) จนถึงระดับแน่ใจว่าทำได้จริง ๆ (100)

วูด และล็อก (จิราภรณ์ กุณสิทธิ์. 2541 : 54 ; อ้างอิงจาก Wood and Lock. 1987) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถของตนเอง เพื่อวัดระดับความสามารถของบุคคล ในสถานการณ์เฉพาะดัดแปลงไปใช้กับวิชาต่าง ๆ ซึ่งสร้างตามแนวคิดของแบนดูรา (Bandura) ที่วัดด้านการคาดหวังในความสามารถกระทำพฤติกรรมตามระดับงานที่กำหนดให้ได้หรือไม่ระดับใด โดยคำถามที่สร้างขึ้นจะครอบคลุมเนื้อหา 6 ด้าน คือ

1. ด้านความจำ (Memorization) สัดส่วนของเนื้อหาและแนวคิดที่นักเรียนสามารถจำได้

2. ด้านความตั้งใจและเอาใจใส่ (Class concentration) สัดส่วนของชั่วโมงเรียนที่นักเรียนมีความตั้งใจและเอาใจใส่ในสิ่งที่ครูสอนอย่างเต็มที่

3. ด้านความตั้งใจในการสอบ (Exam concentration) สัดส่วนของเวลาที่นักเรียนจะทำความเข้าใจและตอบคำถามในขณะที่สอบ

4. ด้านความเข้าใจ (Understanding) สัดส่วนของเนื้อหาและแนวคิดที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้

5. ด้านการอธิบายเนื้อหา (Explaining concepts) สัดส่วนของเนื้อหาและแนวคิดที่นักเรียนสามารถอธิบายได้ชัดเจน

6. ด้านการจดบันทึก (Note - taking) สัดส่วนของเวลาที่นักเรียนสามารถเข้าใจสิ่งที่นักเรียนจดบันทึกได้

นอกจากนี้โมน (Mone. 1994 : 519) ได้เพิ่มองค์ประกอบด้าน Outcome Expectancy หรือ Outcome self - efficacy จำนวน 3 ข้อ และองค์ประกอบด้าน Process self - efficacy จำนวน 17 ข้อ ซึ่งเขาเรียกว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองประกอบด้วย 2 ลักษณะตามแนวคิดของแบนดูรา (Bandura) คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านกระบวนการ (Process self - efficacy) การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านผลลัพธ์ (Outcome self - efficacy)

วิลสลักษณะณ์ ชิววลลี (2538 : 97-109) ได้สรุปถึงการวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองไว้จากผลงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า วิธีการวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองที่ใช้กันมากคือ การวัดความมั่นใจ โดยสอบถามว่า ผู้ตอบมีความมั่นใจว่าเขาสามารถปฏิบัติงานที่ยากขึ้นหรือไม่ ซึ่งคำตอบจะอยู่ในลักษณะ "ไม่มีความมั่นใจ" (0 คะแนน) ไปจนถึง "มีความมั่นใจเต็มที่" (10 คะแนน) หรือใช้สเกลแบบ 0% ถึง 100%

การวัดที่นิยมรองลงมาคือ การวัดระดับความยาก มักเป็นการถามว่าเขาสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่ยากขึ้นหรือไม่ ซึ่งคำตอบจะเป็นแบบ "ใช่" และ "ไม่ใช่" ส่วนการวัดแบบที่ 3 คือ การวัดแบบผสม จะมีทั้งการวัดความมั่นใจและระดับความยาก โดยใช้ข้อคำถามเดียวกัน และมีคำตอบให้เลือก 2 แบบ คือ "ใช่" และ "ไม่ใช่" และแบบเปอร์เซ็นต์ หรือบนสเกล 11 หน่วย การรวมคะแนนก็โดยรวมคำตอบของความมั่นใจเฉพาะข้อที่ตอบ "ใช่" ในสเกลระดับความยาก

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาแบบทดสอบการรับรู้ความสามารถของตนเองโดยใช้กรอบแนวคิดของวูดและลอค (Wood and Locke) และโมน (Mone) คือการวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านกระบวนการและผลลัพธ์

2.1.3 ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1.3.1 ความหมายของความวิตกกังวล

ความวิตกกังวลเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนรู้ และเป็นบุคลิกภาพอย่างหนึ่งของผู้เรียน ได้มีผู้กล่าวถึงและให้ความหมายของความวิตกกังวลแตกต่างกันหลายแนวทางดังนี้

เลวิตท์ (Levitt 1967 : 8-9) กล่าวว่า ความวิตกกังวลและความกลัวมีลักษณะร่วมกัน ต่างกันที่ความกลัวนั้นเป็นภาวะที่เกิดขึ้นอย่างมีเป้าหมาย คือบุคคลรู้ว่าตนกลัวสิ่งใด สภาพการณ์ใด แต่ความวิตกกังวลเป็นอารมณ์ที่บุคคลคิดว่าเหตุการณ์อย่างหนึ่งที่น่ากลัวกำลังจะเกิดขึ้น แต่ไม่รู้ว่าจะกลัวสิ่งใด ความวิตกกังวลเช่นนี้ เรียกว่า ความวิตกกังวลที่เฉพาะเจาะจง คือรู้อะไรชัดเจนน จะใช้คำว่าความกลัวแทน

เจอร์ซิลด์ (Jersild. 1975 : 384) กล่าวว่า ความวิตกกังวลคือ สภาพทางจิตใจที่ไม่พึงปรารถนา เป็นการตอบสนองสิ่งที่เป็นอันตรายหรือสิ่งที่มาข่มขู่ ซึ่งอาจรู้หรือไม่รู้ว่าจะกลัวสิ่งนั้นเป็นอะไรและทำให้เกิดความกลัวหรือความวิตกกังวลในอัตราที่ค่อนข้างสูงแล้ว อย่างน้อยที่สุดก็จะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางร่างกายเกิดขึ้น เช่น เกี่ยวกับกลไกของระบบประสาท ทำให้ต่อมอดรีนอลทำงานมากขึ้น มีผลทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ระบบการย่อยอาหารทำงานช้าลง เหงื่อออกตามฝ่ามือ และการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ อีก

สวิฟท์ (Swift. 1969 : 344) ได้กล่าวว่า ความวิตกกังวล หมายถึงความกลัว หรือความรู้สึกหวาดกลัวโดยทั่ว ๆ ไป โดยที่บุคคลยังไม่รู้อะไรที่กลัวนั้น หรือไม่รู้เหตุผลสำหรับความกลัวนั้นอย่างแจ่มชัด

ออซุเบล (Ausubel. 1968 : 245) กล่าวว่า ความวิตกกังวล หมายถึงแนวโน้มของบุคคลที่จะตอบสนองต่อเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยความกลัวเพราะทำให้บุคคลมีความรู้สึกว่ เหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ นั้นจะทำให้เขาขาดความมั่นใจ

เลเดอร์ และมาร์ค (Lader & Mark. 1971 : 3) ได้อธิบายรากศัพท์ดั้งเดิมของความวิตกกังวล (Anxiety) ว่ามาจากภาษากรีก ซึ่งหมายถึงกดให้แน่น รัดให้แน่น (To Press Tight or To Strangle) ซึ่งเป็นความบีบคั้น และในภาษาลาตินมีความหมายถึงความแคบหรือความตีบตัน ซึ่งเป็นความไม่สุขสบาย ความหมายดังกล่าวใช้อธิบายความวิตกกังวลที่ครอบคลุมความรู้สึกต่อไปนี้ คือ ความรู้สึกหงุดหงิด ไม่สบายใจต่อสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน ความรู้สึกหวั่นเกรงต่อผลที่จะเกิดขึ้น ความรู้สึกกระสับกระส่ายอึดอัด ความรู้สึกตื่นตระหนกตกใจในบางสิ่งบางอย่างที่บอกไม่ได้และความรู้สึกไม่แน่ใจ ไม่มั่นใจเกี่ยวกับอนาคต

โกรเอน (Groen 1975 : 732) ได้กล่าวถึงความหมายเกี่ยวกับความวิตกกังวลว่า "หากเหตุการณ์ในอนาคตเป็นสิ่งที่เห็นได้ชัดเจน อารมณ์ที่เกิดขึ้นจะเรียกว่าความกลัว แต่ถ้าหากเป็นสิ่งที่รับรู้สาเหตุไม่ชัดเจน ก็จะเรียกภาวะนี้ว่าความวิตกกังวล"

คาแกน (Kagan. 1976 : 295 - 302) กล่าวว่า ความวิตกกังวล เป็นสภาพที่บุคคลรู้สึกไม่สบายใจ บอกไม่ได้ว่ากังวลถึงอะไร ซึ่งมีความหมายใกล้เคียงกับความกลัว แต่ยากที่จะแยกสองคำนี้ออกจากกัน ความวิตกกังวลนี้ไม่สามารถจะบอกถึงสิ่งที่กังวลได้ อย่างความกลัว สาเหตุที่เกิดกังวลมาจากการขาดความสุข แต่ส่วนใหญ่จะหาสาเหตุไม่พบ เพียงแต่พูดว่ามีความรู้สึกกังวล ไม่สบายใจ รู้สึกเศร้าสร้อย อารมณ์ขึ้นลง มีอาการเขื่องช้าในการโต้ตอบ โกรธง่าย บางทีก็แสดงความยินดีเกินขนาด มีอารมณ์ที่ยากแก่การพยากรณ์ คาแกน กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดความวิตกกังวลได้ 4 สถานการณ์ คือบุคคลปะทะกับสภาวะที่ไม่รู้ตัวมาก่อน ก่อให้เกิดความสับสนไม่เข้าใจในทันที

อิงลิช และ อิงลิช (English and English. 1958 : 35) ได้กล่าวว่า

1. ความวิตกกังวล เป็นสภาวะของความไม่สบายใจอันเนื่องมาจากความปรารถนาอันแรงกล้า และแรงขับไม่อาจไปถึงเป้าหมายที่ต้องการได้

2. ความวิตกกังวล หมายถึง ความกลัวอันว่าวุ่น สับสน ว่าอาจมีสิ่งที่ไม่เลวร้ายเกิดขึ้นในอนาคต

3. ความวิตกกังวล หมายถึง ความกลัวที่ต่อเนื่อง ซึ่งอาจสังเกตเห็นได้แต่อยู่ในระดับต่ำ

4. ความวิตกกังวล หมายถึง ความรู้สึกที่ตนเองถูกขู่เข็ญ เป็นการขู่เข็ญที่นำกลัวโดยที่บุคคลนั้นไม่อาจบอกได้ว่า สิ่งที่เขาารู้สึกว่ามาขู่เข็ญนั้นคืออะไร

ฮอลล์ และลินซี (Hall & Lindzey. 1987 : 44) กล่าวว่า ความวิตกกังวล หมายถึง สภาวะความตึงเครียดเป็นแรงขับ (Drive) คล้ายกับความหิวหรือความรู้สึกทางเพศต่างกันตรงที่ว่าสภาวะดังกล่าวไม่ได้เกิดจากสภาพภายในของร่างกาย แต่มีสาเหตุมาจากภายนอก เมื่อความวิตกกังวลถูกเร้าให้เกิดขึ้น มักจะสร้างแรงจูงใจให้คนต้องทำอะไรบางอย่างเพื่อลดสภาวะดังกล่าว

ชอร์ทริดจ์ และลี (Shortridge & Lee. 1980 : 401) กล่าวว่า ความวิตกกังวล คือ ปฏิกริยาที่แสดงออกทางจิตใจและร่างกายเนื่องมาจากมีสิ่งคุกคามภายใน โดยสิ่งคุกคามนี้อาจเกิดจากเหตุการณ์หรือสิ่งเร้าจากภายนอกหรือภายใน ทำให้เกิดความรู้สึกยุ่งยากใจ ไม่สบายใจ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจและร่างกาย ความวิตกกังวลจึงเป็นเหมือนสัญญาณเตือนภัยอันตรายที่จะมาถึง

ซุง (Zung. 1980 : 348 - 357) กล่าวว่า ความวิตกกังวลเป็นความรู้สึกตึงเครียด หวาดหวั่น ตื่นตระหนก ไม่สบายใจต่อสภาพการณ์ที่เผชิญอยู่และมีผลทำให้เกิด

การเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์และทางด้านสรีรวิทยาเกิดขึ้น ซึ่งอาการเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ที่เกิดขึ้น ได้แก่ ความรู้สึกหงุดหงิด กระวนกระวาย หวาดกลัวโดยไม่มีเหตุผล เป็นต้น ส่วนอาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เกิดขึ้น ได้แก่ ตัวสั่น ใจสั่น ปวดศีรษะ ปัสสาวะบ่อย เป็นต้น และถ้ามีความวิตกกังวลสูงจะมีอาการตื่นตระหนกและหวาดกลัวสุดขีด

พริส (Priest. 1983 : 9) ความวิตกกังวล คือ ปฏิกริยาตอบสนอง เมื่อบุคคลมีความรู้สึกเหมือนถูกคุกคาม เหตุการณ์นั้นอาจเกิดขึ้นจริงหรือเกิดขึ้นในจินตนาการก็ได้ วัลลภ กัณฑ์ (2513 : 27-28) ได้ให้นิยามหรือความหมายของความวิตกกังวลไว้โดยสรุปว่า หมายถึง สภาวะของจิตใจที่มีความตึงเครียด หวาดระแวงและกลัว บางครั้งหาสาเหตุได้ บางครั้งหาสาเหตุไม่ได้ เป็นภาวะที่มีความชัดเจนในสิ่งเร้าน้อยกว่าความกลัวและมักจะเกี่ยวข้องกับความต้องการที่เกี่ยวข้องเนื่องกันหลายประการ พฤติกรรมที่แสดงความวิตกกังวลของบุคคลโดยทั่วไปแล้ว อาจจำแนกเป็นส่วนย่อย ๆ ดังนี้คือ

1. ตื่นเต้น (Excitable) คือมีลักษณะไม่อดทนต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่มารบกวนจิตใจ เมื่อมีเรื่องยุ่งยากมากกระทบจิตใจก็เกิดความรู้สึกไวได้ยาก มักจะแสดงออกมาทันที เช่น โกรธ บึ้งตึง ร้องไห้ เป็นต้น

2. ขลาดกลัว หรือประหม่า (Apprehensive) คือมีลักษณะกลัวหรือประหม่า ไม่กล้าแสดงออก หลีกเลี่ยงการแสดงความคิดเห็นหรือการกระทำที่ปรากฏแก่คนหมู่มาก ถ้าจำเป็นต้องแสดงออกจะงอแงหรือเคอะเขิน

3. เคร่งเครียดจริงจัง (Tense) คือลักษณะเอาจริงจังต่อชีวิตอารมณ์มักจะเครียดอยู่ตลอดเวลาหรือบ่อย ๆ จิตใจหมกมุ่นไม่ค่อยยิ้มแย้มแจ่มใส ไม่ชอบการพูดเล่น กังวลต่อสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เห็นสิ่งต่าง ๆ วุ่นวายไปหมด

4. อารมณ์อ่อนไหว (Affected by feelings) คือลักษณะที่โกรธ เสียใจ ดีใจ น้อยใจ หวั่นไหวไปกับคำพูดหรือการกระทำของผู้อื่นได้ง่าย ควบคุมอารมณ์ไม่ค่อยอยู่

5. ขี้อาย (Shy) คือลักษณะที่ไม่กล้าแสดงออก ชอบหลบหน้าคนหมู่มากไม่กล้าเสี่ยงทำในสิ่งที่ไม่เคยทำมาก่อน

6. จิตใจวุ่นวาย (Undisciplined Self – Conflict) คือลักษณะที่ชอบคิดมาก เมื่อมีเรื่องยุ่งยากก็นำไปคิดเป็นเวลานาน ไม่ค่อยลืมนำ ๆ สิ้นหน้ำกเศรำชิม หรือใจลอย

ปรียา พิพัฒนานนท์ (2514 : 9) ได้กล่าวว่า ความวิตกกังวลหมายถึง สภาวะที่จิตใจที่มีความตึงเครียด หวาดระแวงและกลัว ซึ่งบางครั้งอาจหาสาเหตุได้ แต่บางครั้งอาจหาสาเหตุไม่ได้ และมักจะเกี่ยวข้องกับความต้องการเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (2519 : 15) ได้กล่าวว่า ความวิตกกังวล หมายถึง สภาวะจิตใจที่มีความตึงเครียด หวาดระแวงกลัว ทั้งที่หาสาเหตุได้และไม่ได้ และมักจะ

เกี่ยวข้องกับความต้องการที่เกี่ยวข้องกันหลาย ๆ ประการ พฤติกรรมที่แสดงถึงความวิตกกังวลของบุคคล โดยทั่วไปแล้วอาจจำแนกได้เป็นส่วน ๆ ดังนี้

1. ความตื่นเต้น (Excitable) เป็นลักษณะการแสดงออกอันเนื่องมาจากความไม่สามารถอดกลั้นได้ต่อสิ่งเร้าที่มารบกวนจิตใจ เมื่อมีเรื่องยุ่งยากมากกระทบจิตใจ ทำให้เกิดความรู้สึกไวได้ยาก มักแสดงออกทันที เช่น โกรธ ร้องไห้ เป็นต้น

2. ความหวาดกลัว (Apprehensive) เป็นลักษณะของการไม่กล้าแสดงออก หรือพยายามหลีกเลี่ยงการที่ต้องแสดงออก ถ้าเป็นการกระทำที่จำเป็นต้องแสดงออก ถ้าเป็นการกระทำที่จำเป็นต้องแสดงออกต่อคนหมู่มากมักแสดงออกอย่างไม่ค่อยมั่นใจหรือประหม่า

3. ความตึงเครียด (Tense) เป็นลักษณะการเอาจริงเอาจังต่อชีวิตจิตใจ หมกมุ่น ไม่ค่อยแจ่มใส ไม่ชอบพูดเล่น กังวลต่อสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว

4. ความมีอารมณ์อ่อนไหว (Apected by Feeling) เป็นลักษณะคนโกรธง่าย เสียใจ น้อยใจ ห้วนไหวไปกับคำพูด หรือการกระทำของผู้อื่นได้ง่าย ควบคุมอารมณ์ไม่ค่อยได้

5. ความเหนียมอาย (Shy) เป็นลักษณะการชอบเก็บตัว ชอบหลบหน้าคนหมู่มากไม่ค่อยเจรจาพาทิ

6. ความรู้สึกขัดแย้งสับสน (Undisciplined Self Conflict) เป็นลักษณะที่ชอบคิดมาก มีเรื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ ไม่ค่อยลืมน้อย ๆ สีหน้าเศร้าซึมหรือใจลอย

ชมชื่น สมประเสริฐ (2525 : 7) กล่าวว่า ความวิตกกังวล คือ ความไม่สบายใจ ความกระวนกระวายใจ ความหวาดหวั่นพรันพรึง เป็นปฏิกิริยาตอบสนองของอารมณ์ต่อความรู้สึกว่าตนเองไม่ปลอดภัยจะได้รับอันตรายที่อยู่รอบตัว อันเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในรากฐานของจิตใจ เมื่อบุคคลถูกเร้าให้เกิดความรู้สึกหรืออยู่ในสภาพดังกล่าว บุคคลจะแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น หม่นหมอง เกร็งเครียด หงุดหงิด

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2527 : 177) กล่าวว่า ความวิตกกังวล (Anxiety) คือ ความไม่สบายใจที่เกิดขึ้นก่อนหรือหลังสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งที่บุคคลนั้นจะต้องประสบความไม่สบายใจนี้ออกมาในรูปความกลัว (Fear) เป็นส่วนใหญ่ เช่น กลัวจะสอบตก กลัวจะสอบเรียนต่อไม่ได้ กลัวว่าจะเรียนไม่จบ หรือเมื่อแสดงพฤติกรรมหนึ่งซึ่งขัดกับค่านิยมความเชื่อที่มีอยู่แล้วเกิดความรู้สึกกลัวและไม่สบายใจตามมา

กาญจนา พรหมมานอก (2527 : 21) กล่าวว่า ความวิตกกังวล หมายถึง สภาพของอารมณ์ที่ไม่เป็นสุข มีความตึงเครียด อารมณ์อ่อนไหวง่าย มีความอาย ระแวงประหม่า

จีระ เจริญสุขวิมล (2527 : 10) กล่าวว่า ความวิตกกังวลนั้นจัดเป็นความกลัวชนิดหนึ่ง แต่ความกลัวนี้อาจหาสาเหตุไม่ได้ ผู้ที่มีความวิตกกังวลจะมีความรู้สึกไม่สบายใจ ขอบคิดมาก

พิสิทธิ์ บุญมาก (2533 : 35) กล่าวว่า ความวิตกกังวล เป็นสภาพที่ทำให้บุคคลรู้สึกไม่สบายใจ หวาดกลัวในสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นสภาพที่บุคคลไม่พึงปรารถนาและต้องการหลีกเลี่ยง

ศุภวรรณ ดัณฑ์พูนเกียรติ (2534 : 14) ให้ความหมายว่า ความวิตกกังวล คือ ความรู้สึกของบุคคลที่เกิดขึ้นเมื่อรู้สึกว่าตนเองเหมือนถูกคุกคาม ตกอยู่ในอันตรายหรือไม่ปลอดภัย โดยตนไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัดว่าเป็นเพราะเหตุใด และความรู้สึกนี้จะทำให้บุคคลรู้สึกไม่สบายใจ หวาดหวั่น กระวนกระวายใจ กลัว และอาจมีการตอบสนองของบุคคลเกิดขึ้นทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ และพฤติกรรม

จริยา พรหมรักษา (2536 : 9) ได้ให้ความหมายว่า ความวิตกกังวล หมายถึง สภาพของอารมณ์ที่ไม่มีความสุข ตึงเครียด ขาดความมั่นคงปลอดภัย หงุดหงิด เกิดความกลัว หรือเกิดความเร่งร้อนใจ โดยมีความรู้สึกซึมเศร้า ขับข้องใจรวมอยู่ด้วย

พรรณี เทพสูตร (2537 : 9) กล่าวว่า ความวิตกกังวลเป็นการตอบสนองทั้งร่างกาย อารมณ์ และจิตใจ ซึ่งเกิดจากสภาวะของจิตที่เกิดความรู้สึกไม่สบายใจ (Uneasiness) และความหวาดหวั่น (Apprehension) ต่อภาวะที่ไม่ปลอดภัยโดยไม่ทราบเหตุผล ดังนั้น ความวิตกกังวลย่อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนย่อมเปลี่ยนแปลงไปด้วย

บุญสิริ สุวรรณพันธ์ (2538 : 1) ให้ความหมายว่า ความวิตกกังวล คือ ความกระวนกระวายใจ ความกังวลใจ ความรู้สึกไม่สบายใจเกิดจากการเก็บกดหรือความขัดแย้ง มีอาการกลัวและหวั่นไหว ถ้าอาการกลัวและหวั่นไหวคลุมเครือและสับสน ไม่รู้ว่าเกิดจากความกลัวอะไรแน่ หรือมีอาการรุนแรง ถือว่าเป็นอาการของโรคประสาทหรือบ้า

วรรณวดี พรหมสุนทร (2541 : 17) ให้ความหมายว่า ความวิตกกังวล หมายถึง สภาวะทางอารมณ์ที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกไม่สบายใจ กระวนกระวายใจ หวาดหวั่นมีความรู้สึกอึดอัด ซึ่งเกิดจากการที่บุคคลนั้นคาดหมายเหตุการณ์ล่วงหน้าว่าจะมีภัยอันตรายเกิดขึ้นแก่ตนเองโดยไม่ทราบสาเหตุที่แน่นอน ซึ่งมีลักษณะคล้ายความกลัว จึงทำให้เกิดสภาวะการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายและจิตใจ

จากคำจำกัดความดังกล่าว สรุปได้ว่า ความวิตกกังวล หมายถึง สภาวะทางอารมณ์ที่ทำให้บุคคลรู้สึกไม่สบายใจ ไม่แน่ใจ วุ่นวายใจ ตึงเครียด หวาดระแวง หวาดกลัว กระวนกระวายต่อสภาพหรือสถานการณ์ในการเรียน ทำงาน ที่เกิดขึ้นจากการคาดการณ์ล่วงหน้าว่าจะมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่ไม่ดีเกิดขึ้นแก่ตนเอง ซึ่งเป็นอารมณ์หรือความรู้สึกที่เกิด

ขึ้นภายในโดยไม่ทราบสาเหตุ ทำให้เกิดความกระวนกระวายใจ ไม่สบายใจ ขาดความสุข มีลักษณะคล้ายกับความกลัว แต่ความกลัวสามารถรู้สาเหตุที่ชัดเจน และมาจากสิ่งที่สามารถมองเห็นได้ และถ้าหากมีความวิตกกังวลมากเกินไป อาจนำไปสู่การเป็นโรคประสาทได้

2.1.3.2 ความหมายของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

โทเบียส (Tobias. 1976 : 56-59) ให้ความหมาย ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ว่า ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์เป็นอาการของโรคที่ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์มักพูดกับตนเองว่า “ฉันไม่สามารถทำได้” หรือ “ฉันทำไม่ได้”

ลาซารัส (Lazarus. 1975 : 432-434) ได้กล่าวถึง ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ในลักษณะของความกลัวคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความเกลียด และกลัวคณิตศาสตร์อย่างไม่มีเหตุผล

โทเบียส และเวสส์บรอด (Tobias. and Weissbrod.1980 : 65) ได้นิยามความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นถ้อยคำที่ใช้บรรยายถึงสภาวะจิตใจของบุคคลที่มีความสับสน มีความตื่นตระหนก หวาดกลัว ความสิ้นหวัง หมดกำลังใจ เมื่อต้องพบปัญหาและแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์

เฟนนีมา (Rounds and Hendel. 1980 : 138-149 ; Citing Fennema. n.d.) ได้ให้ความหมายความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรด้านจิตพิสัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ คือ ทำให้อยากหลีกเลี่ยง หรือหลีกเลี่ยงจากวิชาคณิตศาสตร์ และทำให้ความสามารถในการปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ไม่ดีเท่าที่ควร

ทิชเลอร์ (Tishler. 1981-1982 : 40) ได้ให้คำอธิบายเกี่ยวกับความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่า เป็นผลรวมระหว่างทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และการขาดความเชื่อมั่นในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตน จึงทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ฮอดจส์ (Williams. 1996 : 94-104 ; citing Hodges : n.d.) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งสรุปได้ว่า เมื่อบุคคลไม่ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวในวิชาคณิตศาสตร์แล้ว จำทำให้เกิดความสับสนในใจ คับข้องใจ นำไปสู่ความวิตกกังวล และพัฒนาไปเป็นโรคกลัวคณิตศาสตร์ในที่สุด หรือกล่าวได้ว่าความวิตกกังวล

ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นความเกลียด กลัว ที่ผู้เรียนมีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งในทางความคิดและจิตใจ

ซอวิชค (Sovchik. 1989 : 115) ได้ให้ความหมายของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นรูปแบบของความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเนื่องจากสถานการณ์เฉพาะ คือ การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หรือการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้เกิดอาการของความวิตกกังวลตามมา

สมชัย วงษ์นายะ (2524 : 37) ให้ความหมายว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง สภาวะทางจิตใจของนักเรียนที่มีความตึงเครียด หวาดระแวงกลัวทั้งที่หาสาเหตุได้และไม่ได้ อันทำให้จิตใจวุ่นวาย เกร็งเครียด จริ่งจั่นจนเกินไป ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องราวหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ศุภวรรณ ดันท์พูนเกียรติ (2534 : 15) ให้ความหมายว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ รูปแบบของความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลต้องเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งตนเคยประสบปัญหาเนื่องจากวิชานี้มาก่อน เช่น ในการเรียนคณิตศาสตร์หรือการสอบคณิตศาสตร์ เป็นต้น ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกในทางลบต่อวิชาคณิตศาสตร์ เช่น เกิดความรู้สึกเครียด ไม่สบายใจ ไม่พอใจ เกลียดกลัววิชาคณิตศาสตร์ จนบางครั้งอยากหลีกเลี่ยงวิชานี้ไป ดังนั้นความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการศึกษาและการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน นำไปสู่โรคกลัวคณิตศาสตร์ในที่สุด

อเนก เตชะสุข (2542 : 32) ให้ความหมายว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง สภาพความรู้สึกทางอารมณ์และจิตใจของนักเรียนที่มีความกลัวความเป็นห่วง หงุดหงิด ความตึงเครียด หวาดระแวงกลัวทั้งที่หาสาเหตุได้และไม่ได้ อันทำให้จิตใจสับสนวุ่นวาย เกร็งเครียด จริ่งจั่นจนเกินไป ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องราวหรือกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ สภาวะจิตของบุคคลที่เกิดขึ้นเมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หรือการสอบวิชาคณิตศาสตร์ จึงทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกในทางลบต่อวิชาคณิตศาสตร์ จิตใจสับสนเกลียดวิชาคณิตศาสตร์ จนทำให้อยากหลีกเลี่ยงจากวิชานี้ ดังนั้นความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นอุปสรรคในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอันมาก

2.1.3.3 สาเหตุของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สาเหตุสำคัญของการที่ผู้เรียนมีความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้มีผู้แสดงทัศนะไว้หลายท่านดังนี้

ฟิลลิปส์ มาร์ติน และเมเยอร์ (Phillips , Martin and Meyers. 1972 : 412) ทั้งสามมีแนวคิดร่วมกันว่า กระบวนการเกิดความวิตกกังวลนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ เช่นเดียวกับกระบวนการเกิดประสบการณ์อื่น ๆ โดยทั่วไปคือ ระดับแรกเมื่อบุคคลปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นอยู่ในระบบรับรู้ความรู้สึกและการเคลื่อนไหว (Sensori - Motor) ซึ่งเป็นกลไกทางสรีระ ต่อมาในระดับที่สอง ความวิตกกังวลที่บุคคลประสบจะแปรรูปไปสู่การรับรู้ โดยประสบการณ์นั้นถูกแปลงไปเป็นภาพพจน์และจินตนาการต่าง ๆ แต่ในระดับสุดท้าย ความวิตกกังวลจะผสมผสานกันระหว่างการสร้างสัญลักษณ์ และการให้ความหมาย ซึ่งเกิดจากกระบวนการทางความคิด โดยในระดับสุดท้ายนี้ความวิตกกังวลแสดงออกในเชิงลบ เช่น การถดถอย และมีแนวโน้มที่จะเกิดกลไกการป้องกันตนเองในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น

นอกจากนี้ทั้งสามยังได้สรุปว่า ความวิตกกังวลเกิดจากการกระตุ้นของภาวะกดดันทางจิต และภาวะกดดันทางจิตนี้เกิดขึ้นเพราะบุคคลเกรงว่า ความคาดหวังของตนจะไม่ได้รับผลที่น่าพอใจ ทำให้บุคคลขาดความมั่นใจต่อเหตุการณ์ข้างหน้า ความหวั่นเกรงดังกล่าวเกิดการปะทะกับสิ่งแวดล้อมและจากความคิดของบุคคลนั่นเอง ซึ่งเป็นทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในที่จะชี้บ่งว่าปฏิกริยาวิตกกังวลของบุคคลต่อสถานการณ์ที่กดดันนั้นจะเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้น จากแนวคิดของทั้งสามแสดงว่าระบบการคิดก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่เป็นสาเหตุของการเกิดความวิตกกังวล

แมคเรโนลด์ (Epstein. 1972 : 297 ; Citing Mc Reynolds : n.d.) เชื่อว่าความวิตกกังวลเกิดขึ้นเพราะความล้มเหลวในการดูดซึมการรับรู้ กล่าวคือ โดยปกติมนุษย์มีแนวโน้มตามธรรมชาติ ในการดูดซึมประสบการณ์ต่าง ๆ เข้าไว้ในกระบวนการรับรู้ของตน เรียกกระบวนการนี้ว่า กระบวนการรับรู้ประสบการณ์ ซึ่งมนุษย์ค่อย ๆ ถ่ายเทประสบการณ์เข้าสู่ระบบการรับรู้ได้อย่างเหมาะสม และสะสมมาก ๆ เข้าจะก่อให้เกิดความวิตกกังวลขึ้น

เอฟสไตน์ (Epstein 1972 : 303-305) ได้ประมวลสาเหตุของความวิตกกังวลว่า ความวิตกกังวลมีสาเหตุมาจากเงื่อนไขต่าง ๆ 3 ประการ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ความวิตกกังวลซึ่งเกิดจากการเร้าเกินระดับ เป็นการเร้าทางกายภาพซึ่งมีมากเกินไปจนขีดความสามารถที่อินทรีย์จะรับไว้ได้ ปฏิกริยาตอบสนองที่อินทรีย์แสดงออกต่อการเร้านี้เป็นการตอบสนองที่ถูกวางเงื่อนไขมาจากความเจ็บปวดทางกายภาพแล้วก่อให้เกิดความกลัวและความวิตกกังวลเกิดขึ้น และขีดของความสามารถที่อินทรีย์แก่สิ่งเร้าที่ว่าอินทรีย์เคยถูกวางเงื่อนไขมาอย่างไร

2. ความวิตกกังวลซึ่งเกิดจากความไม่กลมกลืนกันของความคิด กล่าวคือ โดยปกตินั้นมนุษย์มีความต้องการโดยธรรมชาติที่จะจัดประสบการณ์ของตนให้สอดคล้องกับความคาดหวัง ระบบการสร้างความคิดหวังนี้เป็นกระบวนการทางปัญญา และหากความคาดหวังไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงก็จะก่อให้เกิดสภาพการณ์ที่เป็นความกดดันและนำไปสู่ความวิตกกังวลได้

3. ความวิตกกังวลซึ่งเกิดจากความไม่สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นได้ เนื่องด้วยเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปิดกั้นไว้ ได้แก่ไม่รู้ต้นตอของสิ่งเร้าที่ชัดเจน การตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นต้องใช้เวลารอคอยที่ยาวนาน มีความขัดแย้งกันระหว่างการตอบสนองที่ต้องเลือกหรือการตอบสนองที่ควรจะเป็นไม่อยู่ในวิสัยที่บุคคลจะจัดให้มีขึ้นได้ เงื่อนไขเหล่านี้ก่อให้เกิดความคับข้องใจ และนำมาสู่ความวิตกกังวล และสภาพความรู้สึกเฉพาะบุคคลที่สัมพันธ์กับความวิตกกังวล ลักษณะนี้ก็คือภาวะอับจนหนทาง

ลาซาลัส (Lazalus. 1969 : 19) ได้กล่าวถึงสาเหตุของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นเพราะการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันนี้ ประสบความสำเร็จในการสอนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างถ่องแท้ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการที่ได้เรียนมา จึงเกิดความสับสนใจ ความคับข้องใจกลายเป็นโรคกลัวคณิตศาสตร์ในที่สุด

เจอร์ซิลด์ (Jersild. 1975 : 348-349) ได้กล่าวถึงสาเหตุใหญ่ ๆ ที่ทำให้เกิดความวิตกกังวล มีอยู่ 3 สาเหตุคือ

1. ความบีบคั้นและความไม่แน่นอนในการดำรงชีวิต ความบีบคั้นเกิดจากการที่บุคคลจะต้องคล้อยตามสังคมโดยการยอมรับค่านิยม ยึดถือจารีตประเพณีและปฏิบัติตามระเบียบของสังคม โดยตนเองอาจจะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยก็ได้ บุคคลไม่เพียงแต่จะควบคุมแรงกระตุ้นของตนเองเท่านั้น แต่ยังต้องควบคุมให้เป็นไปตามที่สังคมต้องการอีกด้วย นอกจากนี้ความไม่แน่นอนของชีวิตอันเนื่องมาจากการตัดสินใจ โอกาสของการเลือก การปฏิบัติตนให้สมบทบาท และการรับผิดชอบในสภาพการณ์ต่าง ๆ อาจจะทำให้บุคคลเกิดความวิตกกังวลได้

2. การเปลี่ยนแปลงสภาวะ เช่น จากวัยเด็กเป็นวัยรุ่น จากวัยรุ่นเป็นวัยผู้ใหญ่ ฯลฯ โดยบุคคลจะต้องปรับตัวให้เข้ากับความคาดหวังของสังคม และจะต้องมีพฤติกรรมใหม่ที่สอดคล้องกับความเจริญเติบโตของร่างกาย การพบสถานการณ์ใหม่ ๆ และบทบาทที่ซ้ำซ้อนกันอาจทำให้ไม่สามารถปฏิบัติตนเองได้ถูกต้อง ซึ่งทำให้เกิดความวิตกกังวลได้

3. ความขัดแย้งและปัญหาอันเนื่องมาจากเจตคติ ซึ่งได้แก่ความรู้สึกว่าตนเองมีปมด้อย ความรู้สึกที่ตนเองมีความผิด หรือความรู้สึกนึกคิดที่เกี่ยวกับตนเองไปในทาง

ที่ผิดจากสภาพความเป็นจริง เช่น มีความมุ่งหวังที่สูงเกินไปไม่สอดคล้องกับความสามารถของตนเอง

วิลเลียมส์ (Williams. 1988 : 98) กล่าวถึงสาเหตุของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากความรู้สึกสิ้นหวัง หมดหวัง ในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ/หรือการขาดโอกาสฝึกฝนคณิตศาสตร์ด้วยตนเองนอกชั้นเรียน

ศุภวรรณ ดัณฑ์พูนเกียรติ (2534 : 21) ได้กล่าวถึง ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ว่า มีสาเหตุเนื่องมาจาก ความไม่ประสบผลสำเร็จทั้งในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน และในการสอนคณิตศาสตร์ของครู เพราะครูขาดประสบการณ์และความชำนาญในการสอน มักสอนโดยการให้นักเรียนจดจำเนื้อหาวิชามากกว่าการสอนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชา นักเรียนจึงขาดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาวิชานั้น ๆ และเมื่อนักเรียนพบโจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือพลิกแพลงขึ้น จึงขาดความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียน ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหานั้นมาซึ่งความสับสนในใจ คับข้องใจ และไม่สบายใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อาจเกิดความรู้สึกเกลียดหรือกลัววิชาคณิตศาสตร์ กลายเป็นความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ในที่สุด

พรรณี เทพสูตร (2537 : 12) ได้แสดงความเห็นว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีสาเหตุเนื่องจาก ความไม่ประสบผลสำเร็จทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน วิธีสอนของครูที่ขาดความรู้ ความชำนาญ ทักษะทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้นักเรียนกลัวและเกลียดอยากหลีกเลี่ยงหนีวิชาคณิตศาสตร์ อันเป็นเหตุให้กลายเป็นความวิตกกังวลในที่สุด

จากข้อมูลข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีสาเหตุมาจากตัวนักเรียนเอง ครูผู้สอน สภาวะแวดล้อม เพื่อน หรืออาจแบ่งเป็น วิธีการเรียน การสอน การสอบ

2.1.3.4 ความวิตกกังวลกับการเรียนรู้

ความวิตกกังวลเป็นส่วนสำคัญของพฤติกรรมที่เป็นปัญหา เมื่อนักเรียนไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมย่อมมีปัญหาทางพฤติกรรมเกิดขึ้น และปัญหาทางพฤติกรรมที่ได้รับความสนใจมากที่สุด คือปัญหาเนื่องมาจากการปรับอารมณ์ไม่ได้ นักเรียนที่มีปัญหาทางอารมณ์จะมีความวิตกกังวลอยู่เสมอ ซึ่งจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ และการสอบของนักเรียนเป็นอย่างมาก ดังเช่น สไตน์ และผู้ร่วมงาน (Stien and Others. 1957 : 120) มีความเห็นร่วมกันว่า ความวิตกกังวลนี้ไม่เพียงแต่จะไปขัดขวางต่อการดำเนินชีวิตของบุคคลทั้งในด้านส่วนตัวและด้านสังคมเท่านั้น แต่ยังไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาตนเองทุก ๆ ด้านอีก

ด้วย เพราะความวิตกกังวลเป็นอารมณ์อย่างหนึ่งที่มีบทบาทต่อการปรับตัว และเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาทางด้านพฤติกรรมและการเรียนรู้

นอกจากนี้ เลวิตท์ (Levitt 1967 : 199) ได้กล่าวว่า ความวิตกกังวลสามารถบิดเบือนการรับรู้ให้ผิดไปจากความเป็นจริงได้ ดังนั้นการตอบสนองของบุคคลอาจจะออกมาในรูปที่ตรงกับความจริงที่ควรปฏิบัติ จึงอาจจะทำให้บุคลิกภาพและพฤติกรรมที่ผิดแปลกไปจากคนปกติได้ และเมื่อนักเรียน นักศึกษามีความวิตกกังวลเกิดขึ้น อารมณ์เช่นนี้ก็อาจจะไปขัดขวางมิให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนได้เช่นกัน

อีเมอร์ และ ครัมโบลท์ซ (Emery and Krumboltz. 1967 : 207) ได้อธิบายว่า ความวิตกกังวลในการสอบเป็นการเรียนรู้เงื่อนไขแบบคลาสสิก คือเมื่อนักเรียนนำผลการสอบที่ต่ำเกินความคาดหวังของบิดามารดา กลับไปบ้านก็ดูเหมือนจะถูกลงโทษโดยไม่ทางตรงก็ทางอ้อม การเชื่อมโยงการลงโทษกับการสอบครั้งแล้วครั้งเล่าจะก่อให้เกิดความวิตกกังวลเพิ่มมากขึ้น เมื่อใดก็ตามที่เกิดเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสอบในอนาคต นักศึกษาวิทยาลัยปีหนึ่งอาจจะกลัวการสอบสูงขึ้น ดังนั้นความวิตกกังวลในการสอบของนักศึกษาวิทยาลัยส่วนมากจึงสรุปได้ว่า เป็นการกลัวต่อเหตุการณ์ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์การสอบ

ส่วนแนวคิดเกี่ยวกับความวิตกกังวลในการสอบนั้น ซาราสัน (Sarason. 1985 : 87) ซึ่งเห็นว่าระดับความวิตกกังวลในการสอบคือการใส่ใจของบุคคลซึ่งมีผลมาจากประสบการณ์เดิม บุคคลที่มีความวิตกกังวลในการสอบสูง คือผู้ที่มีความคิดหมกมุ่นอยู่กับตนเองจนไม่สามารถตอบสนองได้อย่างเหมาะสมเมื่อต้องเผชิญกับเงื่อนไขการประเมินผล องค์ประกอบของความวิตกกังวลแบ่งออกได้เป็น 2 ด้านคือ ด้านอารมณ์ (Emotionality) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาอัตโนมัติที่เกิดขึ้นสูง เช่น เหงื่อออกมากหรืออัตราการเต้นของหัวใจเร็วขึ้น กับองค์ประกอบทางด้านความกังวลใจ (Worry) ซึ่งเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ทางด้านความคิด เช่นการพูดหรือคิดถึงตนเองในขณะที่สอบว่า “ฉันเป็นคนโง่” หรือ “ฉันคงสอบไม่ผ่าน”

ในขณะที่ ซาราสัน เห็นว่าความวิตกกังวลในการสอบเป็นปัญหาด้านความคิดซึ่งจะต้องบำบัดด้วยวิธีปรับความคิด (Cognitive therapy) สปีลเบอร์เกอร์ (Spielberger. 1985 :142 ; citing Kaplan. 1979) ก็พิจารณาความวิตกกังวลในการสอบว่าเป็นรูปแบบที่เฉพาะเจาะจงของลักษณะความวิตกกังวลที่มีต่อสถานการณ์ในการสอบและภาวะความวิตกกังวลกับองค์ประกอบด้านความกังวลใจจะมีผลทำให้ผลงานของบุคคลที่มีความวิตกกังวลสูงลดลงด้วย

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาหลาย ๆ ท่านที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความวิตกกังวลเป็นส่วนสำคัญของพฤติกรรมที่เป็นปัญหา ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้และการสอบของนักเรียน ดังนั้นถ้าครูได้มีโอกาสรู้ว่า นักเรียนในความดูแลมีความวิตกกังวลหรือไม่ ในเรื่อง

ใด และมากน้อยเพียงใด ก็จะสามารถค้นหาสาเหตุและช่วยเหลือให้คำแนะนำที่ดีแก่นักเรียนเหล่านั้นได้

2.2 ปัจจัยด้านการเรียนการสอน

2.2.1 การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู

2.2.1.1 ความหมายของการรับรู้พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

คำว่า “พฤติกรรมการสอน” มาจากคำสองคำรวมกันคือคำว่า “พฤติกรรม” ซึ่งหมายถึง การกระทำหรืออาการที่แสดงออกมาทางกล้ามเนื้อ ความคิด และความรู้สึกเพื่อตอบสนองสิ่งเร้า (ราชบัณฑิตยสถาน. 2538 : 583-584) สำหรับคำว่า “การสอน” ซึ่ง ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535 : 72) ให้ความหมายว่า การสอน หมายถึง การถ่ายทอดความรู้จากครูไปสู่นักเรียน ดังนั้นพฤติกรรมการสอนจึงหมายถึง พฤติกรรมที่ครูแสดงออกเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ไปสู่พฤติกรรมที่พึงประสงค์ในหลักสูตรที่เรียน ดังนั้นพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์จึงหมายถึง พฤติกรรมที่ครูปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ไปสู่พฤติกรรมที่พึงประสงค์

สุเทพ จันทรสมศักดิ์ (2518 : 28-29) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ ครูควรให้นักเรียนได้ค้นพบโดยครูแนะนำน้อยที่สุด ให้นักเรียนหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง ขณะที่ยพยายามแก้ปัญหาถ้ามีปัญหาย่อยเกิดขึ้นต้องแก้ปัญหาย่อยก่อน ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้ค้นพบให้มากที่สุด ในการแก้ปัญหาควรส่งเสริมนักเรียนให้ใช้ความรู้ทั้งหมดที่ได้ศึกษามาเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหา และการสอนคณิตศาสตร์ไม่ควรเป็นการบอกอย่างเดียว ผู้สอนควรใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดและค้นพบหลักเกณฑ์ได้ด้วยตนเอง

ประสาน มาลากุล (2519 : 70-71) กล่าวถึง การรับรู้พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่าผู้สอนไม่ใช่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้หรือเป็นผู้นำ ผู้ควบคุมการเรียน แต่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนโดยมุ่งที่ตัวเด็กเป็นหลักอย่างแท้จริง ดังนั้นบทบาทของครูจะต้องมีบทบาทต่างไปจากเดิม คือ ครูต้องเริ่มด้วยการสร้างเสริมบรรยากาศอันเหมาะสมต่อการเรียนการสอนได้แก่ การสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูกับนักเรียน ให้ผู้เรียนเข้าใจจุดมุ่งหมายการเรียนในเรื่องที่จะสอนยึดความต้องการของผู้เรียนเป็นหลักเพื่อเป็นแนวทางในการจัดวิธีการเรียนให้เหมาะสม จัดและแสวงหาแหล่งความรู้ให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์มากที่สุด จัดตัวเองให้เป็นแหล่งวิทยาการที่ยืดหยุ่นได้ตามความต้องการของผู้เรียน ยอมรับการแสดงออก

ความคิดเห็นและอารมณ์ของผู้เรียน ทำตัวให้กลมกลืนกับเด็กในลักษณะเป็นสมาชิกหนึ่งของกลุ่ม มีความเป็นตัวของตัวเอง แสดงออกอย่างจริงใจไม่เสแสร้งกระตือรือร้นและไวต่อการรับรู้ความรู้สึกและอารมณ์ของผู้เรียนทั้งในแง่บวกและลบยอมรับและเข้าใจข้อจำกัดของตนเอง

พรรณทิพย์ ม้ามณี (2520 : 10 – 13) ได้ให้ข้อเสนอแนะบางประการในการในการเลือกวิธีสอนที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุดซึ่งสรุปได้คือ วิธีสอนนั้นควรจะต้องถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ ควรมีความหมายสำหรับชั้นนั้น ๆ คณิตศาสตร์ไม่ควรจะลึกซึ้งหรือมีลวดลายมากนัก ควรจะต้องอาศัยการสอนที่ดี สร้างกระบวนการโดยใช้สิ่งที่เห็นจริง เพื่อจะได้นำไปสู่นามธรรมและจบลงที่การสามารถสรุปให้เป็นกรณีทั่ว ๆ ไปได้ ควรประกอบด้วยประสบการณ์ที่น่าพอใจเพื่อนักเรียนจะได้เต็มใจและมีกำลังใจ และที่สำคัญที่สุดคือ การนำเอาสังกัป (concept) นั้นไปใช้กับอนาคต และกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดความคิดต่างๆทางคณิตศาสตร์ ตามที่เราต้องการนั้น เริ่มด้วยเป้าหมายทั่วไปของการศึกษา ครูควรตั้งจุดประสงค์การเรียนรู้เฉพาะเรื่องสำหรับการตั้งจุดประสงค์แต่ละครั้ง แล้วศึกษาเนื้อหาวิชาที่จะสอนอีกทั้งเนื้อหาที่เหมาะสม จากนั้นก็เลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และให้เหมาะสมกับนักเรียน ขั้นต่อไปก็ค้นหาวลีสรุปมาประกอบการสอน เพื่อทำให้ของยากมาเป็นของง่าย จากรูปธรรมให้เป็นนามธรรม เมื่อสอนจบแล้วก็ต้องสร้างแบบทดสอบ เพื่อวัดผลประเมินผลนักเรียนว่าบรรลุตามจุดประสงค์หรือไม่

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม (2522 : 64) ได้กล่าวถึงลักษณะการสอนที่ดีสามารถสังเกตได้ดังนี้

1. การสอนที่ดีจะไม่ถือเอาหลักสูตรเป็นบรรทัดฐานแน่นอนตายตัว
2. ควรยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในปัจจุบัน
3. การสอนที่ดีจะต้องมีการเตรียมการสอนล่วงหน้าทั้งการศึกษา หลักสูตร ทำโครงการสอน ทำบันทึกการสอน จัดหาสื่อการเรียนการสอน
4. การประเมินผลการสอนที่ดีต้องยึดเอาเด็กเป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับวัยและสภาพแวดล้อมทางสังคมของเด็ก
5. การสอนที่ดีต้องเป็นการสอนที่ให้เด็กได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง
6. การสอนที่ดีจะต้องเป็นการส่งเสริมความเจริญงอกงามให้แก่เด็กทั้งกาย สมอง อารมณ์ สังคม

ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องเลือกวิธีสอนให้เด็กเกิดการเรียนรู้มากที่สุด

ยุพิน พิพิธกุล (2524 : 64) กล่าวไว้สรุปได้ว่า วิธีสอนแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสียอยู่ในตัวของมันเอง ข้อสำคัญครูจะต้องเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา เนื้อหาอย่างหนึ่งอาจจะใช้วิธีสอนได้หลายวิธี ครูจะต้องพิจารณาดูว่าวิธีใดที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจเร็วที่สุด

น้อมศรี แดงหาญ (2530 : 64) ได้กล่าวถึง พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้คือ

ครูจะต้องสอนให้นักเรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งสองสิ่งหรือมากกว่าสองสิ่งขึ้นไป

1. ครูจะต้องคำนึงถึงความรู้เดิมของนักเรียนที่เป็นพื้นฐานความรู้ของเรื่องที่จะสอน
2. ครูต้องคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน
3. ครูต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน ทั้งความพร้อมทางสติปัญญาและความพร้อมในเนื้อหาวิชา ซึ่งหมายถึง ความรู้เดิมของผู้เรียน
4. ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. ครูจะต้องคำนึงถึงการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
6. ครูจะคำนึงถึงการฝึกทักษะ เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะ ดังนั้นเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะและความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ
7. ครูควรอธิบายความมุ่งหมายของการทำแบบฝึกหัดเพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการฝึกทักษะ
8. ครูควรให้นักเรียนได้ฝึกทักษะอย่างสม่ำเสมอและใช้เวลาพอเหมาะไม่ควรนานเกินไป

จากข้อความดังกล่าวสรุปได้ว่า พฤติกรรมการสอนที่ดีควรมีการเตรียมการสอนล่วงหน้ายึดเด็กเป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมส่งเสริมความเจริญงอกงามให้แก่เด็กทุก ๆ ด้าน สร้างประสบการณ์ที่ดีสามารถนำความรู้ไปใช้ในอนาคตได้ สอนให้เด็กได้ค้นพบด้วยตนเอง ครูควรลดบทบาทของตนเองลงเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ มิใช่ผู้ชี้แนะ

2.2.1.2 ปัญหาที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนนั้น

ครูเคน อิน้อย (2522 : 14-16) ได้กล่าวถึงปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมของครูผู้สอนตามหลักสูตรใหม่ว่า ครูส่วนใหญ่ขาดความรู้ความเข้าใจและไม่สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมตามหลักสูตรใหม่ได้ เคยสอนอย่างไรก็ทำอย่างนั้น จะสอนเรื่องมดก็ต้องอาศัยคันทันหนังสือ ถ้าไม่มีก็สอนไม่ได้ เพราะไม่ทราบว่าจะบอกอะไรแก่นักเรียน การจะช่วยให้ทำกิจกรรมตามที่กล่าวไว้ในแผนการสอนนั้นครูทำไม่ได้เพราะไม่เคยทำ

สุทิน นิยมพลับ (2522 : 193) กล่าวถึงปัญหาของการประถมศึกษาว่า ในท้องถิ่นกันดารห่างไกลหลายท้องถิ่นยังขาดแคลนครู มีการใช้ครูผิดหน้าที่ ให้ทำหน้าที่เสมียนหรือ

ครูการครูไม่ชวนหาความรู้ทางด้านวิชาการ ไม่ศึกษาหลักสูตรให้เข้าใจ ครูไม่ทำโครงการสอนปัญหาเกี่ยวกับเศรษฐกิจของพ่อแม่นักเรียนยากจนทำให้นักเรียนไม่ค่อยมาโรงเรียน ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนขาดแคลน ครูขาดความรู้ความชำนาญที่จะใช้และประดิษฐ์อุปกรณ์

ปรีชา นาคสวัสดิ์ (2524 : 19-21) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีปัญหาด้านการเรียนการสอนมาก โดยเฉพาะโรงเรียนในชนบทบางแห่ง ประสบปัญหาด้านสื่อการสอน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ นักเรียนอ่อน ผู้บริหารและครูประจำชั้นแก้ปัญหาผิด เอาเวลาของวิชาอื่นมาสอนคณิตศาสตร์แทนการแก้ปัญหาไม่ได้ผล ทำให้การปลูกฝังทักษะทางคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนทำไปใช้ชีวิตประจำวันบกพร่องไป นักเรียนจำนวนไม่น้อยต้องปะทะกับมวลประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงด้วย การทดลองถูก และกว่าจะบรรลุถึงชีวิตที่สงบสุขในสังคม ก็ต้องลองผิดลองถูกไปอีกนาน

สมจิต ชิวปรีชา (2529 : 28-32) ได้กล่าวถึง พฤติกรรมการสอนของครูที่เป็นปัญหาไว้ดังนี้คือ

1. ครูใช้วิธีสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว นักเรียนอยู่ในสภาพจำยอม ฟังคำอธิบายของครู โดยไม่มีโอกาสได้ร่วมคิด ร่วมแก้ปัญหา และคำถามของครูส่วนใหญ่ไม่ได้กระตุ้นให้นักเรียนได้คิด มักถามคำถามที่ต้องการคำตอบสั้น ๆ เช่น ใช่หรือไม่ใช่ ถูกหรือไม่ถูก ทำให้นักเรียนซึ่งกำลังอยู่ในวัยอยากรู้อยากเห็นคิดและทำสิ่งต่าง ๆ อย่างจริงจัง เกิดความเบื่อหน่ายไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียน
2. ครูไม่เห็นความจำเป็นในการใช้สื่อการสอน และมีความรู้สึกว่าการใช้สื่อการสอน ทำให้การสอนช้ายุ่งยาก ตลอดจนครูบางคนยังไม่มีทักษะในการใช้สื่อการสอนหรือเลือกใช้สื่อการสอนไม่เหมาะสม ทำให้การสอนไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร
3. ครูสอนเร็วเกินไป ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจกระบวนการ นักเรียนจึงเกิดความท้อถอยหมดความพยายามที่จะเรียน และขาดความต่อเนื่องในการเรียนบทเรียนต่าง ๆ ผลสุดท้าย นักเรียนจะมีความรู้สึกว่าตนเองไม่มีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ หรือรู้สึกว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากและน่าเบื่อหน่าย
4. ครูดุและเข้มงวด กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างเป็นระเบียบ นักเรียนทุกคนตั้งใจฟังครูสอนอย่างเจียม ๆ ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ไม่กล้าซักถามครูเมื่อไม่เข้าใจ ทำให้ปัญหาความข้องใจของนักเรียนสะสมมากขึ้น ไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน นักเรียนจึงเกิดความเบื่อหน่ายไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ และในที่สุดเกิดความเกลียดในการเรียนคณิตศาสตร์
5. ครูไม่ค่อยสนใจนักเรียนที่เรียนอ่อนแต่มักในสนใจแต่นักเรียนที่ตอบคำถามได้ เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนอ่อนจึงมีปัญหาในการเรียนมากขึ้นและมีข้อขัดข้องใจสงสัยสะสมมากขึ้นจึงเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความไม่เข้าใจ

6. ครูบางคนนิยมดัดแปลงคำสั่งของโจทย์แบบฝึกหัด โดยให้แสดงวิธีทำ ทำให้นักเรียนกังวลกับการแสดงวิธีทำมากเกินไป ซึ่งสอดคล้องกับความมุ่งหมายที่แท้จริงของบทเรียน

7. ครูไม่มีเวลาเตรียมการสอน เนื่องจากครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา มักทำหน้าที่ ทั้งครูผู้สอน ครูประจำชั้น และหน้าที่ด้านอื่น ๆ เช่น วิชาการ ชุกรการ กิจกรรมนักเรียน ฯลฯ ทำให้ครูต้องทำงานตลอดทั้งวัน หาเวลาพักผ่อนได้ยาก จึงไม่มีเวลาเตรียมการสอนเท่าที่ควร

8. การสอนของครูมุ่งที่คำตอบมากกว่ากระบวนการ ครูส่วนใหญ่ มักกำหนดวิธีการดำเนินการเสียเอง โดยให้นักเรียนทุกคนต้องดำเนินการตามครู ซึ่งเป็นวิธีที่เน้นแต่ผลลัพธ์หรือคำตอบ เมื่อนักเรียนตอบถูกครูก็จะเลิกสนใจทันที ทำให้นักเรียนเรียนโดยวิธีการจำวิธีการของครูเมื่อนักเรียนไม่ได้ใช้ช่วงเวลาหนึ่งก็จะลืมวิธีการทำไปในที่สุด

จากปัญหาดังกล่าวสรุปได้ว่า การที่การสอนคณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จนั้นเนื่องจากครูนั่นเอง และสิ่งที่ไม่ประสบความสำเร็จก็คือ พฤติกรรมต่าง ๆ ที่ครูปฏิบัติต่อนักเรียน เช่น ครูบรรยายแต่เพียงผู้เดียวโดยนักเรียนไม่มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในการเรียน ครูไม่เห็นความจำเป็นของสื่อการสอนจึงไม่สนใจที่จะใช้สื่อการสอน ครูบางคนสอนเร็วเกินไปจนนักเรียนไม่เข้าใจ ครูดุเกินไปทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย และบางคนไม่ค่อยสนใจนักเรียนที่เรียนอ่อนสนใจแต่นักเรียนที่ตอบคำถามได้เท่านั้น นอกจากนี้ครูยังไม่มีเวลาเตรียมการสอน และไม่ชวนหาหาความรู้ทางวิชาการ

2.2.2 บรรยากาศในชั้นเรียน

2.2.2.1 ความหมายของบรรยากาศในชั้นเรียน

นักวิชาการ และนักวิจัยหลายท่านได้ใช้คำต่าง ๆ กันหลายคำ ซึ่งมีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า บรรยากาศในชั้นเรียน อาทิ บรรยากาศในห้องเรียน สภาพแวดล้อมในห้องเรียน เป็นต้น โดยมีรายละเอียดปลีกย่อยแตกต่างกันออกไปบ้าง ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการนำไปใช้เป็นเกณฑ์ ดังเช่น นักวิชาการชาวต่างประเทศ ได้ให้ความหมายของบรรยากาศในชั้นเรียนดังนี้

มูส (Moos. 1934 : 338) ได้กล่าวโดยสรุปว่า บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นสิ่งที่เชื่อมโยงอารมณ์ และความพอใจของผู้เรียนกับการเรียนการสอน

กูต (Good. 1973 : 589) ให้ความหมายของบรรยากาศในชั้นเรียนว่า หมายถึง สภาพแวดล้อมทางการเรียนในห้องเรียน ที่รวมทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และระดับอารมณ์ความรู้สึกด้วย

ลอเรนซ์ (Lawrenz. 1976 : 315) ให้ความหมายของบรรยากาศในชั้นเรียนว่า คือ สภาพแวดล้อมทางสังคมจิตวิทยา

นอกจากนี้ในประเทศไทยมีนักการศึกษาที่กล่าวถึงคำต่าง ๆ อันมีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า บรรยากาศในชั้นเรียน ดังเช่น

บุญชม ศรีสะอาด (2526 : 26) ได้ให้ความหมายของบรรยากาศในชั้นเรียนไว้ว่า สภาพหรือสิ่งแวดล้อมทางสังคมจิตวิทยา ในระบบสังคมที่มีการเคลื่อนไหว

มาลี นิสสัยสุข 2529 : 35) ให้ความหมายของสภาพแวดล้อมในห้องเรียนหมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่มีอยู่หรือเกิดขึ้นในห้องเรียนขณะที่มีการเรียนการสอน

จากที่มีผู้ให้ความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า บรรยากาศในชั้นเรียน คือ สภาพแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคมที่อยู่รอบ ๆ ในห้องเรียนขณะที่มีการเรียนการสอน ซึ่งมีอิทธิพลต่อสภาพจิตใจหรืออารมณ์ผู้เรียนในการเรียนการสอน

2.2.2.2 ประเภทของบรรยากาศในชั้นเรียน

บรรยากาศการเรียนการสอนแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) บรรยากาศทางกายภาพ 2) บรรยากาศทางจิตใจ

1. บรรยากาศทางกายภาพ

การสร้างบรรยากาศทางกายภาพ หรือบรรยากาศสิ่งแวดล้อมที่ดีของห้องเรียนมีผลต่อการสอนการเรียน และต่อเจตคติที่ดีของผู้เรียน

ลักษณะของห้องเรียนที่มีบรรยากาศทางกายภาพเหมาะสมควรเป็นดังนี้

1. ห้องเรียนมีสีสันทันตา และเหมาะสม อากาศถ่ายเทได้ดี และสร้างพอเหมาะ ปราศจากเสียงรบกวน และมีขนาดกว้างเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2. ห้องเรียนควรมีบรรยากาศ ความเป็นอิสระของการเรียนรู้ การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตลอดจนการเคลื่อนไหวในกิจกรรมการเรียนการสอนทุกประเภท

3. ห้องเรียนต้องสะอาดถูกสุขลักษณะ น่าอยู่ ตลอดจนมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย

4. สิ่งที่อยู่ภายในห้องเรียน เช่น โต๊ะ เก้าอี้ สื่อการเรียนการสอนประเภทต่าง ๆ เช่น กระดาน จอ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ สามารถเคลื่อนไหวได้ และสามารถดัดแปลงให้เอื้ออำนวยต่อการสอน และการจัดกิจกรรมประเภทต่าง ๆ ได้

5. การจัดเตรียมห้องเรียนให้พร้อมต่อการสอนใจแต่ละครั้ง เช่น ให้ความเหมาะสมต่อการสอนวิธีต่าง ๆ ตัวอย่าง เช่น เหมาะต่อวิธีสอนโดยกระบวนการกลุ่ม วิธีบรรยาย และวิธีการแสดงละคร เป็นต้น

สำหรับการจัดโต๊ะในห้องเรียนเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างบรรยากาศทางการเรียนการจัดโต๊ะเรียนทำได้หลายแบบขึ้นอยู่กับผู้สอนจะยึดวิธีสอนแบบใดเป็นหลัก เช่น จัดโต๊ะเรียนเพื่อเรียนแบบบรรยาย แบบสาธิต แบบประชุมกลุ่มย่อย หรือกิจกรรมการเรียนอื่น ๆ อย่างไรก็ตามการจัดโต๊ะเรียนควรคำนึงถึง 1) จำนวนนักเรียน 2) สภาพของห้องเรียน 3) ความสามารถของนักเรียน 4) สภาพแวดล้อมของโรงเรียน

ตัวอย่างการจัดโต๊ะเรียนแบบต่าง ๆ

การจัดโต๊ะเรียนแบบธรรมดา เป็นการจัดโต๊ะเรียนแถวหน้าเข้าหากระดานหน้าชั้นเรียนเหมาะกับการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เช่น ใช้วิธีสอนแบบบรรยายแบบสาธิตประกอบการบรรยาย ห้องเรียนแบบนี้เน้นความเข้มงวด ระเบียบวินัยและเน้นบรรยากาศที่เงียบ

การจัดโต๊ะเรียนเป็นกลุ่มย่อย เป็นการจัดโต๊ะเรียนเพื่อให้ผู้เรียนในกลุ่มเดียวกัน นั่งหันหน้าเข้าหากัน ซึ่งกลุ่มย่อยอาจประกอบด้วยสมาชิกตั้งแต่ 4-8 คน การจัดแบบนี้เป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เช่น ใช้วิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่ม แบบอภิปรายกลุ่มย่อย แบบปฏิบัติการทดลอง เป็นต้น การจัดตั้งแบบนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานร่วมกัน และเปลี่ยนประสบการณ์กันและกัน สร้างความคุ้นเคยกันและกัน ตลอดจนศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการหาความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง

การจัดโต๊ะเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เป็นการจัดโต๊ะเรียนแตกต่างจากแบบธรรมดาคือ จัดเป็นรูปอักษรต่าง ๆ เช่น รูปตัว U ตัว T ตัว O ตัว L รูปวงรี หรือรูป □ เป็นต้น หรืออาจจัดแบบคละกันเป็นกลุ่มบ้าง เรียงแถวบ้าง เป็นรูปตัวอักษรบ้าง เพื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการสอน ไม่ให้เกิดความซ้ำซากจำเจ การจัดห้องเรียนแบบนี้อาจเน้นผู้สอนหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้ เป็นวิธีจัดที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้หันหน้าหรือเผชิญหน้ากัน เมื่อทำงานพร้อมกัน ตลอดจนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันและกัน

2. บรรยากาศทางจิตใจ

บรรยากาศทางจิตใจหรือบรรยากาศทางจิตวิทยา มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนอย่างมาก เพราะการเรียนการสอนดำเนินอย่างมีชีวิตชีวาและราบรื่นนั้น ผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้สอนอย่างมาก เพราะการเรียนการสอนจะดำเนินอย่างมีชีวิตชีวาและราบรื่นนั้น ผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้สอนกับผู้เรียนต้องมีความสัมพันธ์กัน และมีปฏิสัมพันธ์กัน อย่างไม่มีการหวาดระแวงกันปราศจากการดิและวิพากษ์วิจารณ์ในทางลบหรือทางไม่ดี เป็นบรรยากาศของการให้ความร่วมมือกันและกัน ซึ่งทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างบรรยากาศทางจิตใจร่วมกัน บรรยากาศทางจิตใจมีดังนี้

2.1 บรรยากาศความคุ้นเคยหรือความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
บรรยากาศดังกล่าวนี้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนเป็นผู้ร่วมกันสร้าง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

- บุคลิกภาพของผู้สอน ได้แก่ การยิ้มแย้มแจ่มใส การแต่งกายสุภาพและสะอาด มีอารมณ์ขัน ท่าทางเหมาะสมการใช้คำพูดเหมาะสม และมีน้ำเสียงนำฟังสิ่งเหล่านี้เป็นการเข้าใจ และดึงดูดความสนใจผู้เรียน

- พฤติกรรมการสอนของผู้สอนเป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง ค้นคว้าด้วยตัวเองเปิดโอกาสให้ซักถาม โต้แย้งและถามคำถามหรือการสอนที่ผู้สอนมีความเป็นประชาธิปไตย ซึ่งจะทำให้ห้องเรียนดำเนินการเรียนการสอนด้วยความสนุกและมีชีวิตชีวา

- พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมสร้างบรรยากาศอย่างมาก คือ การเข้าร่วมกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนด หรือแนะนำอย่างเต็มใจ โดยปลอดจากการวิพากษ์วิจารณ์ ผู้เรียนกับผู้เรียนรู้จักกันคุ้นเคยกัน และมีความไว้วางใจกันและกันมีการตอบคำถามผู้สอนและผู้เรียนด้วยกันมีการถามคำตอบ ตลอดจนโต้แย้งกับผู้สอนและผู้เรียนอย่างมีเหตุผลและถูกต้องตามกาลเทศะ

บรรยากาศความคุ้นเคยจะเกิดขึ้นได้ขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพของผู้สอน และพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เช่น การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน ค้นคว้าร่วมกัน และใช้กระบวนการหาความรู้ด้วยตนเอง หรือการให้ทักษะกระบวนการหาความรู้

2.2 บรรยากาศที่เป็นอิสระ คือบรรยากาศที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการค้นคว้าความรู้และเน้นการทำงานเป็นทีมหรือเป็นกลุ่มให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ตลอดจนประสานความคิดเห็นร่วมกัน เป็นบรรยากาศที่จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีชีวิตชีวา และสนุกสนานจะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาหรือเรื่องที่เรียน อีกทั้งเป็นการพัฒนาจิตใจความเป็นนักวิทยาศาสตร์ (Scientificmind) หรือเรียกว่าเป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) คือ มีลักษณะใจกว้างมีเหตุผล ยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น ไม่เป็นผู้ยึดมั่นถือมั่นในความคิดของตนเป็นหลักอย่างเดียว

2.3 บรรยากาศที่ทำทหาย คือ บรรยากาศที่ผู้สอนสร้างให้ผู้เรียนกระตือรือร้น สนใจ ติดตาม ค้นคว้าศึกษา เช่น การถามคำถามที่ต้องใช้ความคิด การค้นคว้า การถามเรื่องราวที่ทันสมัย ทันเหตุการณ์ของประเทศ และของโลก การให้ทำงานที่ยากและซับซ้อนหรือที่ต้องอาศัยความพยายามในการค้นคว้าและทำให้สำเร็จ ตลอดจนการสร้างบรรยากาศแข่งขันกันระหว่างบุคคลหรือระหว่างกลุ่ม เป็นต้น

2.4 บรรยากาศของการยอมรับนับถือ คือ บรรยากาศที่ผู้เรียนยอมรับนับถือ ผู้สอนในฐานะเป็นผู้ให้ความรู้และมีความสามารถทั้งด้านเนื้อหา และกระบวนการถ่ายทอดความรู้ ที่สามารถทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ คือ มีความรู้และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทั้งในการทำงานและในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ยังเป็นบรรยากาศที่ผู้สอนจะต้อง

ยอมรับผู้เรียนในฐานะปัจเจกบุคคลที่มีความสามารถ สติปัญญา ความถนัด ทักษะแตกต่างกัน โดยยอมรับในคุณค่าของผู้เรียนแต่ละคน และนำคุณค่าหรือความสามารถของแต่ละคนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ หรือนำความสามารถที่แตกต่างกันมาประสานสัมพันธ์ได้เกิดประโยชน์เกิดมรรคเกิดผลอันพึงจะได้เป็นบรรยากาศที่ผู้สอนต้องเชื่อว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถพัฒนาได้ แต่อาจเร็วช้าต่างกัน และใช้เทคนิค วิธีแตกต่างกัน ไม่มีใครโง่งจนเรียนไม่ได้ และไม่มีผู้ใดฉลาดแบบเป็นเลิศจนไม่ต้องเรียน ถ้าผู้สอนสามารถสร้างบรรยากาศดังกล่าวได้จะทำให้ผู้เรียนพบเห็นคุณค่าของตัวเอง อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างดี

2.5 บรรยากาศของการควบคุม เป็นบรรยากาศที่ทำให้ผู้เรียนในห้องเรียนมีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามกฎหมาย เกณฑ์ ระเบียบวินัยของห้องเรียน และความที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนด โดยผู้เรียนมีหน้าที่รับผิดชอบงานของตนเอง มีความตรงต่อเวลาในการเข้าเรียนและออกจากห้องเรียนตลอดจนการต่อเวลาในการส่งงาน มีวินัยในการประพฤติปฏิบัติในห้องเรียนอย่างเหมาะสม ทั้งด้านการแต่งกาย ภาษาท่าทางตลอดจนวาจาที่ใช้มีความสุภาพและเป็นผู้มีสัมมาคารวะให้ตระหนักเสมอว่า การที่ผู้สอนมีความคุ้นเคยเป็นกันเองกับผู้เรียนนั้นเป็นสิ่งดี แต่ต้องสร้างให้ผู้เรียนมีความเกรงใจและประพฤติปฏิบัติในทางเหมาะสมทั้งกาย วาจา และใจด้วย

2.6 บรรยากาศของการกระตุ้นความสนใจ บรรยากาศของการกระตุ้นความสนใจ บรรยากาศของการกระตุ้นความสนใจ คือ ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ (Motivation) เพื่อไปสู่เป้าหมายที่กำหนด และผู้สอนรู้จักการให้การเสริมแรง (Reinforcement) เพื่อให้ผู้เรียนเพิ่มความถี่ของการมีพฤติกรรมในทางพึงประสงค์

นักจิตวิทยาได้กล่าวถึงลักษณะทางจิตวิทยาของผู้เรียนว่า โดยปกติทุกคนมีแรงขับทางปัญญามีความอยากรู้อยากเห็นมีลักษณะเห็นตนเองสำคัญกับผู้อื่น ต้องการมีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของผู้อื่นด้วยข้อความรู้ดังกล่าว จึงเป็นส่วนสำคัญทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ดังนั้นผู้สอนจึงมีบทบาททำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยการสร้างแรงจูงใจดังนี้

1. กระตุ้นให้เกิดแรงขับทางปัญญา เสนอสิ่งเร้าที่ท้าทายให้ผู้เรียนต้องการทำ ค้นคว้าด้วยความสนใจ
2. ปลุกฝังให้ผู้เรียนเห็นคุณค่า ความสามารถ ความถนัดของตัวเอง
3. สร้างโอกาสหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นที่ยอมรับรับถือของเพื่อน ๆ ด้วยกันเอง

สำหรับการเสริมแรง เป็นสิ่งที่ผู้สอนควรกระทำและรู้เทคนิคในการเสริมแรง เมื่อผู้เรียนมีพฤติกรรมที่ประสบความสำเร็จในที่นี้จะกล่าวเฉพาะการเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) ที่ผู้สอนควรรู้จักเทคนิคการให้การเสริมแรง

- การเสริมแรงด้วยวาจา เช่น กล่าวชมว่า ดี ดีมาก เป็นความคิดที่ดี น่าสนใจ ยอดเยี่ยม เป็นต้น โดยผู้สอนต้องพูดให้ตรงกับความจริงตามสภาพที่ผู้เรียนแสดง พฤติกรรมและไม่เสริมแรงถี่มากนัก จนนักเรียนเคยชินกลายเป็นเรื่องธรรมดา

- การเสริมแรงด้วยภาษาท่าทาง เช่น แสดงการยอมรับ โดยการพยักหน้า ยิ้มพอใจ ตั้งใจฟัง ปรบมือ การใช้สายตา แสดงความสนใจและพอใจ การสัมผัสกายและแสดง อากาการยอมรับ เป็นต้น

- การเสริมแรงด้วยการให้รางวัลและสัญลักษณ์ต่าง เช่น การให้วัตถุสิ่ง ของ การนำผลงานมาแสดงและยกย่องการติตป้ายประกาศเพื่อแสดงผลงาน การใช้เครื่องหมายดีเด่น เป็นต้น

ผู้สอนที่มีความเปรีื่องปราดทางการสอน คือ ผู้สอนที่มีศิลปะในการนำ ศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การสร้างบรรยากาศ การเรียนการสอนทั้งบรรยากาศทางกายภาพและบรรยากาศทางจิตใจซึ่งบรรยากาศดังกล่าว เป็นปัจจัยสำคัญต่อประสิทธิภาพการสอน

2.3 ปัจจัยด้านความสามารถทางสมอง

2.3.1 ความหมายของความสามารถทางสมอง

ความสามารถทางสมองหรือเชาวน์ปัญญาในภาษาอังกฤษใช้กันอยู่หลายคำ เช่น Ability, Intelligence, Capacity, Potential ซึ่งความสามารถทางสมองหรือเชาวน์ปัญญาเป็นคุณลักษณะ ที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้คนเราแตกต่างกันไปในด้านต่าง ๆ ได้มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความสามารถทางสมองไว้มากมาย สามารถแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ที่มองภาพความสามารถทางสมองในลักษณะเดียวกัน ดังนี้

กลุ่มที่ให้ความหมายของความสามารถทางสมองเป็นสมรรถวิสัย หรือความสามารถทั่ว ๆ ไปในการเรียนรู้ที่ได้รับมาจากพันธุกรรมหรือมีมาแต่กำเนิด เช่น กิลเบิร์ต (ห์ส ยา เกียร์วิทวัส. 2537 : 9 ; อ้างอิงมาจาก Gilbert. 1974 : 290) ให้ความหมายว่า เป็นสมรรถวิสัยในการเรียนรู้ที่ได้รับจากพันธุกรรม ส่วน สตีเฟน (Stephen. 1967 : 171) ได้ให้ความหมายในลักษณะคล้ายกันว่า เป็นความสามารถทั่ว ๆ ไป ด้านความเข้าใจที่ติดตัวมาแต่กำเนิด

กลุ่มที่ให้ความหมายของความสามารถทางสมอง เป็นความสามารถในการนำเอาประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น เฮพเนอร์ (Heppner. 1950 :118) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นระดับความสามารถ ในการใช้ประสบการณ์ของแต่ละบุคคลมาแก้ปัญหา เฉพาะหน้า และสามารถทำนายเหตุการณ์ในอนาคตได้ ซึ่ง คากาน (Kagan. 1976 : 118) ก็ ได้ให้ความหมายในทำนองเดียวกัน

กลุ่มที่ให้ความหมายของความสามารถทางสมองว่าเป็นสิ่งที่วัดออกมาได้ เช่น อีเบล (ทองหล่อ วิภาวิน. 2523 : 14 ; อ้างอิงมาจาก Ebel. 1953) ซึ่งได้ให้ความหมายว่าเป็นสิ่งที่แบบทดสอบวัดสติปัญญาสามารถวัดออกมาได้ และแบบทดสอบวัดสติปัญญานี้มีความแตกต่างกันด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ ทักแมน (ลัวน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 24 ; อ้างอิงจาก Tuckman. 1975) ได้ให้ความหมายว่า เป็นสัดส่วนผสมของทักษะทางปัญญาหรือความสามารถทางสมอง ซึ่งสามารถระบุรายละเอียดได้จากแบบทดสอบ

กลุ่มที่ให้ความหมายของความสามารถทางสมองเป็นการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ ในการดำรงชีวิต เช่น วอร์เรน (หัตสยา เทียรวิทวัส. 2537 : 10 ; อ้างอิงจาก Warren. 1934) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่แปลกใหม่ได้อย่างรวดเร็ว และบราวน์ (Brown. 1970 : 316) ได้ให้ความหมายใกล้เคียงกันว่า เป็นความสามารถในการเรียนรู้ และปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ การคิดอย่างมีเหตุผลรวมทั้งการใช้สัญลักษณ์ได้อย่างคล่องแคล่ว

กลุ่มที่ให้ความหมายของความสามารถทางสมองเป็นพลังความสามารถ พลังความคิดพลังการตอบสนอง ได้แก่ กูดและเมอร์เกท (Good and Merket. 1959 :1) ให้ความหมายว่าเป็นพลังของบุคคลที่แสดงออกอย่างเป็นระบบ ในการเข้าใจทุกสิ่งทุกอย่างที่กระทำ หรือตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง สำหรับ ลัวน สายยศและอังคณา สายยศ (2527 : 25) ให้ความหมายว่าเป็นพลังงานที่ได้จากการทำงานของระบบสมองซึ่งถ้าสมองมีผลผลิตของพลังงานมาก ก็จะมีเชาว์ปัญญาสูง หรือความสามารถทางสมองสูง และถ้าสมองมีผลผลิตของพลังงานน้อย ก็จะมีเชาว์ปัญญาดำหรือความสามารถทางสมองต่ำ

กลุ่มที่ให้ความสามารถของความสามารถทางสมองเป็นความสามารถ เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมและสามารถเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่าง จนเกิดความชำนาญได้แก่ เกทส์และคณะ (Gates and others. 1974 : 225) ให้ความหมายว่า เป็นเสมือนผลรวมของความสามารถในการเรียนรู้ เข้าใจได้คล่องแคล่ว และแม่นยำ เกี่ยวกับความจริงที่เป็นธรรม เพื่อที่จะได้ควบคุมสมองและแสดงออกตามความเหมาะสม ในการแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ และ เลวิน (Levin. 1978 : 638)

ซวาล แพร์ตกุล (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 16 ; อ้างอิงจาก ซวาล แพร์ตกุล. 2513) ได้ให้ความหมายของความถนัดไว้ว่า เป็นขีดระดับความสามารถขั้นสูงสุดของบุคคล ที่เขาอาจมีอาจได้ต่อการเรียนรู้ และฝึกฝนในวิทยาการตลอดทักษะต่าง ๆ ถ้าหากได้รับการฝึกฝนและได้รับประสบการณ์ที่เหมาะสม

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ (2518 : 17) กล่าวถึง ความสามารถทางสมองว่า หมายถึง สมรรถภาพหรือศักยภาพ หรือความถนัดที่มีอยู่ในตัวบุคคล อันเป็นผลมาจากการฝึกฝน ความรู้และประสบการณ์ทั้งปวงนั่นเอง

สุธน สิทธิวิชาพร (2533 : 8) สรุปได้ว่า เป็นความสามารถสูงสุดของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ทำให้บุคคลนั้นสามารถเรียนและประกอบกรงานต่าง ๆ ตามความนั้น ๆ ได้รับความสำเร็จรวดเร็ว

หัสยา เกียรติวิทวัส (2537 : 11) สรุปได้ว่า หมายถึงความสามารถที่จะเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านมามาใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วแม่นยำ ความสามารถนี้ได้รับมาจากพันธุกรรม การเรียนรู้และฝึกฝนจนเกิดเป็นทักษะอย่างชำนาญ ซึ่งสามารถสังเกตได้ หรือวัดได้ด้วยแบบทดสอบ

จากการให้ความหมายของบุคคลต่าง ๆ ที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า ความสามารถทางสมอง หมายถึง ขีดความสามารถสูงสุดของการกระทำของบุคคลที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว ซึ่งสามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว ซึ่งสามารถสังเกตหรือวัดได้ด้วยแบบทดสอบ

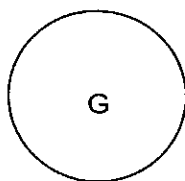
2.3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง

นักจิตวิทยาได้สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความสามารถทางสมองของมนุษย์มาเป็นเวลานาน โดยระยะแรกมีความเชื่อว่าความสามารถทางสมองของมนุษย์ เป็นหน่วยรวมหน่วยเดียว ตามความคิดของบิเนท์ และซิมอน จึงทำให้แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองในสมัยนั้นออกมาเป็นเลขเพียงจำนวนเดียว ดังจะเห็นได้จากแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาของบิเนท์ (Cronbach. 1970 : 199) ต่อมาในปีค.ศ. 1927 สเปียร์แมน ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถทางสมอง พบว่า มีสององค์ประกอบคือ องค์ประกอบทั่วไป (General Factor) และองค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factors) แต่ในปีค.ศ. 1933 ได้มีการเปลี่ยนแปลงอีกครั้งเมื่อเทอร์สโตน (Thurstone. 1933 : 371) ค้นพบว่า ความสามารถทางสมองมีหลายองค์ประกอบ และในปีค.ศ. 1967 กิลฟอร์ด (Guilford. 1967) ได้นำเสนอโครงสร้างทางสมองของมนุษย์เป็น 3 มิติ หลังจากนั้นได้มีผู้สนใจศึกษาทฤษฎีของความสามารถทางสมองอีกมาก จากทฤษฎีดังกล่าวข้างต้นมีรายละเอียดดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 42 - 52)

1. ทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว (Uni - Factor Theory)

บางทีมีผู้เรียกทฤษฎีนี้ว่า Global Theory ผู้คิดทฤษฎีนี้ คือ บิเนท์และซิมอน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 43 ; อ้างอิงจาก Binet and Simon. 1905) ทฤษฎีเสนอโครงสร้างของเชาว์ปัญญาเป็นลักษณะอันหนึ่งอันเดียวของความสามารถทั่วไป (General ability) นั้นเอง ในปีค.ศ. 1905 หรือพ.ศ. 2448 บิเนท์และซิมอนได้

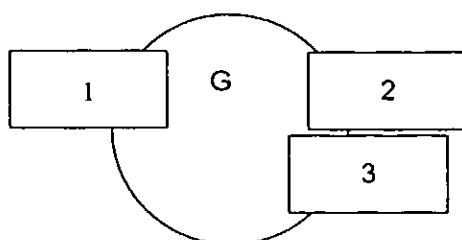
สร้างข้อสอบวัดความคิดของเขาเป็นครั้งแรก ข้อสอบฉบับนี้สร้างวัดระดับเชาวน์ปัญญาเป็นแบบ Global measure คือวัดออกมาเป็นคะแนนเดียวแล้วแปลความหมายว่าใครมีเชาวน์ปัญญาระดับใดที่เรียกกันติดปากว่า IQ นั้นเอง IQ ย่อมาจาก Intelligence Quotient ใครมี IQ สูงแปลว่ามีเชาวน์ปัญญาสูง ใครมี IQ ต่ำแปลว่ามีเชาวน์ปัญญาต่ำ แต่พึงเข้าใจว่า IQ สูงหรือต่ำนั้นขึ้นอยู่กับตัวข้อสอบด้วย ว่าวัดอะไรกันบ้าง และสิ่งที่วัดนั้นครอบคลุมตัวเชาวน์ปัญญาจริงหรือเปล่า



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างของเชาวน์ปัญญาของทฤษฎีองค์ประกอบเดียว

2. ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Two Factor Theory)

ในปีค.ศ. 1927 สเปียร์แมน (ลัวิน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 44 - 29 ; อ้างอิงมาจาก Spearman : 1927) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษกล่าวว่า เป็นทฤษฎีที่เกิดจากการวิเคราะห์คุณลักษณะโดยกระบวนการทางสถิติ พบว่ากิจกรรมทางสมองทั้งหลายเมื่อวิเคราะห์ดูแล้วพบว่ามียุทธศาสตร์ประกอบร่วมอันหนึ่ง เรียกว่าองค์ประกอบทั่วไป (General Factor) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า G-Factors เนื่องจากเขาหาความสัมพันธ์เกี่ยวพันกันแต่ละแบบทดสอบมีค่าสูง แต่ก็สูงอย่างไม่สมบูรณ์แบบ จึงให้ชื่อองค์ประกอบย่อย ๆ นี้ว่า องค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factors) เรียกย่อ ๆ ว่า S- Factors แต่ละองค์ประกอบเฉพาะนี้มีกิจกรรมเฉพาะตัวชนิดของมันเอง



ภาพประกอบ 4 โครงสร้างเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีสององค์ประกอบ

3. ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple Factors Theory)

ผู้ถนัดในการสร้างทฤษฎีนี้คือ เฮอร์สโตน (ส่วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 45 - 47 ; อ้างอิงจาก Thurstone. : 1947) เสนอทฤษฎีนี้เมื่อค.ศ. 1933 ซึ่งได้ใช้แบบทดสอบ 56 ฉบับ ไปทดสอบนักเรียนกลายร้อยคน แล้วนำผลมาวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เพื่อแยกความสามารถทางสมองของมนุษย์ ได้ผลสรุปว่าความสามารถพื้นฐานทางสมองพื้นฐานของมนุษย์ (Primary Mental Ability) มี 7 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Factor หรือ V - factor) เป็นความสามารถในการเข้าใจศัพท์ ข้อความ บทกวี หรือเรื่องราวต่าง ๆ ในด้านภาษา และเลือกใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสม

2. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency Factor หรือ W - factor) เป็นความสามารถที่เกี่ยวกับการสร้างคำจากอักษรที่กำหนดให้ การใช้ถ้อยคำต่าง ๆ การรู้จักจังหวะในการพูด การรู้จักชื่อสิ่งของต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

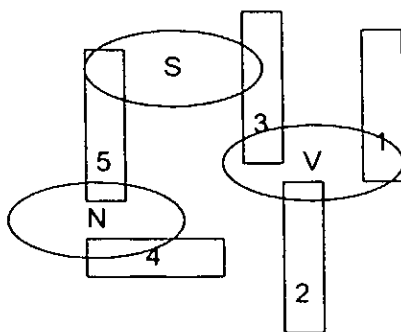
3. องค์ประกอบด้านจำนวน (Number Factor หรือ N - factor) เป็นความสามารถในการคิดคำนวณเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวเลขได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว สามารถมองเห็นความสัมพันธ์และความหมายของจำนวน มีความแม่นยำ คล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หาร ในวิชาเลขคณิตได้เป็นอย่างดี

4. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Factor หรือ S - factor) เป็นความสามารถในการมองเห็น หรือมโนภาพในการหมุนรูปทรงเรขาคณิตในมิติต่าง ๆ สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุต่าง ๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกัน สามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิต เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งหรือหมุนภาพนั้นไปจากเดิม ซึ่งต้องใช้องค์ประกอบด้านจินตนาการร่วมกัน

5. องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factor หรือ M - factor) เป็นความสามารถด้านการระลึกและจดจำเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

6. องค์ประกอบด้านการสังเกตและพิจารณา (Perceptual Speed Factor หรือ P - factor) เป็นความสามารถในการมองเห็นรายละเอียด ความเหมือน ความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

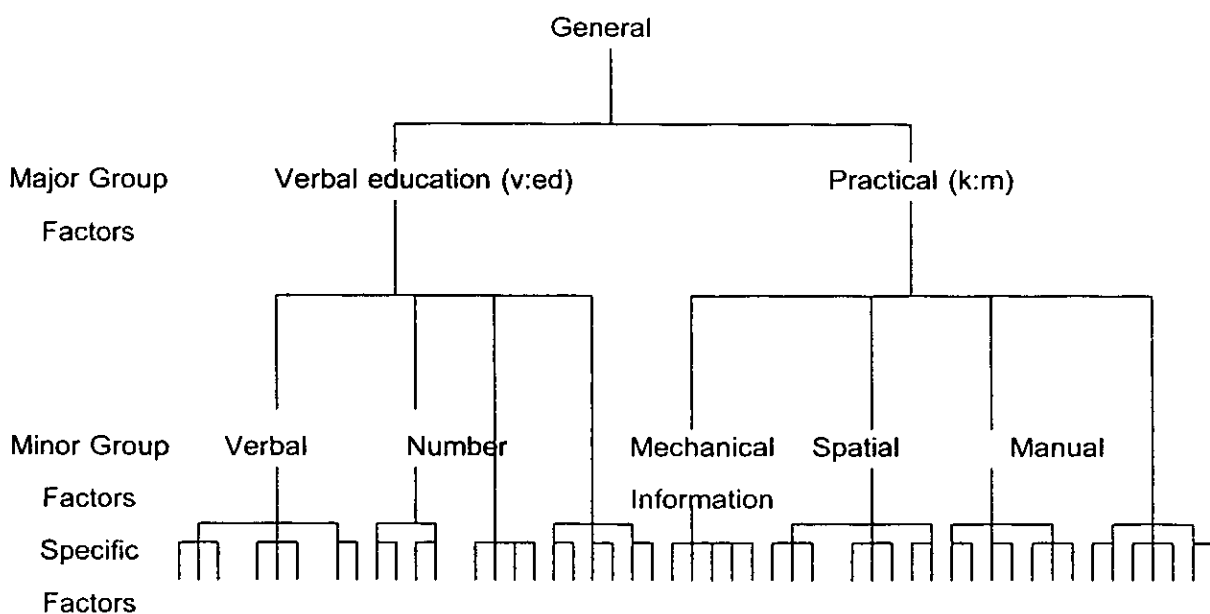
7. องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor หรือ R - factor) เป็นความสามารถในการจัดประเภท อุปมาอุปไมย และสรุปความได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง



ภาพประกอบ 5 โครงสร้างเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเทอร์สโตน

4. ทฤษฎีไฮราคิคัล (Hierarchicak Theory)

ทฤษฎีไฮราคิคัล (ลัวัน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 47 - 48 ; อ้างอิงจาก Vernon. 1960) เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับความสามารถทางสมองที่คิดค้นโดยกลุ่มนักจิตวิทยาชื่อ เบิร์ต (Burt) เวอร์นอน (Vernon) และแฮมเฟรย์ (Humphreys) โดยเฉพาะ เวอร์นอน (Vernon) ได้เสนอโครงสร้างเชาวน์ปัญญาในปี ค.ศ. 1960 โดยเริ่มต้นอธิบายตามแบบของสเปียร์แมน นั่นคือ G-Factor ขึ้นต่อไปแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ Verbal-education (V : ed) และ Practical – mechanical (k : m) องค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ Verbal – education (V :ed) และ Practical – mechanical (k :m) องค์ประกอบใหญ่ 2 อันนี้รวมเรียกว่า Major Group Factor องค์ประกอบใหญ่ 2 อันนี้แบ่งย่อยออกไปอีก ด้านองค์ประกอบ Verbal – education แบ่งย่อยออกเป็นองค์ประกอบด้านภาษา (Verbal) และองค์ประกอบด้านตัวเลข (Numerical) และอื่น ๆ ในทำนองเดียวกันองค์ประกอบ Practical – mechanical แบ่งย่อยออกเป็น mechanical – information, Spatial และ Manual และยังมีอื่น ๆ อีก แต่ยังไม่กำหนด กลุ่มองค์ประกอบนี้เรียกว่า Minor Group Factors ระดับที่ต่ำและยังมีอื่น ๆ อีก แต่ยังไม่กำหนด กลุ่มองค์ประกอบนี้เรียกว่า Minor Group Factors ระดับที่ต่ำสุดขององค์ประกอบในรูปแบบนี้ยังมีองค์ประกอบย่อย ๆ ไปอีก เรียกว่าองค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factors) (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 47)



ภาพประกอบ 6 โครงสร้างเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีไฮราคัลล์

ฮัมเฟรย์ ได้ให้ความเห็นว่าทฤษฎีนี้เป็นลักษณะการแพร่ขยายขององค์ประกอบจากส่วนใหญ่มากกว่าที่จะเป็นองค์ประกอบย่อยเริ่มตั้งแต่ต้น ดังทฤษฎีของเซอร์สโตน และยังเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบว่า ผู้สร้างควรเลือกระดับขององค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบนั้น นั่นคือแบบทดสอบบางชุดอาจใช้หลายระดับขององค์ประกอบก็ได้ เช่น จะวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาแบบอุปมาอุปไมยก็ควรใช้แบบทดสอบที่รวมด้านภาษา ตัวเลข ภาพ และอุปมาอุปไมยมิติ Spatial analogies หรือ ถ้าต้องการวัดความสามารถด้านภาษา ก็ควรจะใช้ข้อคำถามประเภทศัพท์ อุปมาอุปไมย และการเรียงลำดับสมบูรณแบบซึ่งดูออกจะเป็นแบบผสมไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเท่าไร

5. ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (Three Faces of intellect Model)

ทฤษฎีนี้สร้างขึ้นมาจาก Gilford (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 45 - 82 ; อ้างอิงจาก Guilford. : 1967) เมื่อ ค.ศ.1967 โดยได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะโดยจัดระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปใหม่เป็นลูกบาศก์รวมกัน 120 ก้อน และนิยามคุณลักษณะของเชาวน์ปัญญาเป็น 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) มีส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน คือ

1. การรู้การเข้าใจ (Cognition) หมายถึง ความสามารถที่เห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้ เข้าใจสิ่งนั้น ๆ และบอกได้ว่าสิ่งนั้นคืออะไร

2. ความจำ (Memory) หมายถึง ความสามารถในการเก็บสะสมความรู้แล้ว สามารถระลึกนึกออกมาได้

3. การคิดออกเนกนัย (Divergent Production) เป็นความสามารถในการคิด หาคำตอบสิ่งเร้าได้หลายมุมต่างกันออกไป ถ้าผู้ใดคิดมากและแปลกที่สุดมีเหตุผล ถือว่าเป็น ผู้ที่มีความคิดแบบออกเนกนัย

4. การคิดแบบเอกนัย (Convergent Production) เป็นความสามารถในการ คิดหาคำตอบที่ดีที่สุด หาเกณฑ์ที่เหมาะสมได้ดีที่สุด ดังนั้นคำตอบแบบนี้มีคำตอบเดียว

5. การคิดแบบประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตีราคาลงสรุป โดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด

มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) เป็นด้านที่ประกอบด้วยสิ่งเร้าและข้อมูลต่าง ๆ แบ่งออก เป็น 4 อย่างคือ

1. ภาพ (Figural) หมายถึง สิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมหรือรูปที่แน่นอนสามารถ จับต้องได้

2. สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข เป็นต้น

3. ภาษา (Semantic) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นถ้อยคำหรือภาษาเขียนที่มีความหมายสามารถใช้ติดต่อสื่อสารกันได้ แต่ส่วนใหญ่เรามักมองในด้านการคิด (Verbal thinking) มากกว่าการเขียน

4. พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นการแสดงออก รวมถึง ทัศนคติ ความต้องการรับรู้ ความคิด ฯลฯ

มิติที่ 3 ผลของการคิด (Products) เป็นผลของการจัดการกระทำของความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหา ผลผลิตของความคิดแยกได้เป็นรูปร่างต่าง ๆ กัน ซึ่งแบ่งออกได้ 6 อย่าง คือ

1. หน่วย (Units) หมายถึง สิ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่างไปจาก สิ่งอื่น ๆ เช่น คน แมว เป็นต้น

2. จำพวก (Classes) หมายถึง ชุดของหน่วยที่มีคุณสมบัติร่วมกัน เช่น เป็นสัตว์ 4 เท้า เหมือนกัน

3. ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึง ผลของการโยงความคิดสองประเภท หรือหลายประเภทเข้าด้วยกันโดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์อาจเป็นหน่วยกับหน่วย ระบบกับระบบ

4. ระบบ (Systems) หมายถึง การจัดองค์การ จัดแบบแผน หรือจัดรวมโครงสร้างให้อยู่ในรูประบบว่าจะไรมาก่อนมาหลัง

5. การแปลงรูป (Transformations) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่ให้มีรูปแบบใหม่การเปลี่ยนแปลงอาจจะมองในรูปแบบของข้อมูลหรือประโยชน์ก็ได้

6. การประยุกต์ (Implications) หมายถึง ความเข้าใจในการนำข้อมูลไปใช้ขยายความเพื่อการพยากรณ์หรือคาดคะเนข้อความในตรรกวิทยา ประเภท “ถ้า.....แล้ว” ก็เป็นพวกคาดคะเนโดยอาศัยเหตุและผล

6. ทฤษฎีความสามารถทางสมองสองระดับ (Two level theory of Mental Ability)

ทฤษฎีนี้เสนอโดยเจนเซน (Jensen. : 1968) เมื่อ ค.ศ.1968 โดยเข้าแบ่งความสามารถทางสมองออกเป็น 2 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 (Level 1) เป็นความสามารถด้านการเรียนรู้และจำข้อมูล สะสมข้อมูลและพร้อมที่จะระลึกออกมาใช้ได้ โดยไม่ต้องใช้การคิดที่เป็นระบบ

ระดับที่ 2 (Level 2) เป็นระดับของการจัดกระทำทางสมองเป็นขั้นสร้างมโนภาพเหตุผล และปัญหา

7. ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของแคทเทลล์ (Cattell's Theory of Fluid and Crystallized Intelligence)

ทฤษฎีนี้คิดโดย แคทเทลล์ (ลัวัน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 53 ; อ้างอิงจาก Cattell. : 1963) ซึ่งเชื่อว่าเชาวน์ปัญญาเป็นพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์ แบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ ได้ 2 ลักษณะ คือ

7.1 ฟลูอิด อะบิลิตี้ (Fluid Ability) เป็นความสามารถทั่วไปที่เป็นอิสระจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ผู้ที่มีปริมาณด้านนี้สูงจะมีความสามารถชนิดต่าง ๆ ได้ดีความสามารถด้านนี้จะแทรกอยู่ในทุก ๆ อริยาบทของกิจกรรมที่เป็นการคิดและแก้ปัญหา เช่น การใช้เหตุผล การอุปมาน การอนุมาน การมองหาความสัมพันธ์ ความสามารถเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงอนุกรมภาพ

7.2 คริสตอลไลซ์ อะบิลิตี้ (Crystallized Ability) เป็นความสามารถที่ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ และการที่ได้มาจากสิ่งที่ผ่านเข้ามาในชีวิต เช่นความเข้าใจภาษา เข้าใจตัวเลข ความสามารถในการประเมินผล หรือประมาณค่า

จากทฤษฎีต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ทราบว่าบุคคลมีความแตกต่างกัน ดังนั้นบุคคลย่อมมีความสามารถทางสมองหรือความถนัดแตกต่างกันด้วย การรู้ความสามารถทางสมองหรือความถนัดของบุคคล เช่น ถ้ารู้ความสามารถและความถนัดของเด็ก ก็จะสะดวกในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กให้ตรงกับความสามารถที่เขา มีอยู่ หรือประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนได้ จึงได้มีผู้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองหรือแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาและความถนัดได้มากมาย ซึ่งแบบทดสอบเหล่านั้นเป็นประโยชน์สามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. ใช้ในการสอบคัดเลือก
2. ใช้ในการแยกประเภทนักเรียน
3. ใช้ในการวินิจฉัยความสามารถ
4. ใช้ในการแนะแนวการศึกษาและอาชีพ
5. ใช้ในการพยากรณ์ความสำเร็จ
6. ใช้สำหรับวัดพัฒนาการ
7. ใช้สำหรับเปรียบเทียบสติปัญญา
8. ใช้ในการวิจัย
9. ใช้ในการประเมิน

2.3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองตามทฤษฎีของเทอร์สโตน

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเทอร์สโตน พบว่า เทอร์สโตนได้วิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางสมองว่ามีอยู่ 7 ประการ และเขาได้สร้างแบบทดสอบชุดวัดความถนัดที่ชื่อว่า แบบทดสอบ พีเอ็มเอ หรือไพรมารี เมนทัล อะบิลิตี้ (PMA : Primary Mental Ability Test) ขึ้นในปีค.ศ. 1941 (บุญชม ศรีสะอาด. 2526 : 105-108) เทอร์สโตนได้เลือกแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงตามตัวประกอบ (factorial validity) สูงสุด วัดแต่ละตัวประกอบ

แบบทดสอบวัด พีเอ็มเอ ได้แบ่งตามระดับชั้นซึ่งมีตั้งแต่ชั้นอนุบาล , ระดับชั้น 2-4 , ระดับชั้น 4-6 , ระดับชั้น 6-9 และระดับชั้น 9-12 (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 65) แบบทดสอบที่ใช้วัดส่วนใหญ่จะวัดตามองค์ประกอบและรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา (V-Verbal Meaning) เป็นความสามารถที่จะแสดงออกมาด้วยคำศัพท์หรือความหมายทางภาษาทั้งหลาย เช่น คำที่มีความหมายเหมือนกัน คล้ายกัน

2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน (N-Number Facility) เป็นการวัดความสามารถในการคิดคำนวณตัวเลข ปริมาณ อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล (R-Reasoning) เป็นการทดสอบโดยใช้ชุดของอักษรเรียงตามแบบแผนหรือกฎใดกฎหนึ่ง

4. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (S-Spatial Relations) เป็นการทดสอบการรับรู้สัมพันธ์ของสิ่งที่มีอยู่ในมิติ ที่เป็นภาพทรงเรขาคณิตอย่างง่าย ๆ

5. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว (P-Perceptual Speed) เป็นการวัดความสามารถด้านประสาทสายตาที่มองเห็นความเหมือนและความต่างของสิ่งของที่กำหนดให้เพียงใด ซึ่งอาจจะเป็นภาพเสมือนหรือภาพทรงเรขาคณิตก็ได้

การสร้างแบบทดสอบตามแนวทฤษฎีของเทอร์สโตนได้มีผู้แยกหัวข้อย่อยตามองค์ประกอบทั้ง 7 ประการไว้มากมาย แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเพียง 3 องค์ประกอบซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา

ทองหล่อ วิชาวิน (2523 : 36-41) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบว่าประกอบด้วย 5 แบบคือ แบบทดสอบหาคำตรงข้าม แบบความหมายใกล้เคียง ศัพท์สัมพันธ์ ความเข้าใจทางภาษา และความเข้าใจภาพ ส่วนบุญชม ศรีสะอาด (2526 : 33-36) ได้เพิ่มเติมลักษณะของแบบทดสอบจากของทองหล่อ วิชาวิน อีก 1 แบบ คือแบบหาที่ผิด นอกจากนี้ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541 : 79-92) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบว่าประกอบด้วย 7 แบบ ซึ่งเพิ่มเติมจากของทองหล่อ วิชาวิน อีก 2 แบบคือ แบบผิดความ และการสังเคราะห์ข้อความ

ตัวอย่างแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 244-262)

คำชี้แจง จงพิจารณาว่าคำศัพท์ที่ขีดเส้นใต้มีความหมายตรงข้ามกับคำใดมากที่สุด

(0) เธอเป็นคนเนื้อหอม

- ก. เลวทราม
- ข. น่าเกลียด
- ค. เกรงขาม
- ง. หวาดเสียว
- จ. ทูรันทูราย

คำตอบคือ ข.

คำชี้แจง จงพิจารณาว่าคำศัพท์ที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับคำใดมากที่สุด

- (00) พระภิกษุ
 ก. วัด
 ข. ศีล
 ค. โบสถ์
 ง. วิหาร
 จ. ทำบุญ

คำตอบคือ ข.

คำชี้แจง อ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วตอบคำถาม

“อะไร ๆ มันก็ต้องฉันทั้งนั้น หาเลี้ยงลูก หาเลี้ยงผัว ฉันอยากจะรู้จักถ้าบ้านนี้ไม่มีฉันเสียคนเดียว คงต้องพากันอดตาย เฮอะใคร ๆ ก็จนปัญญาแล้วละซี นั้งซี นอนซี นอนอยู่อย่างนี้แหละ”

(000) ใครขยันที่สุดในครอบครัว

- ก. พ่อ
 ข. แม่
 ค. ลูก
 ง. ลุง
 จ. หลาน

คำตอบคือ ข.

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข

ทองหล่อ วิภาวีน (2523 : 42-49) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบว่า ประกอบด้วยคณิตศาสตร์เหตุผล และอนุกรม ซึ่งอนุกรมก็แยกออกเป็น อนุกรมหลายมิติ และอนุกรมหาที่ผิด แต่ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541 : 93-105) ได้แยกลักษณะของแบบทดสอบเป็น 3 แบบ คือตัวเลขอนุกรม คณิตศาสตร์เหตุผล และแบบเปรียบเทียบปริมาณ ซึ่งในส่วนของตัวเลขอนุกรมายังแบ่งออกเป็นอนุกรมธรรมดา กับอนุกรมหลายชั้นอีกด้วย ส่วนบุญชม ศรีสะอาด (2526 : 37-40) มีลักษณะของแบบทดสอบเพิ่มเติมจากทองหล่อ วิภาวีน อีก 2 แบบ คือ แบบทักษะ และแบบโจทย์ปัญหา

ตัวอย่างแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 97-102)

คำชี้แจง กำหนดชุดของตัวเลขที่เรียงกันในระบบใดระบบหนึ่ง ให้พิจารณาว่าตัวเลขในช่องว่างควรจะเรียงโดยใช้ตัวเลขใด

(0) 3 4 6 9 □

ก. 12

ข. 13

ค. 15

ง. 16

จ. 17

คำตอบคือ ข.

คำชี้แจง ข้อ (00) และ (000) พิจารณาว่าตัวเลขแต่ละระบบเกี่ยวพันกันอย่างไร แล้วหาค่าที่อยู่ในช่องว่าง

(00)

8	
4	2

4	
2	1

20	
10	?

ก. 2

ข. 4

ค. 5

ง. 6

จ. 7

คำตอบคือ ค.

(000)

1	3	7
2	4	8
5	<input type="text"/>	11

- ก. 5
- ข. 6
- ค. 7
- ง. 9
- จ. 10

คำตอบคือ ค.

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล

ลักษณะของแบบทดสอบประเภทนี้ จะจำแนกเหมือนกันในส่วนของ การจำแนกประเภทอุปมาอุปไมย อนุกรมภาพ และสรุปความ แต่ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541 : 109-136) ได้เพิ่มเติมในส่วนของการหาตัวร่วมตัวต่าง และความสามารถด้านการ วิเคราะห์ นอกจากนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2526 : 44-51) ยังได้แบ่งลักษณะของแบบทดสอบ เพิ่มขึ้นจากล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ อีก 2 แบบ คือ แบบเรียงลำดับ และแบบ แผนภาพตรรกศาสตร์

ตัวอย่างแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541:117-132)

คำชี้แจง พิจารณาว่าคำที่กำหนดให้นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไรแล้วหาคำที่มีความสัมพันธ์กันเหมือนกับความสัมพันธ์ของคำคู่แรก

(0) คน : อาหาร → ? : ?

- ก. ข้าว : หม้อ
- ข. ครู : เงิน
- ค. ไม้ : ราก
- ง. พืช : ปุ่ม
- จ. วัว : เกวียน

คำตอบคือ ก.

คำชี้แจง อ่านข้อความที่กำหนดให้แล้ว พิจารณาลงข้อสรุปความนั้น

(00) ทำงานมากเกินไปทำให้สุขภาพไม่ดี นายก. ไม่ค่อยทำงาน แต่สุขภาพไม่ดี เราอาจสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. นายก. ไม่ชอบทำงาน
- ข. นายก. เพิ่งจะเคยทำงาน
- ค. นายก. ทำงานมานานแล้ว
- ง. นายก. สุขภาพไม่ดีมาแต่เดิม
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

คำตอบคือ ง.

คำชี้แจง พิจารณาว่าชุดของคำที่กำหนดให้ นั้น มีอะไรเป็นตัวร่วมกัน

(00) เข้า บ่าย เย็น

- ก. เวลา
- ข. นาฬิกา
- ค. แสงสว่าง
- ง. แสงแดด
- จ. ความร้อน

คำตอบคือ ก.

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยศึกษามามีดังต่อไปนี้
 ล้วน สายยศ (2511 : 77) ได้ศึกษาตัวพยากรณ์บางชนิดที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2510 ผลการศึกษาพบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนแบบทดสอบความเข้าใจทางภาษา แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ และแบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล กับเกรดเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.6974

สุนันท์ ศลโกสุม (2516 : 177-178) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าความสามารถด้านการจัดอันดับ อุปมาอุปไมย ข้อณภาพและทักษะการอ่านมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ด้าย เขียงฉวี (2519 : 62-69) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจากโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ประเภทสหศึกษา ในส่วนกลาง จำนวน 318 คน พบว่า ตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเลข – พีชคณิต ได้แก่ สมรรถภาพสมองด้านเหตุผล และภาษา จำนวนตัวเลข และมิติสัมพันธ์ ซึ่งมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .5851 , 5487 และ 4823 ตามลำดับ และตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิต ได้แก่สมรรถภาพทางสมองด้านเหตุผล และภาษา จำนวนตัวเลข และมิติสัมพันธ์ มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .5803 , 5804 , 5451 และ .5294 ตามลำดับ ส่วนสหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสมองด้านตัวเลข ด้านภาษา ด้านเหตุผลและด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ .5671 , .4590 , 5644 และ .4987 ตามลำดับ

พรทิพย์ ภัทรชาคร (2520 : 37-40) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 217 คน ผลการศึกษาพบว่า สมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์แต่ละด้านมีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า และแบบทดสอบที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ได้ดีคือ แบบทดสอบนับลูกบาศก์ และแบบทดสอบข้อณภาพ

อนุสรณ์ สกุลดู (2520 : 43-45) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์มี 2 องค์ประกอบใหญ่คือ องค์ประกอบด้านเหตุผล และองค์ประกอบด้านจำนวน

สุพร เข้มเฮง (2522 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนธุรกิจศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานครโดยใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน 7 ฉบับ ได้แก่แบบทดสอบการอ่านตาราง การรับรู้อุปมาอุปไมย การใช้คำ มิติสัมพันธ์ ความจำ และการคำนวณ ซึ่งแบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าความเชื่อมั่น .6973, .8558, .7673, .9132, .8389 และ .8163 ตามลำดับ ผลจากการศึกษาพบว่า องค์ประกอบความถนัดทางการเรียนด้านความคล่องแคล่วว่องไวในการคิดมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเรียงจากมากไปหาน้อย ตามลำดับดังนี้คือ ความถนัดทางการเรียนด้านการรับรู้อุปมาอุปไมย การอ่านตาราง การคำนวณ การใช้คำ มิติสัมพันธ์ การรับรู้ และความจำ จากการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติพบว่า แบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับนี้มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2528 : บทคัดย่อ) ศึกษาการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จาก ความสามารถทางด้าน การคำนวณ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียนและ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบความถนัดทางด้าน การคำนวณ แบบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสำรวจนิสัยในการเรียน แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความถนัดทางด้าน การคำนวณ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ มีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.76

สุชน สิทธิวิชาพร (2533 : 75) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบวัดความถนัดด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดตรัง จำนวน 382 คน ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อารีย์ วันวิชา (2537 : 53-55) ศึกษาความสามารถทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา พบว่า ความสามารถทางสมองทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่านตาราง การเข้าใจภาษา การใช้ภาษา การสังเกต และการจำ กับผลสัมฤทธิ์ทางชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองทั้ง 5 ด้าน กับอนามัยซุม

ชน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองทั้ง 5 ด้าน กับการพยาบาลกุมาร การบำบัดทางการพยาบาล และสุขภาพจิตและการพยาบาลจิตเวช มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ

เจนวิทย์ ครองตน (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนและเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านบริหารธุรกิจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทั้งหมด 7 ด้าน แยกเป็นแบบทดสอบมาตรฐานจากสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบความถนัดด้านภาษาไทย คณิตศาสตร์ เหตุผล และมีติสัมพันธ์ และแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบความถนัดด้านความจำ การรับรู้และการอ่านตารางและกราฟ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7242, .7466 และ .8266 ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน 7 ด้าน และเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านธุรกิจในแต่ละสาขาดังนี้

- สาขาวิชาบัญชี มีความสัมพันธ์กับความถนัดด้านเหตุผล ด้านภาษาไทยด้านการอ่านตารางและกราฟ และเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
- สาขาวิชาการเลขานุการ มีความสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
- สาขาวิชาการตลาด มีความสัมพันธ์กับความถนัดด้านความจำ และเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีความสัมพันธ์กับความถนัดด้านคณิตศาสตร์ด้านการรับรู้ และเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรทิพย์ ศรีมณี (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาตามแนวคิดประกอบของแบบทดสอบ พี เอ็ม เอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โครงสร้างแบบทดสอบประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางจำนวน อย่างรวดเร็ว จากการศึกษาดังกล่าว พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น .800 .863 .851 .814 และ .980 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ของความสอดคล้องภายในของข้อสอบแต่ละฉบับ ส่วนใหญ่ต่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธานินทร์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 พบว่า ความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านเหตุผล และด้านการรับรู้ มี

ความสัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทิพวรรณ วังเย็น (2541: 49-52) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในกรุงเทพมหานครจำนวน 607 คน พบว่า ความสามารถทางสมองทั้ง 4 ด้าน คือ ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางจำนวน ความสามารถทางมิติสัมพันธ์ และความสามารถทางการรับรู้อย่างรวดเร็ว มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .7303 , .6702 , .6907 และ .7132 ตามลำดับ

จิติพัฒน์ สงบกาย (2533 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการกำกับตนเองต่อความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดโสมนัสที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ระดับ 20 รวมเป็น 50 คน โดยสุ่มมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุมระดับละ 10 คน งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองแบบมีกลุ่มควบคุมสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และในระหว่างการทดลองนั้นนักเรียนทดลองทั้ง 3 กลุ่ม จะได้รับการฝึกการกำกับตนเอง ผู้วิจัยทำการทดสอบความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกคนทั้ง ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ผลการทดลองพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมทั้ง 3 กลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับเดียวกันและนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541 :บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยตัวแปรด้าน กำกับตนเองในการเรียน ทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า การกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญระดับ .01

สิริวรรณ อัครกุล (2527 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการรับรู้ความสามารถในการทำงานที่กำหนดของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาที่ 3 จำนวน 120 คนแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือกลุ่มนักเรียนชาย กลุ่มนักเรียนหญิงที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ให้ทำงานเปลี่ยนตัวเลขเป็นสัญลักษณ์แล้วให้คาดหวังว่า ตนสามารถทำงานได้คะแนน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีการรับรู้ความสามารถในการทำงานที่กำหนดสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ยงยุทธ อินทจักร์ (2528 : 71) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ พบว่า ความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์แบบคล้อยตามกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือ นักเรียนที่มีความวิตกกังวลสูง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะสูงด้วย และเมื่อมีความวิตกกังวลต่ำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต่ำ

ประสิทธิ์ ชาญศิริ (2533 : 45 - 47) ได้ศึกษาความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 180 คน พบว่า นักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อำนาจ สุขโย (2524 : 74) ได้วิจัยเพื่อวิเคราะห์ความไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาผู้ใหญ่ โดยใช้แบบทดสอบ 4 ฉบับ คือ แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ แบบทดสอบอุปมาอุปไมย แบบทดสอบการปฏิบัติทางมิติสัมพันธ์และแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาผู้ใหญ่ระดับ 4 ในจังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2533 จำนวน 85 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาผู้ใหญ่ไม่ประสบผลสำเร็จนั้น เนื่องจาก การเรียนของนักศึกษา การสอนของครู และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้คือ นักศึกษาทำแบบฝึกหัดไม่ค่อยได้ นักศึกษาไม่มีเวลาทำการบ้าน ไม่มีเวลาดูหนังสือ ไม่กล้าซักถาม ฟังคำอธิบายของครูไม่ทัน ครูไม่ค่อยตรวจแบบฝึกหัดไม่ค่อยทำการวัดผลท้ายชั่วโมงสอน ครูให้การบ้านไม่พอเหมาะและไม่ค่อยให้ผู้เรียนช่วยสรุปบทเรียนที่สอนแต่ละครั้ง ครูไม่ค่อยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2538 : 182-188) ได้วิจัยและประเมิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ร่วมกับนานาชาติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยม ปีการศึกษา 2533 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์สาย 6 คาบต่อสัปดาห์ จำนวน 3,747 คน 107 ห้องเรียน ใน 64 โรงเรียน 33 จังหวัด โรงเรียนเหล่านี้อยู่ในเขตการศึกษาต่าง ๆ ยกเว้นเขตการศึกษา 2 และเขตการศึกษา 4 และครูคณิตศาสตร์ที่สอนในห้องเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 107 คน ผู้บริหารโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 64 โรงเรียนนี้ด้วย เครื่องมือที่ใช้สำหรับนักเรียนคือแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 8 ฉบับ แบบทดสอบสำหรับครู คือ แบบสอบถามสำหรับและแบบสอบถามโอกาสทางการเรียน สำหรับผู้บริหาร

เป็นแบบสอบถามสำหรับผู้บริหารโรงเรียนเครื่องมือทั้งหมดถอดความเป็นภาษาไทยจากต้นฉบับภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ร่วมกับประเทศอื่น ๆ ที่ดำเนินการวิจัยเรื่องเดียวกัน ผลการวิจัยตัวแปรที่มีอิทธิพลในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ เจตคติของนักเรียนต่อคณิตศาสตร์ การอุทิศเวลาเพื่อการเรียนนอกห้องเรียน วิธีสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างความสามารถของนักเรียน ตัวแปรเหล่านี้ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ได้ประมาณร้อยละ 66

3.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศ ซึ่งผู้วิจัยศึกษามาได้แบ่งตามความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดังนี้

ฮิลล์ (Hill. 1957 :615-622) ได้ศึกษาองค์ประกอบบางประการที่ส่งผลการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัย โดยศึกษานิสิตที่เรียนวิศวกรรมศาสตร์ ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ จำนวน 148 คน เกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ เกรดเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏว่า สมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .58

สมิธ (Smith. 1963 : 39-42) ได้ใช้แบบทดสอบด้านภาษาจาก SCAT (School and College Ability Test Battery) และ CTB (California Test Battery) พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .43 และ .34 ตามลำดับ

มาร์ติน (Martin. 1974 : 4547-A) ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนเกรด A ในรัฐไอโอวา จำนวน 523 คนเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับความสามารถทางสมอง ด้านเหตุผล ด้านภาษา และด้านจำนวน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .61, .64 และ .60 ตามลำดับ

ซิง (Shieh. 1985 :33 - 36) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ เจตคติ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7-8 พบว่าสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับคะแนนสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชายสูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญ

สตอดท์ (Staudt. 1995) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรายงานการใช้กลวิธีกำกับตนเองในการเรียน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ลักษณะของนักเรียนและการรับรู้ความสามารถของตนเอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรดที่ 11 จำนวน 248 คน ที่ศึกษา

ในระดับชั้นสูงและขั้นทั่วไป โดยนักเรียนตอบแบบสอบถามกลวิธีในการเรียนวิชาเคมี ภาษาอังกฤษ และ วิทยาศาสตร์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนในชั้นสูงจะใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนในขั้นทั่วไป การเลือกกลวิธีในระดับสูงมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนในชั้นสูง และกลุ่มนักเรียนที่เรียนในขั้นทั่วไปพบว่าการใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียน 9 ชนิดมีสหสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาอังกฤษและเคมี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนหญิงใช้กลวิธีกำกับตนเองในการเรียนมากกว่านักเรียนชายและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สติเฟน (Stephen. 1996) ทำการวิจัยเรื่อง “กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนนานาชาติ ในกลุ่มที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงและต่ำ” มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนนานาชาติจำนวน 27 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนสาขาการประมงจำนวน 27 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ตามคะแนนเฉลี่ยสะสมและจำนวนหน่วยกิตที่เรียน กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการสัมภาษณ์คนละ 30 นาที ในอาทิตย์แรกของการเปิดภาคเรียนเป็นการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างซึ่งพัฒนาโดยนักการศึกษาและรวมเอากลวิธีการเรียนรู้ 8 ใน 10 กลวิธีของ ซิมเมอร์แมน และพอนส์ (Zimmerman and Pons : 1989) กลุ่มตัวอย่างจะต้องอธิบายวิธีที่ใช้เตรียมตัวสอบ วิธีการ และกลวิธีที่นักเรียนใช้ในการเรียนรู้ คำตอบต่าง ๆ จะถูกบันทึกไว้ในกระดาษบันทึกการสัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูงแต่จะต่างกันตรงที่ นักเรียนที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงจะรายงานว่ามีการใช้กลวิธีการเรียนรู้เมื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

วิลเลียมส์ (Williams. 1996) ทำการวิจัยเรื่อง “การส่งเสริมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนนักเรียนชนบท : ตรวจสอบกลวิธีการกำกับตนเองในการเรียน” มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบอำนาจในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนทั้ง 4 วิชา ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ สังคมศึกษาและการอ่าน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6 จำนวน 75 คน นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้ง 4 วิชา ดังกล่าวและแบบวัดผลการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษาและการอ่านวิเคราะห์โดยวิธีถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) เพื่อตรวจสอบอิทธิพลของการกำกับตนเองในรายวิชา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ผลการวิจัยพบว่า การกำกับตนเองในการเรียนทุกวิชาจะสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ในการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

พินทริชและ ดี กรูท (Pintrich and De-Groot, 1990) ทำการวิจัยเรื่อง “องค์ประกอบด้านแรงจูงใจและการกำกับตนเองในการเรียน” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจ การกำกับตนเองและผลการเรียนของนักเรียนเกรด 7 จากห้องเรียนวิทยา

ศาสตร์ 8 ห้อง ภาษาอังกฤษ 7 ห้อง จำนวน 173 คน โดยใช้วิธีการรายงานตนเอง (Self-Report) ในเรื่องการรับรู้ความสามารถของตนเอง แรงจูงใจภายใน ความวิตกกังวล การก้ำกับนตนเอง การรับรู้ความสามารถของตนเอง, การก้ำกับนตนเองในการเรียนและการใช้กลวิธีในการเรียน มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

ซิมเมอแมนและพอลส์ (Zimmerman and Pons. : 1990) ได้ทำการศึกษาความแตกต่างของนักเรียนในการก้ำกับนตนเองในการเรียนตามตัวแปรด้าน ระดับชั้น เพศและคุณฉลาดที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและกลวิธีที่ใช้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย 45 คนนักเรียนหญิง 45 คน สุ่มตัวอย่างมาจากนักเรียนเกรด 5, 8 และ 11 จากโรงเรียนสอนเด็กปัญญาเลิศ และโรงเรียนปกติ โดยการสอบถามการใช้กลวิธีก้ำกับนตนเองในการเรียน 14 วิธี และให้ประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์และการแปลความหมาย ผลการวิจัยพบว่านักเรียนปัญญาเลิศจะมีการรับรู้ความสามารถในการแปลความหมาย การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์และ ใช้กลวิธีในการเรียนมากกว่านักเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนเกรด 11 จะใช้กลวิธีก้ำกับนตนเองในการเรียนมากกว่านักเรียนเกรด 8 และนักเรียนเกรด 8 จะใช้กลวิธีก้ำกับนตนเองในการเรียนมากกว่านักเรียนเกรด 5 นอกจากนี้ยังพบว่า การรับรู้ความสามารถในการแปลความหมาย และการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการใช้กลวิธีก้ำกับนตนเองในการเรียนโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.42 และ 0.41 ตามลำดับ นักเรียนหญิงจะใช้กลวิธีการจดบันทึก การเตือนตนเอง การจัดสภาพแวดล้อม และการตั้งเป้าหมายและการวางแผนมากกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ฮวงและชาง (Huang and Chang. 1996) ทำการวิจัยเรื่อง "การรับรู้ความสามารถของตนเองในภาษาที่ 2 วิชาภาษาอังกฤษ" มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนภาษาที่สอง (ภาษาอังกฤษ) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา 4 คน ที่มีความสามารถในการอ่านและเขียนอยู่ในระดับดีสุด ซึ่งเรียนโปรแกรมภาษาอังกฤษ แต่ละคนจะต้องถูกสัมภาษณ์เพื่อสอบถามประสบการณ์ในการเรียนภาษาอังกฤษ และสำรวจการรับรู้ความสามารถในการเรียนภาษาอังกฤษ จากนั้นผู้วิจัยจะเข้าไปสังเกตแบบมีส่วนร่วมในชั้นเรียน 5 ครั้ง ภายหลังจากการสัมภาษณ์ นักศึกษาจะได้ทำงานที่ได้รับมอบหมายและตอบคำถาม 2 ข้อ ข้อหนึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับทักษะภาษา และงานเขียนวรรณกรรมทั่วไปของผู้ใหญ่ และอีกข้อจะเป็นคำถามประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนภาษาที่สอง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนสัมฤทธิ์ผลแต่ละคนจะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการรับรู้ความสามารถของตนเองอย่างมีนัยสำคัญ

บิคคาร์ เจมส์และอิงวาร์ (Bikkar, James and Ingvar. 1993) ทำการวิจัยเรื่อง "บทบาทของการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์" เพื่อศึกษาอิทธิพลของการรับรู้ความสามารถของตนเอง ที่สนใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 225 คน ที่เรียนในวิชาพีชคณิต กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ 3 แบบวัด แบบวัดทัศนคติคณิตศาสตร์ 2 แบบวัดและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 แบบวัดจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ

มาสตันตูโอโน (Mastantuono. 1971) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การทดสอบทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับ 3 และระดับ 5" มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และหาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 3 และระดับ 5 จำนวน 602 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด คือ แบบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ 4 ฉบับ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 1 ฉบับและแบบวัดระดับสติปัญญา 2 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่า ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และพบว่าทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้

แฮคเคทท์และเบทซ์ (Hackett and Betz. 1981) ทำวิจัยเรื่อง "การตรวจสอบการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์กับผลการกระทำในวิชาคณิตศาสตร์" มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ทัศนคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ บทบาททางเพศ การวางแผนเลือกอาชีพ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาตรีสาขาจิตวิทยา จำนวน 262 คน กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัด การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

แคทเทล และ สเคียร์ (Cattell and Scheire. 1961 : 263 -264) พบว่า โดยทั่วไปแล้วความวิตกกังวลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันเป็นลบ แต่ผลที่ได้ยังสรุปอย่างเด็ดขาดไม่ได้ เพราะผลดังกล่าวต้องขึ้นอยู่กับลักษณะของงานหรือสิ่งที่เรียนรู้ แรงจูงใจ ระดับอายุ และความเข้มของความวิตกกังวล

รูบช (Ruebush. 1963 : 498) ได้ทำการวิจัยแล้วพบว่าความวิตกกังวลจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้อย่างง่ายที่ไม่ต้องใช้ภาษา อย่างไรก็ตามผลของความวิตกกังวลที่จะมีต่อการเรียนรู้ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ความเข้มของสิ่งเร้า ความยากง่ายหรือสลับซับซ้อนของสิ่งที่เรียน ความสามารถในการปรับตัวของผู้เรียนให้เข้ากับสถานการณ์หรืองานที่เรียนรู้

คาน (Khan. 1969 : 216 - 221) ได้ศึกษาค้นคว้าโดยใช้การใช้ความวิตกกังวล เป็นตัวพยากรณ์ร่วมกับทัศนคติ ความสนใจ และด้านอื่น ๆ ปรากฏผลว่า นักเรียนระดับเกรด 9 - 12 นั้น ความวิตกกังวลเป็นตัวพยากรณ์ที่สำคัญที่สุด

สวีนนและเอ็ดเวิร์ด (Suinn and Edward. 1982 : 576 - 580) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายผลการศึกษพบว่า นักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงมีเกรดเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

ฟาร์เลย์ (Farly. : 1976) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับเจตคติของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ระดับ 6 ในตอนกลางของ Archdiocese of Denver School System และการเคลื่อนไหวของครู ซึ่งได้แก่พฤติกรรมต่าง ๆ เช่น การจัดชั้น การยกตัวอย่าง การอธิบาย การบรรยาย การอภิปราย ซึ่งให้เห็นว่า ครูก่อให้เกิดความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของเด็กมากกว่าอุปกรณ์วิธีสอน หรือตัวแปรอื่น ๆ ดังนั้นจึงมุ่งความสนใจไปที่พฤติกรรมการสอนของครู และพบว่าพฤติกรรมการสอนของครูเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละครั้ง

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ ((Samremng boonruarugrutata. 1978 : 157-160) ได้ทำการศึกษาเพื่อองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบ 7 ฉบับ กับกลุ่มตัวอย่างประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในจังหวัดอ่างทองจำนวน 464 คน และครูที่สอนคณิตศาสตร์ 22 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นผลมาจากวิธีสอนของครูมากที่สุด รองลงมาคือ คุณภาพของการสอน คุณสมบัติของนักเรียน ความสนใจ ความถนัด พื้นฐานความรู้จะส่งผลกระทบต่อระดับผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามลำดับ

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยทั้งในประเทศ และในต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่าตัวแปรด้านการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู บรรยากาศในชั้นเรียน ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความ

สามารถทางสมองด้านตัวเลข และความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เป็นตัวแปรด้านจิตพิสัย ด้านการเรียนการสอน และด้านสมองมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง และมีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นแนวทางที่จะปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเดิมจะต้องอาศัยตัวแปรเหล่านี้ ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรทั้ง 8 ตัวนี้มาศึกษา อันได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู บรรยากาศในชั้นเรียน ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข และความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เพื่อหานำหนักความสำคัญของตัวแปรทั้ง 8 ตัวนี้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งตัวแปรทั้ง 5 ตัวนี้เป็นคุณลักษณะด้านจิตพิสัย ด้านการเรียนการสอน และด้านสมอง ที่สามารถพัฒนาให้กับนักเรียนได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlation Research) ที่ผู้วิจัยได้กล่าวถึงประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา มีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 30 โรงเรียน จำนวนห้องเรียนทั้งหมด 138 ห้องเรียน ซึ่งประกอบด้วย โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษจำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 3 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลางจำนวน 10 โรงเรียน โรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 15 โรงเรียนและมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5,588 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 354 คน ซึ่งได้มาจากการคำนวณขนาดตัวอย่าง โดยใช้ตารางของยามานะ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 400 อ้างอิงมาจาก Yamane.1976 : 886 - 887) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ และเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two - stage Random Sampling) โดยวิธีการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีโรงเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit) จากการสำรวจพบว่า มีโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษจำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 3 โรงเรียน มีโรงเรียนขนาดกลางจำนวน 10 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 15 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 30 โรงเรียนจากนั้นทำการสุ่มโรงเรียนมาขนาดละ 50% ได้ดังนี้ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษจำนวน 1 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 1 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลางจำนวน 5 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 7 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 14 โรงเรียน

ขั้นที่ 2 ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยทำการสุ่มห้องเรียนจากขั้นที่ 1 ทำการสุ่มห้องเรียนมาจำนวน 20% ของห้องเรียนในแต่ละโรงเรียนนั้น ๆ ได้ดังนี้ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษจำนวน 2 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 2 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดกลางจำนวน 6 ห้องเรียน และโรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 7 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 354 คน

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยโดยจำแนกตามขนาดของโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน(ห้องเรียน)
ใหญ่พิเศษ	โรงเรียนดัดดรุณี	100(2)
ใหญ่	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2	110(2)
กลาง	โรงเรียนพนมอดุลวิทยา	26(1)
	โรงเรียนบางปะกง"บวรวิทยายน"	32(1)
	โรงเรียนบางน้ำเปรี้ยววิทยา	50(1)
	โรงเรียนสิริวัฒนวิ 3	14(1)
	โรงเรียนสนามชัยเขต	16(1)
เล็ก	โรงเรียนผาณิตวิทยา	4(1)
	โรงเรียนกอนแก้วพิทยาคม	12(1)
	โรงเรียนหนองไม้แก่นวิทยา	12(1)
	โรงเรียนแปลงยาวพิทยาคม	15(1)
	โรงเรียนหมอนทองวิทยา	14(1)
	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 4	18(1)
	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 5	21(1)
รวม	14 โรงเรียน	354(16)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

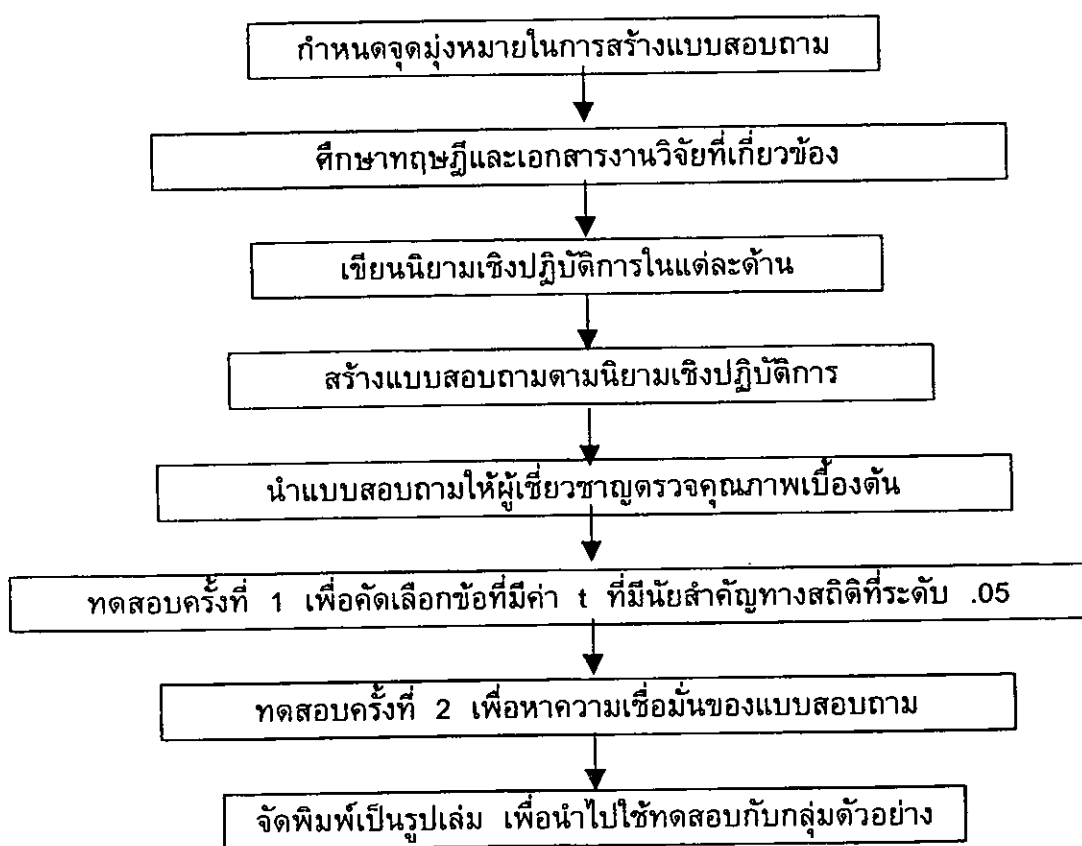
ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

1. แบบสอบถามปัจจัยด้านจิตพิสัยและปัจจัยด้านการเรียนการสอน แต่ละด้าน ดังนี้
 - 1.1 ด้านความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ
 - 1.2 ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ
 - 1.3 ด้านความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 20 ข้อ
 - 1.4 ด้านการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู จำนวน 20 ข้อ
 - 1.5 ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน จำนวน 20 ข้อ
2. แบบทดสอบวัดความสามารถทางด้านสมอง 3 ด้าน ด้านละ 15 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 120 นาที ประกอบด้วยแต่ละด้านดังนี้
 - 2.1 ด้านภาษา จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
 - 2.2 ด้านจำนวนและตัวเลข จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที
 - 2.3 ด้านเหตุผล จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค101) จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 60 นาที

วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การสร้างแบบสอบถามด้านความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และด้านบรรยากาศในชั้นเรียน มีรายละเอียดในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามภาพประกอบดังนี้



ภาพประกอบ 7 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า

จากภาพประกอบ 7 มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถาม ด้านความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียน ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถาม เพื่อสร้างแบบสอบถามด้านความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียน ซึ่งแต่ละด้านมีจำนวน 20 ข้อ รวมทั้งสิ้น 100 ข้อสำหรับใช้ในการวิจัย

2. ศึกษาทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังที่กล่าวแล้วในบทที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์

2.3 ศึกษาทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์

2.4 ศึกษาทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู

2.5 ศึกษาทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับบรรยากาศในชั้นเรียน

3. เขียนนิยามเชิงปฏิบัติการจากแนวทางการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเขียนนิยามตามคุณลักษณะที่ต้องการจะวัด

4. เขียนข้อความวัดปัจจัยด้านจิตพิสัยและปัจจัยด้านการเรียนการสอนตามนิยามที่ได้กำหนดไว้ โดยแบบสอบถามแต่ละด้านได้เขียนข้อความไว้ด้านละ 40 ข้อ จำนวน 5 ด้าน รวมทั้งสิ้น 200 ข้อ โดยแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 4 ระดับ

5. ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของแบบสอบถามโดยหาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face validity) ของแบบสอบถามทั้ง 5 ด้าน ด้านละ 40 ข้อ รวมทั้งหมด 200 ข้อ โดยนำข้อคำถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผลการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.นิคม ตั้งตะพิภพ และผู้เชี่ยวชาญทางจิตวิทยาจำนวน 2 ท่าน ได้แก่ ศาสตราจารย์ดร.ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ รองศาสตราจารย์วรินทร์ กรีทอง พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษา โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถามตามที่เขียนนิยามไว้บนรายข้อ แล้วให้ 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นตรงกับสิ่งที่ต้องการจะวัด ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าวัดไม่ตรงกับสิ่งที่

ต้องการจะวัด และให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นตรงหรือไม่ตรงกับสิ่งที่ต้องการจะวัด โดยแต่ละข้อความจะต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 และทำการคัดเลือกไว้ทั้งสิ้น 30 ข้อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 ด้านความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 1.00 คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

5.2 ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์จำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

5.3 ด้านความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

5.4 ด้านการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครูจำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 1.00 คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

5.5 ด้านบรรยากาศในชั้นเรียนจำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 1.00 คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

6. นำแบบสอบถามที่ผ่านเกณฑ์ตามขั้นตอนข้อที่ 5 ซึ่งมีจำนวนด้านละ 30 ข้อ รวมทั้งสิ้น 150 ข้อ ไปทดลองสอบครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ จำนวน 200 คน ในวันที่ 10 มิถุนายน 2546 เวลา 9.00 น. - 10.00 น. และขณะทำการทดลองสอบพบว่า นักเรียนตอบแบบสอบถามเสร็จภายในเวลา 25 นาที จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อความเชิงบวกที่ตอบว่าจริง มีคะแนนเป็น 3 ตอบว่าส่วนใหญ่จริง มีคะแนนเป็น 2 ตอบว่าจริงน้อย มีคะแนนเป็น 1 และตอบว่าไม่จริง มีคะแนนเป็น 0 ส่วนข้อความเชิงลบที่ตอบว่าจริง มีค่าคะแนนเป็น 0 ตอบว่าส่วนใหญ่จริง มีคะแนนเป็น 1 ตอบว่าจริงน้อย มีคะแนนเป็น 2 และตอบว่าไม่จริง มีคะแนนเป็น 3 จากนั้นนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (Item analysis) โดยใช้ t - test แบบเทคนิค 25% ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วคัดเลือกข้อที่ค่าอำนาจจำแนกที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ไว้ทั้งสิ้น 20 ข้อ รวมทั้งสิ้น 100 ข้อ ได้ตามรายละเอียดดังนี้

6.1 ด้านความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 1.455 ถึง 7.670 คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 4.239 ถึง 7.670

6.2 ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.850 ถึง 6.958 คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 3.944 ถึง 6.958

6.3 ด้านความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง -1.485 ถึง 5.823 คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.405 ถึง 5.823

6.4 ด้านการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครูจำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 1.716 ถึง 7.112 คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 4.593 ถึง 7.112

6.5 ด้านบรรยากาศในชั้นเรียนจำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง -1.912 ถึง 5.222 คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.539 ถึง 5.222

7. นำแบบสอบถามทั้งฉบับที่ได้รับการคัดเลือกอำนาจจำแนกตามข้อ 6 ไปทดลองสอบครั้งที่ 2 ในวันที่ 19 มิถุนายน 2546 เวลา 9.00 น. - 10.00 น. กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จำนวน 200 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเดิม แล้วตรวจให้คะแนนเช่นเดียวกับข้อ 6 เพื่อนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Reliability) ของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของคอนบราค (Cronbach) ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในแต่ละด้านมีค่าดังนี้

7.1 ด้านความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8611

7.2 ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8908

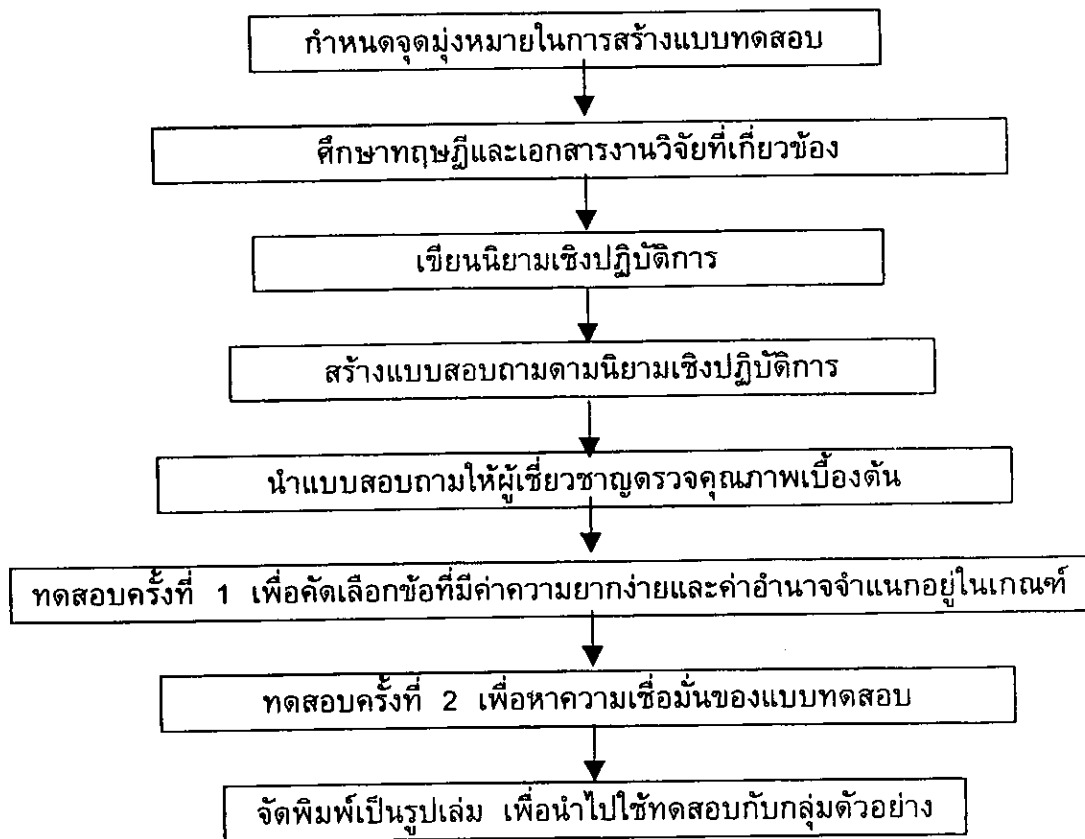
7.3 ด้านความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8338

7.4 ด้านการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครูมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9429

7.5 ด้านบรรยากาศในชั้นเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7520

8. นำแบบสอบถามที่ได้ในข้อ 7 มาจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม เพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 354 คน สำหรับทำการวิจัยต่อไปลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางด้านสมอง ซึ่งเป็นแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก โดยมีรายละเอียดในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ตามภาพประกอบดังนี้



ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง

จากภาพประกอบ 8 มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทาง
สมอง ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความ
สามารถทางสมองจำนวน 3 ฉบับคือ ฉบับความสามารถทางสมองด้านภาษา
ฉบับความสามารถทางสมองด้านตัวเลข และฉบับความสามารถทางสมองด้านเหตุผล

2. ศึกษาทฤษฎี นิยาม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแนวการสร้างแบบ
ทดสอบ โดยศึกษาทฤษฎีโครงสร้างของเทอร์สโตน และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ
ทฤษฎีนี้

3. เขียนนิยามปฏิบัติการของสมรรถภาพสมอง ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมอง
ของเทอร์สโตน คือ ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข
และความสามารถทางสมองด้านเหตุผล

4. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของเทอร์ส
โตน จำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 60 ข้อ ได้แก่ ความสามารถทางสมองด้านภาษาความสามารถ
ทางสมองด้านตัวเลข และความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด
5 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมตามคำนิยามที่กำหนดไว้

5. นำแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองที่สร้างขึ้นตรวจสอบคุณภาพขั้นต้น
ด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลทางการ
ศึกษาจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ
พันธ์พานิช และผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.นิคม ดังคะพิภพ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของ
แบบทดสอบ แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนี (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แล้วนำ
มาปรับปรุงแก้ไขภาษาที่ใช้ให้ถูกต้องตามนิยามที่กำหนดให้โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์
ดังนี้

5.1 แบบทดสอบความสามารถทางสมองด้านภาษา เดิมมี 60 ข้อ มีค่า
IOC อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 1.00 คัดเลือกมา 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง
1.00

5.2 แบบทดสอบความสามารถทางสมองด้านตัวเลข เดิมมี 60 ข้อ มีค่า
IOC อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 1.00 คัดเลือกมา 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง
1.00

5.3 ด้านความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เดิมมี 60 ข้อ มีค่า IOC
อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 1.00 คัดเลือกมา 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

6. นำแบบทดสอบที่ได้จากข้อ 5 ไปทดสอบครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็น
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จำนวน 200 คน

ในวันที่ 9 มิถุนายน 2546 เวลา 13.00 น. - 16.00 น. และได้คำนวณเวลาโดยพิจารณาจาก 80% ของนักเรียนที่ทำข้อสอบเสร็จ ปรากฏว่านักเรียนใช้เวลาในการทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านภาษาใช้เวลาในการทำ 60 นาที เฉลี่ยแล้วข้อละ 2 นาที ส่วนความสามารถทางสมองด้านตัวเลขและความสามารถทางสมองด้านเหตุผลใช้เวลาในการทำข้อละ 90 นาที เฉลี่ยแล้วข้อละ 3 นาที จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกัน ได้ 0 คะแนน แล้วนำผลการทดสอบมาทวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% ของกลุ่มผู้ได้คะแนนสูงและคะแนนต่ำ แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของ จู เตห์ ฟาน (Chung - Teh - Fan) เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

6.1 แบบทดสอบความสามารถทางสมองด้านภาษา เดิมมี 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.02 ถึง 0.50 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 คัดเลือกมา 15 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.24 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.50

6.2 แบบทดสอบความสามารถทางสมองด้านตัวเลข เดิมมี 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.10 ถึง 0.94 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.06 ถึง 0.78 คัดเลือกมา 15 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.32 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.48

6.3 แบบทดสอบความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เดิมมี 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.40 ถึง 0.95 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.06 ถึง 0.78 คัดเลือกมา 15 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.44 ถึง 0.75 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.78

7. นำแบบทดสอบที่ได้จากข้อ 6 ไปทดลองสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จำนวน 200 คน ในวันที่ 18 มิถุนายน 2546 เวลา 13.00 - 15.00 น. กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเดิม แล้วทำการตรวจให้คะแนนเช่นเดียวกับข้อ 6 เพื่อนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 20 และมีค่าความเชื่อมั่นดังนี้

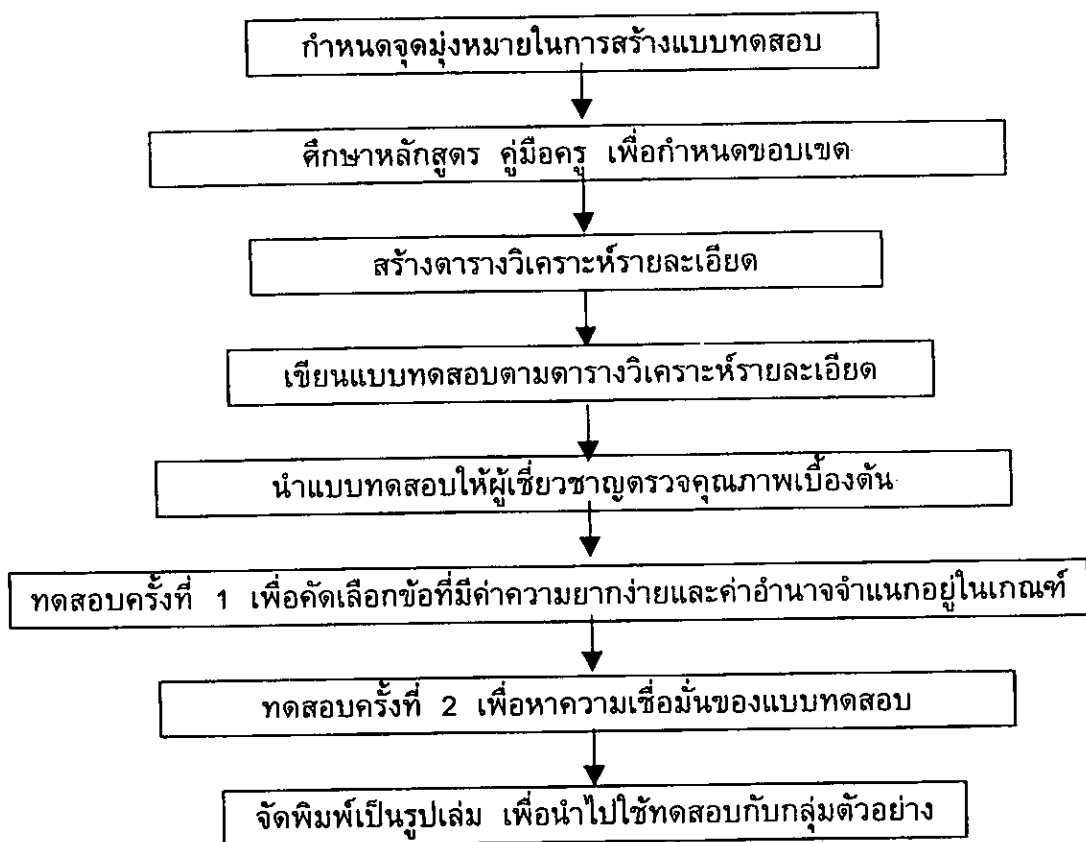
7.1 ด้านความสามารถทางสมองด้านภาษา จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 30 นาที และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7383

7.2 ด้านความสามารถทางสมองด้านตัวเลข จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 45 นาที และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7347

7.3 ด้านความสามารถทางสมองด้านเหตุผล จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 45 นาที และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7969

8. จากนั้นจึงนำแบบทดสอบที่ได้ในข้อ 7 มาจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม เพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 354 คน สำหรับทำการวิจัยต่อไป

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยมีรายละเอียดในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือตามภาพประกอบดังนี้



ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์

จากภาพประกอบ 9 มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ศึกษาหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ (ค101) ระดับมัธยมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ และศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของวิลสัน

3. สร้างตารางวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาตามทฤษฎีของวิลสัน โดยกำหนดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบ คือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ค101) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ประกอบด้วยเรื่องทศนิยม การวัดและการกะประมาณ เศษส่วน และนิยามพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด 4 พฤติกรรม คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านคือ นายสมพงศ์ วิจิตรวงศ์ นายปิยะ ปิ่นชาญชัยยุทธ นางรัชณี โอศิริ พิจารณาว่า แต่ละเนื้อหาควรวัดพฤติกรรมด้านใดบ้าง ดังตาราง 2 มีดังนี้

ตาราง 2 ตารางวิเคราะห์รายละเอียดจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เนื้อหา	พฤติกรรม				รวม
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
ค่าประจำหลักและการเปรียบเทียบทศนิยม	4	8	8	4	24
การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม	8	8	8	4	28
การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม	4	4	-	4	12
การปัดเศษและการประมาณค่า	4	8	8	-	20
การเปรียบเทียบเศษส่วน	4	4	4	-	12
การบวก การลบ และการคูณเศษส่วน	4	8	4	4	20
โจทย์ปัญหาเศษส่วน	-	-	-	4	4
รวม	28	40	32	20	120

4. สร้างแบบทดสอบวัดเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์โดยครอบคลุมเนื้อหา เรื่องทศนิยม การวัดและการประมาณ เศษส่วน ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก โดยมี จำนวนข้อ เนื้อหา และพฤติกรรมตามตารางกำหนดรายละเอียดจำนวน 120 ข้อ

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นตรวจสอบคุณภาพขั้นต้น ด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลทางการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.นิคม ตั้งกะพิภพ และผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 2 ท่าน ได้แก่ อาจารย์สมพงษ์ วิจิตรวงศ์ อาจารย์ปิยะ ปิ่นชาญชัยยุทธ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.20 - 1.00 แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ไว้จำนวน 80 ข้อ ซึ่งผลการตรวจสอบปรากฏว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 80 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 1.00 และคัดเลือกไว้จำนวน 60 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

6. นำแบบทดสอบที่ได้จากข้อ 5 ไปทดสอบครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จำนวน 200 คน ในวันที่ 9 มิถุนายน 2546 เวลา 9.00 น. - 10.30 น. และได้คำนวณเวลาโดยพิจารณาจาก 80% ของนักเรียนที่ทำข้อสอบเสร็จ ซึ่งใช้เวลาในการทำข้อสอบ 120 นาที จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกัน ได้ 0 คะแนน แล้วนำผลการทดสอบมาทำวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% ของกลุ่มผู้ได้คะแนนสูงและคะแนนต่ำ แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของจุง เตห์ ฟาน (Chung - Teh - Fan) เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ไว้จำนวน 50 ข้อ ผลปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 50 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.085 ถึง 0.685 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -0.110 ถึง 0.780 แล้วคัดเลือกไว้ 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.255 ถึง 0.685 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.240 ถึง 0.780

7. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากข้อ 6 จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที ไปทดลองสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มเดิม จำนวน 200 คน ในวันที่ 18 มิถุนายน 2546 เวลา 9.00 น. - 10.30 น.กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเดิมแล้วทำการตรวจให้คะแนนเช่นเดียวกับข้อ 6 เพื่อนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร

KR - 20 ผลปรากฏว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.9210

8. จากนั้นจึงนำแบบทดสอบที่ได้ในข้อ 7 มาจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม โดยมีจำนวน 30 ข้อ และใช้เวลาในการทำ 60 นาที ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 354 คน สำหรับทำการวิจัยต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 3 ฉบับ คือ

1. แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า มีจำนวน 5 ด้าน ดังนี้

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เพียงช่องเดียว ในแต่ละข้อพิจารณาดังนี้

จริง	สำหรับข้อความที่นักเรียนรู้สึกว่าเป็นจริง
ค่อนข้างจริง	สำหรับข้อความที่นักเรียนรู้สึกว่าค่อนข้างจริง
จริงน้อย	สำหรับข้อความที่นักเรียนรู้สึกว่าจริงน้อย
ไม่จริง	สำหรับข้อความที่นักเรียนรู้สึกว่าไม่จริง

ด้าน	ข้อ	ข้อความ	จริง	ค่อนข้างจริง	จริงน้อย	ไม่จริง
การกำกับตนเองในการเรียน	0	เมื่อเตรียมตัวสอบคณิตศาสตร์				
	00	ข้าพเจ้าพยายามจดสรุปกฎ แนวคิดจากโจทย์ต่าง ๆ ทั้งจากที่ครูสอนและหนังสืออื่น ๆ				
		ข้าพเจ้าศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจากหนังสือหลายเล่มเท่าที่ข้าพเจ้าสามารถทำได้				

ด้าน	ข้อ	ข้อความ	จริง	ค่อนข้างจริง	จริงน้อย	ไม่จริง
การรับรู้ความสามารถในการเรียน คณิตศาสตร์ของตนเอง	0	ข้าพเจ้าสามารถคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบใหม่ ๆ ได้				
	00	ข้าพเจ้าสามารถแก้โจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง				
ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์	0	ข้าพเจ้ากลัวว่าจะสอบตกในวิชาคณิตศาสตร์				
	00	ข้าพเจ้ากลัวว่าจะต้องจำสูตรคณิตศาสตร์ไม่ได้				
การรับรู้พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ของครู	0	ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อนทุกครั้ง				
	00	ครูให้นักเรียนอ่านหนังสือมาล่วงหน้า				
บรรยากาศในชั้นเรียน	0	ครูเปิดโอกาสและกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน				
	00	นักเรียนส่วนมากมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมอย่างทั่วถึง				

วิธีการตรวจให้คะแนน

ในการตรวจให้คะแนนแต่ละข้อคำถามนั้น ได้กำหนดน้ำหนักของตัวเลือกในแต่ละระดับไว้ดังนี้

- เมื่อเป็นข้อความทางบวก ให้คะแนนดังนี้

จริง	3	คะแนน
ค่อนข้างจริง	2	คะแนน
จริงน้อย	1	คะแนน
ไม่จริง	0	คะแนน

2. เมื่อเป็นข้อความทางลบ ให้คะแนนดังนี้

จริง	0	คะแนน
ค่อนข้างจริง	1	คะแนน
จริงน้อย	2	คะแนน
ไม่จริง	3	คะแนน

การแปลความหมายคะแนน

ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยรายข้อ มากกว่าหรือเท่ากับ 2.50		แปลว่า นักเรียนมีลักษณะของ ปัจจัยด้านที่วัดใน ระดับสูง
ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยรายข้อ 1.50 -2.49		แปลว่า นักเรียนมีลักษณะของ ปัจจัยด้านที่วัด ในระดับค่อนข้างสูง
ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยรายข้อ 0.50 -1.49		แปลว่า นักเรียนมีลักษณะของ ปัจจัยด้านที่วัดในระดับ ค่อนข้างต่ำ
ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยรายข้อ น้อยกว่า 0.50		แปลว่า นักเรียนมีลักษณะของ ปัจจัยด้านที่วัดในระดับ ต่ำ

2. แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเทอร์สโตน ที่มีลักษณะเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือกดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง

1. ด้านภาษา

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

1. ชายเลยวัยรุ่น นิยมไว้ทรงผมแบบยาว หมายความว่าอย่างไร

- . รักประหยัด
- . มีเวลาน้อยลง
- . นิยมเอาอย่าง
- . เลียนแบบผู้หญิง
- . ชอบของแปลก ๆ

คำตอบคือ ค

2. ด้านตัวเลข

คำชี้แจง ให้พิจารณาตัวเลขที่ตัดไปในอนุกรม

1. 6 1 5 8 2 4 10 3 3

ก. 11 4 1

ข. 11 4 3

ค. 12 4 1

ง. 12 4 2

จ. 14 5 2

คำตอบคือ ง

2. ระยะนี้มีสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรหลายคนยกมือไหว้ทักทายประชาชนอย่างไม่ถือเนื้อถือตัว เหมือนที่ได้รับเลือกตั้งใหม่ ๆ จะหมายความว่าอย่างไร

- . เกรงใจ
- . ถือเป็นญาติ
- . สำนึกบุญคุณ
- . ต้องการความนิยม
- . มารยาทเปลี่ยนแปลงไป

คำตอบคือ ง

2. AB 3 BC 2 CD 3

ก. AB 3

ข. BC 4

ค. CD 4

ง. DE 4

จ. EF 4

คำตอบคือ ง

3. ด้านเหตุผล

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำความเข้าใจหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์แล้วพิจารณาหาคำตอบที่ถูกต้อง

1. ทำงาน 1 ปี ได้เงิน ก บาท เฉลี่ยแล้วเขาได้รับเงินเดือนเดือนละเท่าไร
- ก. $ก \times 12$
 ข. $12 + ก$
 ค. $12 \div ก$
 ง. $ก \div 12$
 จ. $ก - 12$
 คำตอบคือ ง

2. ข้อใดมีความหมายคล้ายกับคำว่า “ขาดทุน”
- ก. ข้อถูกขายแพง
 ข. ข้อแพงขายถูก
 ค. ข้อน้อยขายน้อย
 ง. ข้อมากขายมาก
 จ. ข้อเท่าไรขายเท่านั้น
 คำตอบคือ ข

วิธีการตรวจให้คะแนน

วิธีการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองแบบอิงกลุ่ม ให้คะแนนในระบบ (1,0) คือตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันได้คะแนน 0 คะแนน

การแปลความหมายคะแนน

การแปลความหมายคะแนนจะเปรียบเทียบจากครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ในที่นี้คะแนนเต็มของความสามารถทางสมองด้านต่าง ๆ ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของเทอร์สโตนแต่ละด้านมีค่า 15 คะแนน ดังนั้นครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มคือ 7.5 คะแนน การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยมีดังนี้

เมื่อค่าเฉลี่ยมากกว่า 11.25 คะแนน

แปลว่า นักเรียนมีความสามารถทางสมองในด้านที่วัดอยู่ในระดับสูง

เมื่อค่าเฉลี่ยมากกว่า 7.5 คะแนน ถึง 11.25 คะแนน

แปลว่า นักเรียนมีความสามารถทางสมองในด้านที่วัดอยู่ในระดับค่อนข้างสูง

เมื่อค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.5 คะแนน

แปลว่า นักเรียนมีความสามารถ
ทางสมองในด้านที่วัดอยู่
ในระดับปานกลาง

เมื่อค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.75 คะแนน ถึงน้อยกว่า 7.5 คะแนน แปลว่า

นักเรียนมีความสามารถ
ทางสมองในด้านที่วัดอยู่
ในระดับค่อนข้างต่ำ

เมื่อค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 3.75 คะแนน

แปลว่า นักเรียนมีความสามารถ
ทางสมองในด้านที่วัดอยู่
ในระดับต่ำ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ที่มีลักษณะเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้วพิจารณาหาคำตอบที่ถูกต้อง

1. ทรงกลมมีพื้นที่ผิวเท่ากับ 196π
ตารางเซนติเมตร รัศมีของทรงกลมนี้เท่า
กับกี่เซนติเมตร

ก. 8

ข. 7

ค. 6

ง. 5

จ. 4

คำตอบคือ ข

2. ค่า y ควรเป็นเท่าใด จึงจะทำให้
 $2x^2 + 8x + y = 0$ มีคำตอบของสมการ
เพียงหนึ่งค่า

ก. -6

ข. 6

ค. -8

ง. 8

จ. 5

คำตอบคือ ค

วิธีการตรวจให้คะแนน

วิธีการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม ให้คะแนนในระบบ (1,0) คือตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันได้คะแนน 0 คะแนน

การแปลความหมายของคะแนน

การแปลความหมายคะแนนจะเปรียบเทียบจากครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ในที่นี้คะแนนเต็มของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีของวิลสัน มีค่า 30 คะแนน ดังนั้นครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มคือ 15 คะแนน การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยมีดังนี้

เมื่อค่าเฉลี่ยมากกว่า 22.5 คะแนน	แปลว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูง
เมื่อค่าเฉลี่ยมากกว่า 15 ถึง 22.5 คะแนน	แปลว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างสูง
เมื่อค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15 คะแนน	แปลว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
เมื่อค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 7.5 คะแนนถึงน้อยกว่า 15 คะแนน	แปลว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
เมื่อค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 7.5 คะแนน	แปลว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขออนุญาตรับรองจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ไปยังสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 14 โรงเรียน
2. ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยขอความร่วมมือกับผู้บริหารโรงเรียน อาจารย์ผู้สอนของโรงเรียนในการนัดหมายวัน เวลา เพื่อที่จะนำแบบสอบถามและแบบทดสอบไปเก็บรวบรวมข้อมูล

3. นำแบบสอบถาม และแบบทดสอบที่ได้เตรียมไว้ไปเก็บข้อมูลตามโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ในเดือนมิถุนายน 2546 โดยขอความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียนแต่ละโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

4. ชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ และทราบถึงในวัตถุประสงค์ในการตอบแบบสอบถาม เพื่อให้ได้ผลตรงตามความเป็นจริง

5. นำแบบสอบถามและแบบทดสอบที่เก็บข้อมูลได้ จำนวน 354 ชุด มาตรวจสอบความถูกต้อง พบว่าแบบสอบถามและแบบทดสอบที่ได้มีความสมบูรณ์ทั้ง 354 ชุด คิดเป็น 100 % จากนั้นนำแบบสอบถามและแบบทดสอบมาตรวจสอบตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

✓ 1.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงพินิจของแบบสอบถาม โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2539 : 248 - 249 อ้างอิงจาก Rovinelli and Hambleton. 1977)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 การวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบ เพื่อหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วจึงเปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง - เต - ฟาน (Chung -Teh Fan) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 217-218)

✓ 1.3 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม (Item Analysis) โดยใช้ t - test แบบเทคนิค 25 % ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 304 -306 ; อ้างอิงจาก Edwards. 1957 : 152 - 154)

$$t = \frac{\bar{x}_H - \bar{x}_L}{\sqrt{\frac{s_H^2}{n_H} + \frac{s_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามแต่ละข้อ
	\bar{x}_H	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	\bar{x}_L	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	s_H^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูง
	s_L^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

1.4 ค่าความเชื่อมั่น

1.4.1 หากค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบที่มีการตรวจให้คะแนน 0 หรือ 1 โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2538 : 197 -198)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
	q	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบผิดหรือคือ 1 - p
	s_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

✓ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ แอลฟา (Alpha Coefficient : α) ของ ครอนบาค (Cronbach) ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 200-201)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	n	แทน	จำนวนข้อคำถามของแบบสอบถาม
	S_i^2	แทน	ผลรวมของคะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

✓ 2.1 ค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

✓ 2.2 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบธรรมดา (Simple correlation coefficient) โดยใช้สูตรการหาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product – Moment Correlation Coefficient : r_{xy}) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 85 - 86)

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

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ตัวแปร X กับตัวแปร Y
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X แต่ละตัว ยกกำลังสอง

ΣY^2	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน Y แต่ละตัว ยกกำลังสอง
ΣXY	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X และ Y คูณกัน แต่ละคู่
N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

✓ 2.3 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ด้วยโปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Science) โดยมีค่าสถิติที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

✓ 2.3.1 ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) โดยใช้สูตร (Peter and Van Voorhis. 1940 : 478)

$$R = \sqrt{\sum \beta_i r_{iy}}$$

เมื่อ	R	แทน	ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ
	β_i	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระที่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรตามในรูปคะแนนมาตรฐาน
	r_{iy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระตัวที่ i กับตัวแปรตาม y

✓ 2.3.2 ทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยใช้สูตร (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 332)

$$F = \frac{R^2 / k}{(1 - R^2) / (N - k - 1)}$$

เมื่อ	F	แทน	ค่าการแจกแจงแบบเอฟ (F - distribution)
	R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	k	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ
	df_1	แทน	k
	df_2	แทน	N - k - 1

✓ 2.3.3 หาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน โดยใช้สูตร
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 346)

$$b_i = \beta_i \frac{s_y}{s_x}$$

เมื่อ	b_i	แทน	ค่า Score weight ของตัวแปรอิสระตัวที่ i
	β_i	แทน	ค่า Beta weight ของตัวแปรอิสระตัวที่ i
	s_y	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรอิสระแต่ละตัว
	s_x	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคะแนนตัวแปรตาม

2.3.4 การทดสอบนัยสำคัญของค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบ
โดยใช้การทดสอบค่าที (t - test) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 344)

$$t_i = \frac{b_i}{SE_{b_i}} \quad df = N - k - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าแจกแจงทีของน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบของตัวแปรอิสระแต่ละตัว
	b_i	แทน	น้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบของตัวแปรอิสระแต่ละตัว
	SE_{b_i}	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแปลผล ดังนี้

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
K / K'	แทน	คะแนนเต็มรายชื่อของแบบสอบถามวัดปัจจัยด้านต่าง ๆ / คะแนนเต็มทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดความสามารถทาง สมองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
M	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$S.D.$	แทน	คะแนนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X_1	แทน	ด้านการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
X_2	แทน	ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน คณิตศาสตร์
X_3	แทน	ด้านความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
X_4	แทน	ด้านการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์
X_5	แทน	ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน
X_6	แทน	ความสามารถทางสมองด้านภาษา
X_7	แทน	ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข
X_8	แทน	ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล
Y	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบขรรคมดา
R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
R^2	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของสหสัมพันธ์พหุคูณ
b_i	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระในรูปคะแนนดิบ
SE_{b_i}	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของน้ำหนักความสำคัญของ ตัวแปรอิสระแต่ละตัวในรูปคะแนนดิบ
t	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงแบบที
F	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงแบบเอฟ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาคั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามความมุ่งหมายของการวิจัย มีดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ ความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ ปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียน และปัจจัยด้านสมอง ได้แก่ ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข และความสามารถทางสมองด้านเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบขรรจรดา และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. คำน้่าหนักความสำคัญของปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ ความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ ปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียน และปัจจัยด้านสมอง ได้แก่ ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข และความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ ความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ ปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียน และปัจจัยด้านสมอง ได้แก่ ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข และความสามารถทางสมองด้านเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากการนำแบบสอบถามวัดปัจจัยด้านจิตพิสัย ปัจจัยด้านการเรียนการสอนและปัจจัยด้านสมอง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 354 คน ได้ค่าสถิติพื้นฐาน คือคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังแสดงในตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยแต่ละด้าน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวแปร	K / K'	M	S.D.
X ₁	4	2.12	0.46
X ₂	4	2.14	0.51
X ₃	4	1.95	0.50
X ₄	4	2.38	0.54
X ₅	4	2.28	0.50
X ₆	15	6.98	2.35
X ₇	15	8.41	2.70
X ₈	15	5.49	2.51
Y	30	21.20	4.02

จากตาราง 3 ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยรายข้อของปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียนมีค่าเท่ากับ 2.12 2.14 1.95 2.38 และ 2.28 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียน อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ส่วนคะแนนเฉลี่ยรายข้อของปัจจัยด้านความสามารถทางสมอง ได้แก่ ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข และความสามารถทางสมองด้านเหตุผลมีค่าเท่ากับ 6.98 8.41 และ 5.49 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีความสามารถทางสมองด้านตัวเลขอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ส่วนความสามารถทางสมองด้านภาษาและด้านเหตุผล นักเรียนมีอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 21.20 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างสูง

เมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.41 - 0.54 แสดงว่าการวัดปัจจัยแต่ละด้านมีค่าการกระจายคะแนนน้อย และปัจจัยแต่ละด้านมีการกระจายคะแนนใกล้เคียงกัน ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ

ปัจจัยความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข และด้านเหตุผล มีค่าเท่ากับ 2.35 - 2.70 แสดงว่าการวัดปัจจัยแต่ละด้านมีค่าการกระจายคะแนนน้อย และปัจจัยแต่ละด้านมีการกระจายคะแนนใกล้เคียงกัน ทำให้นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถทางสมองแตกต่างกัน ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.02 แสดงว่ามีการกระจายคะแนนมาก นั่นคือนักเรียนแต่ละคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบธรรมดา และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างปัจจัยบางประการ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้วิจัยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบธรรมดา และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และทดสอบนัยสำคัญทาง ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบธรรมดา และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวแปร	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	Y
X_1	1.000	0.880**	0.200**	0.183**	0.150**	0.403**	0.334**	0.341**	-0.129*
X_2		1.000	0.208**	0.182**	0.152**	0.402**	0.346*	0.380**	-0.056
X_3			1.000	0.462**	0.443**	0.161**	0.177**	0.151**	-0.003
X_4				1.000	0.693**	0.126*	0.064	0.118*	-0.061
X_5					1.000	0.052	0.082	0.076	0.053
X_6						1.000	0.559**	0.440**	0.185**
X_7							1.000	0.475**	0.233**
X_8								1.000	-0.030
Y									1.000
R = 0.413		$R^2 = 0.170$				F = 8.860**			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 , * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างปัจจัยด้านการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู บรรยากาศในชั้นเรียน ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข และความสามารถทางสมองด้านเหตุผล มีความสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.150 ถึง 0.880 ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างปัจจัยด้านการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู

กับความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล มีความสัมพันธ์เท่ากับ 0.126 และ 0.118 ตามลำดับ ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับปัจจัยด้านบรรยากาศในชั้นเรียนกับความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลมีค่าเท่ากับ 0.052 0.082 และ 0.076 ตามลำดับ ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบธรรมดาระหว่างปัจจัยความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.185 0.233 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนปัจจัยด้านกรอกกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ -0.129 มีความสัมพันธ์ทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบธรรมดาระหว่างปัจจัยด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู บรรยากาศในชั้นเรียน ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ -0.56 -0.003 -0.061 -0.053 -0.030 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์พหุคูณระหว่างปัจจัยด้านการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู บรรยากาศในชั้นเรียน ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข และความสามารถทางสมองด้านเหตุผล กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่า 0.413 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณพบว่ามีค่า 0.170 แสดงว่าปัจจัยแต่ละด้านมีลักษณะที่วัดร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ 17%

2. คำนำหนักความสำคัญของปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิเคราะห์หาคำนำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้านที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ t-test ได้ผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปัจจัย	b_i	SE_{b_i}	t
X_1	-0.691	0.169	-4.089**
X_2	0.314	0.155	2.027*
X_3	-0.003	0.087	-0.437
X_4	-0.230	0.098	-2.343*
X_5	0.285	0.104	2.741**
X_6	0.117	0.034	3.413**
X_7	0.141	0.033	4.212**
X_8	-0.108	0.036	-3.019**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 ปรากฏว่าค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบของปัจจัยด้าน
บรรยากาศในชั้นเรียน ความสามารถทางสมองด้านภาษา และความสามารถทางสมองด้านตัวเลข
มีค่าเท่ากับ 0.285 0.117 0.141 ตามลำดับ และส่งผลในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านการ
กำกับตนเอง และปัจจัยความสามารถทางสมองด้านเหตุผล มีค่าเท่ากับ -0.691 -0.108 ตาม
ลำดับ และส่งผลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.01 ส่วนน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ มีค่า
เท่ากับ 0.314 และส่งผลในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05 และน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู มีค่าเท่า
กับ -0.230 และส่งผลในทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 สำหรับน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่า
เท่ากับ -0.003 และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทาง
สถิติ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อหาคำแนะนำความสำคัญของปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ปัจจัยบางประการมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. มีปัจจัยอย่างน้อยหนึ่งด้านที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน โรงเรียน 16 ห้องเรียน และมีนักเรียนจำนวน 354 คน โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) มีขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling unit)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแบบสอบถามปัจจัยด้านจิตพิสัยและด้านการเรียนการสอน แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดดังนี้

1. แบบสอบถามปัจจัยด้านจิตพิสัยและปัจจัยด้านการเรียนการสอน แต่ละด้าน ดังนี้

1.1 ด้านความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า t อยู่ระหว่าง 4.293 ถึง 7.670 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8611

1.2 ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า t อยู่ระหว่าง 3.944 ถึง 6.958 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8908

1.3 ด้านความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า t อยู่ระหว่าง 2.405 ถึง 5.823 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8338

1.4 ด้านการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า t อยู่ระหว่าง 4.593 ถึง 7.112 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9429

1.5 ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า t อยู่ระหว่าง 2.539 ถึง 5.222 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7520

2. แบบทดสอบวัดความสามารถทางด้านสมอง 3 ฉบับ ฉบับละ 15 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 150 นาที ประกอบด้วยแต่ละด้านดังนี้

2.1 ด้านภาษา จำนวน 15 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7383

2.2 ด้านจำนวนและตัวเลข จำนวน 15 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7347

2.3 ด้านเหตุผล จำนวน 15 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7969

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค101) จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 60 นาที มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.085 ถึง 0.685 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24 ถึง 0.78 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.9210

วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามปัจจัยด้านจิตพิสัย ปัจจัยด้านการเรียนการสอน แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข ด้านเหตุผล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยได้ติดต่อกับสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา และผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองระหว่างวันที่ 9 มิถุนายน 2546 ถึงวันที่ 20 มิถุนายน 2546 แล้วนำแบบสอบถามและแบบทดสอบที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู บรรยากาศในชั้นเรียน และปัจจัยด้านความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข และด้านเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบธรรมดา และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู บรรยากาศในชั้นเรียน และปัจจัยด้านความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข และด้านเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ t-test และ F-test ตามลำดับ

3. คำนำนัยสำคัญของนัยสำคัญในรูปคะแนนดิบของปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู บรรยากาศในชั้นเรียน และปัจจัยด้านความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข และด้านเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ t-test

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ผลสรุปดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยรายข้อของปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียน มีค่าเท่ากับ 2.12 2.14 1.95 2.38 และ 2.28 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียน อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ส่วนคะแนนเฉลี่ยรายข้อของปัจจัยด้านความสามารถทางสมอง ได้แก่ ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลมีค่าเท่ากับ 6.98 8.41 และ 5.49 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีความสามารถทางสมองด้านตัวเลขอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ส่วนความสามารถทางสมองด้านภาษาและความสามารถทางสมองด้านเหตุผลนักเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างสูง

ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.41 - 0.54 แสดงว่าการวัดปัจจัยแต่ละด้านมีการกระจายคะแนนน้อย และปัจจัยแต่ละด้านมีการกระจายคะแนนใกล้เคียงกัน ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข และด้านเหตุผล มีค่าเท่ากับ 2.35 - 2.70 แสดงว่าการวัดปัจจัยแต่ละด้านมีการกระจายคะแนนน้อย และปัจจัยแต่ละด้านมีการกระจายคะแนนใกล้เคียงกัน ทำให้นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถทางสมองแตกต่างกัน ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าความความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.02 แสดงว่ามีการกระจายคะแนนมาก นั่นคือนักเรียนแต่ละคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยด้านการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู บรรยากาศในชั้นเรียน ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล และความสามารถทางสมองด้านตัวเลข กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.413 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของการวัดร่วมกันเท่า

กับ 0.170 แสดงว่าปัจจัยแต่ละด้านสามารถวัดร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ 17%

3. น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านบรรยากาศในชั้นเรียน ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข และด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ มีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.285 0.117 0.141 และ 0.314 ซึ่งส่งผลในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล และการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู มีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ -0.691 -0.108 และ -0.230 ซึ่งส่งผลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ แต่ปัจจัยด้านความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

ผลการศึกษาครั้งนี้อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียน และปัจจัยด้านความสามารถทางสมอง ได้แก่ ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 1 ที่ว่า ปัจจัยบางประการมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของจิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541 : 74) ที่พบว่า การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุภาณี ปิยะอกินันท์ (2538 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครูและบรรยากาศในชั้นเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของสมพร พรหมจรรย์ (2540 : 114) ที่พบว่า ตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ได้แก่ บรรยากาศในชั้นเรียน และสัมพันธภาพระหว่างครูกับนักเรียน และสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับนักเรียนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ระดับ .01 ส่วนปัจจัยความสามารถทางสมอง ด้านภาษา

ด้านตัวเลข และด้านเหตุผล สอดคล้องกับผลการศึกษาของวราลักษณ์ ลิ้มทองสกุล (2545 : 55) ที่พบว่าความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข และด้านเหตุผลมีความสัมพันธ์กันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของทิพวรรณ วังเย็น (2541 : 49-52) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข และด้านเหตุผล มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ระดับ .01 แสดงว่า ปัจจัยด้านการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู บรรยากาศในชั้นเรียน ความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข และด้านเหตุผลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยสามารถทำนายผลได้ถูกต้อง 17 %

2. น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านบรรยากาศในชั้นเรียน ความสามารถทางสมองด้านภาษา ความสามารถทางสมองด้านตัวเลข และด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ส่งผลในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล และการรับรู้พฤติกรรมการสอนของส่งผลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ แต่ปัจจัยด้านความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ว่า มีปัจจัยอย่างน้อย 1 ด้านที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของแฮคเคทท์ (จันท์เพ็ญ ชนาศุภกรกุล. 2546 : 2 ; อ้างอิงจาก Hackett. 1985) ที่พบว่า การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความสามารถของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์จะสามารถทำนายความสามารถที่แท้จริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541 : 74) ที่พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์สูงย่อมมีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงด้วย เนื่องจากนักเรียนที่รับรู้ว่าคุณมีความสามารถสูงจะมีความพยายามและมุ่งมั่นมากเมื่อเรียนในสิ่งที่ยาก ส่วนนักเรียนที่รับรู้ความสามารถของตนเองต่ำจะยกเลิกการทำงานหรือกิจกรรมโดยง่ายเมื่อเจออุปสรรค หรืองานที่ยาก ๆ แสดงว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์จะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของสมพร พรหมจรรย์ (2540 : 114) ที่พบว่า การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู

กับบรรยากาศในชั้นเรียน จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์นั้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างสูง และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของแซนฟอร์ด (อเนก เตชะสุข, 2542 : 2 ; อ้างอิงจาก Sanford, 1965 :195) กล่าวว่า การที่นักเรียนจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถทางสมอง เป็นส่วนมากที่พบว่าองค์ประกอบด้านสติปัญญาสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าองค์ประกอบด้านอื่น ๆ และยิ่งสอดคล้องกับอนุสรณ์ สกุลคู (2520 : 43-45) ที่วิเคราะห์องค์ประกอบและพบว่าองค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มี 2 องค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ องค์ประกอบความสามารถทางสมองด้านตัวเลข และด้านเหตุผล และการศึกษาของกูดแมน (Goodman, 1961 : 436) ที่พบว่าความสามารถทางสมองที่มีผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์คือ ความสามารถทางสมองด้านภาษา และความสามารถทางสมองด้านเหตุผล แสดงว่านักเรียนที่มีความสามารถทางสมองแต่ละด้านสูงทำให้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียน และปัจจัยด้านความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข และด้านเหตุผล ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น ครู อาจารย์ ควรต้องส่งเสริมและฝึกฝนความสามารถทางสมองทั้ง 3 ด้าน นอกจากนี้ผู้ปกครองควรให้ความสนใจ ดูแล เอาใจใส่นักเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่จะให้นักเรียนรับรู้ ว่า นักเรียนจะเลือกศึกษาต่อโดยให้นักเรียนเลือกให้เหมาะสมกับความสามารถของตนด้วย

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาปัจจัยแต่ละด้าน กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาอังกฤษ กับนักเรียนระดับชั้นอื่น เช่น มัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับประถมศึกษา เพื่อจะได้ทราบถึงพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงว่าแตกต่างกันหรือไม่เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการส่งเสริมหรือพัฒนาคุณลักษณะของตัวแปรเหล่านี้ให้แก่ผู้เรียน

2.2 ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรด้านอื่น ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น ความพร้อมในการเรียนรู้ ความเชื่ออำนาจภายในตน ลักษณะมุ่งอนาคต เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2527). *จิตวิทยาสังคม*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กาญจนา พรหมมานอก. (2527). *การศึกษาเปรียบเทียบความวิตกกังวลในการเรียนและทัศนคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้และไม่ใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้* ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ครูเคน อีน้อย. (2522). *หลักสูตรประถมศึกษา ปัญหาที่พึงพินิจ*. วิทยาสาร , 3 : 14 – 16 กุมภาพันธ์.
- จริยา พรหมรักษา. (2536). *การศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสระบุรี*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.
- จันทร์เพ็ญ ธนาศุภกรกุล. (2526). *ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ กุลสิทธิ์. (2541). *การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตัวแปรด้านการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- จีระ เจริญสุขวิมล. (2527). *การสร้างแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพด้านความวิตกกังวลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครปฐม*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เจลิยา บุษเนียร. (2531). *ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 8*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร

- ชญาณิชชัญญ์ พุกเถื่อน. (2536). *การศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร
- ชมชื่น สมประเสริฐ. (2525). *ผลของการฝึกสมาธิต่อระดับความวิตกกังวล*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล., ถ่ายเอกสาร
- ชวาล แพร์ตกุล. (2513). "ความหมายของความถนัด" พัฒนาวัดผล 5. สำนักทดสอบ วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วีระสัมพันธ์
- _____ (2516). *เทคนิคการวัดผล*. กรุงเทพฯ โรงพิมพ์วัฒนาพานิช.
- ชาญชัย ทิพนเตร. (2525). *การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลข สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสุพรรณบุรี*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เดโช สวานานนท์. (2512). *ปทานุกรมจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ โอเดียนสโตร์.
- ถ่าย เชียงฉี. (2519). *ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิตพัฒน์ สงบกาย. (2533). *ผลการทำกับตนเองต่อความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ทัศนีย์ โชติภักดีพงศ์. (2535). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนกลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการสอนโดยใช้สื่อแบบเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมกับการสอนโดยใช้สื่อใบงาน*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทองหล่อ วิภาวิน. (2523). *การวัดความถนัด* กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิพวรรณ วั่งเย็น. (2541). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธานีรินทร์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา. (2539). *ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดอ่างทอง*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธีรเดช สุขโข. (2530). "การพัฒนาคุณภาพการศึกษา." วารสารครูเชียงราย.

- น้อมศรี แดงหาญ. (2530). "การสอนทักษะคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา." วารสารคณิตศาสตร์, 26 : 64-68 พฤษภาคม-มิถุนายน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2526). *แบบทดสอบวัดความถนัด*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2528). *ปัญหาในระดับมัธยมศึกษา*. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.
- บุญสิริ สุวรรณเพ็ชร. (2538). *พจนานุกรมจิตวิทยาฉบับสมบูรณ์ = A Complete English Thai Dictionary of Psychology*. กรุงเทพฯ ช เอส & เค บั๊คส์.
- ปณตพร โจทยักัง. (2530). *การสร้างชุดการสอนของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ศาสนา สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการสอนกับการสอนปกติ โรงเรียนเชิงชุมชนราษฎรนุกูล จังหวัดสกลนคร*. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ประภัสสร วงษ์ศรี. (2541). *การวิจัยวัดสมรรถนะความภาคภูมิใจในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม*. มหาสารคาม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ประสาน มาลากุล. (2519). *รายงานการฝึกอบรมการพัฒนาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ.
- ประสิทธิ์ ชาญสิริ. (2533). *การศึกษาความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดมหาสารคาม*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรียา พิพัฒนานนท์. (2514). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การปรับตัว ความตั้งใจ ระดับความมุ่งมั่นและความวิตกกังวลในการฝึกสอน กับผลสัมฤทธิ์ในการฝึกสอน ของนักเรียนฝึกหัดครูส่วนกลาง*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรทิพย์ ศรีมณี. (2537). *การสร้างแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาตามแนวองค์ประกอบแบบทดสอบพี เอ็ม เอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรรณทิพย์ ม้ามณี. (2520). *การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : สาระศึกษากาการพิมพ์.

- พรรณณี เทพสุตร. (2537) *การสร้างแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิสิทธิ์ บุญมาก. (2533). *การศึกษาความภาคภูมิใจในตนเองและความวิตกกังวลในการเรียนของนักเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับครูในรูปแบบที่ต่างกัน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526) *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มาลี นิสสัยสุข. (2529) *รายงานผลการวิจัยโครงการสภาพแวดล้อมห้องเรียน : ระยะที่ 1*. กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2528) *การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยองค์ประกอบบางประการของตัวนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ภาควิชาการวัดผลการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ยงยุทธ์ อินทจักร์. (2528). *ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดอุดรธานี*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยรรยง ปกป้อง. (2534). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบมิติสัมพันธ์กับรูปแบบต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2524). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์
- ล้วน สายยศ. (2511). *การค้นหาค่าแปรปรายการณ์บางชนิดที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูงปีการศึกษา 2510*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2542). *การวัดด้านจิตพิสัย*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2519). *การวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : วิทยสาร.
- _____. (2531). *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศึกษาพรจำกัด
- _____. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก
- _____. (2540). *สถิติวิทยาทางการวิจัย*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น

- _____ (2541). *เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน*. พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- วันชัย ดนัยดโนนุท. (2536). *คุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดปทุมธานี*. ปรินญาณินพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วัลลภ กัณฑ์ทรัพย์. (2513). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความตั้งใจเรียน ระดับความ
ปรารถนาในการสอบ และความวิตกกังวลในการเรียน กับความสำเร็จในการเรียน*.
ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัยวิชาการศึกษา.
ถ่ายเอกสาร.
- วรรณวดี พรหมสุรินทร์. (2541). *การเปรียบเทียบผลของการฝึกลดความอ่อนไหวอย่างเป็นระบบ
เป็นรายบุคคล และให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล แบบยืดบุคคลเป็นศูนย์กลางเพื่อลด
ความวิตกกังวลในการคบเพื่อนต่างเพศของนิสิตชั้นปีที่ 2 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ*. ปรินญาณินพนธ์ วท.ม. (จิตวิทยาการแนะแนว) กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิมล ลี้มเศรษฐ์. (2537). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์
ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้หนังสือการ์ตูนเป็นอุปกรณ์การสอนกับ
การสอนปกติในโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- วิลาสลักษณ์ ชวัลลล. (2538). "การรับรู้ความสามารถของตนในเรื่องอาชีพ : ตัวแปรที่น่าสนใจ
ในการศึกษาเกี่ยวกับอาชีพและการทำงาน". วารสารจิตวิทยา. 2 : 97-109
- ศึกษาธิการ , กระทรวง. (2538). *ผลการประเมินคุณภาพของการศึกษา ปีการศึกษา 2538*.
กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา.
- ศุภวรรณ ตันท์พูนเกียรติ. (2534). *ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในวิชา
คณิตศาสตร์ เชาว์ปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์) : บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สมจิต ชิวปรีชา. (2529). "ข้อคิดและแนวทางการสอนคณิตศาสตร์" วิทยาจารย์. 11
มกราคม 2529 : 7-13.
- สมชัย วงษ์นายะ. (2524). *การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี*.
ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2518). *การวัดความถนัด*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สมบูรณ์ ชิตพงศ์. (2519). *การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สมโภชน์ เอี่ยมสุภาชิต. (2539). *ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2536) *ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม*. กรุงเทพฯ โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- सानนท์ ฉายศรีศิริ. (2522). *องค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดนครปฐม*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สามารถ วีระสัมฤทธิ์. (2512). *สมรรถภาพทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สิริวรรณ อัครกุล. (2528). *ความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถในการทำงานที่กำหนดของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ถ่ายเอกสาร.
- สุธน สิทธิวิชาพร. (2533). *ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุทิน เนียมพลับ. (2522). *การประถมศึกษาและการศึกษาประชาวมวล*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมพิมพ์.
- สุนันท์ สลโกสม. (2516). *ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน การปรับตัว ความตั้งใจเรียน ความวิตกกังวลในการเรียน ความมุ่งหวังของผู้ปกครองและฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ปกครองกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สุพรรณิ กัณหาดิลก. (2542). *ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองกับพฤติกรรม การปฏิบัติตัวด้านสุขภาพในระยะตั้งครรภ์ของมารดาวัยรุ่น*. วิทยานิพนธ์ พย.ม. ขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น. อัดสำเนา.
- สุมานิน รุ่งเรืองธรรม. (2522). *กลวิธีการสอน*. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองธรรม.
- สุพร เข้มเอง. (2522). *ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนธุรกิจศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขต กรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวิมล มาลีชัย. (2532). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบอนุกรมมิติกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2541). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สุเทพ จันทร์สมศักดิ์. (2518). *คณิตศาสตร์ศึกษา*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ศึกษาสัมพันธ์.
- หัสยา เทียรวิวิท. (2537). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านเหตุผลกับ ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนุสรณ์ สกุลคู. (2520). *การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อภิชาติ เพชรพลอย. (2543). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน มินิคอร์ดกับการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อารมณั เพชรชื่น. (2527). *เทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษาประถมศึกษา ภาควิชา หลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อารีย์ วันวิษา. (2537). *การศึกษาความสามารถทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาชีวพยาบาล*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- อุทุมพร เกรือบคนโท. (2540). *องค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดนครราชสีมา*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- อุษา ธนาบุญฤทธิ์. (2544). *การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความเชื่ออำนาจภายในตนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครปฐม*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , ถ่ายเอกสาร.
- เอกวิทย์ ณ ถลาง. (2529). *คุณภาพและประสิทธิภาพของการศึกษาไทยในปัจจุบัน*. คำบรรยายสรุปการสัมมนาครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เอนก เตชะสุข. (2542). *ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ : เจตคติต่อครูผู้สอน ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความมีวินัยในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดกาฬสินธุ์* วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อำนวยการ สุขโย. (2524). *"การวิเคราะห์ความไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาผู้ใหญ่"*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Anastasi, Anne. (1970). *Testing Problem in Perspective*. New York : American Council on Education.
- Ausubel , David P. (1968). *Educational Psychology : Acognitive View*. New York : Holt Rinehart.
- _____. (1970). *Psychological Testing*. 3rd ed. London : The Macmillan Company.
- Bandura , A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewoodcliffs , NJ : Prentice-Hall.
- _____. (1986). *Social Foundation of Thought and action : A Social Cognitive Theory*. New Jersey : Prentice-Hall , Englewood Cliffs
- Bennet, G.K. , H.G. Seashore and A.G. Weshman. (1956 , May). "Tha Differential Aptitude Test an Overview," *The Personel and Guidance Journal*. 2(5) : 81-91.
- Betz , N.E. (1978, April). Pervalence , "Distribution and Correrates of Math Anxiety in Collage Student" *Journal of Counseling Psychology*. 25(2) : 441-448.

- Betz , N.E. and Hackett , G. (1983) *"The Relationship of Mathematics Self - efficacy Expectation to the Selection of Science - Based College Major"* Journal of Vocation Behavior. 23(3) : 329-345.
- Bingham , Walter V. (1937). *Aptitudes and Aptitude Testing*. New York : Harper and Brothers.
- Boonruangrutana , Samrerng. (1978). *A Model of School Effects*. Doctor 's Thesis , University of Illinois at Urbana – Champion. 171 p.
- Brown , Frederick G. (1970). *Principle of Educational and Psychological Testing*. Illinois : Methen and Co. , Ltd.
- Cattel , R.B. (1950). *Personality* , New York : McGraw – Hill Book Company , Inc.
- Cronbach , Lee J. (1970) *Essential of Psychological Testing*. 3rd ed. , New York : Harper & Row.
- English , Horace B. , and English , Ava Chamney. (1958). *A Comprehensive Dictionary of Psychological and Psychoanalytical Terms*. New York : David Makay Company , Inc.
- Epstein , Seymour. (1972). "The Nature of Anxiety." In *Anxiety* ; Current Trends in *Theory and Research Volume II* , pp. 291-337. Edited by Charles d. Spielberger. New York : Academic Press.
- Eysenck , H.J. Arnold. W and Meili , R. (1972). *Encyclopediaot Psychology* vol1 london : Herder and Herder.
- Fan , Chung The. (1952). *Item Analysis Table*. Princeton , New Jersey : educational Testing Service.
- Freeman , Frank S. (1966). *Theory and Practice of Psychological Testing*. 3rd ed. , New York : Rinehart and Winston.
- Gates and others. (1974). *Educational Psychology*. 3rd ed. New York : McMillian Company. Inc.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York : Mcgraw – Hill Book Company.
- Goodman , C.H. (1961). *Introdoction to Psychology*. New York , Mcmillan.
- Goilford. (1967). "The Nature Ernest" *Psychology*. New York : Mcgraw – Hill Co.

- Hackett , G. ; and Betz , N.E. *An exploration of the Mathematics self – efficacy / Mathematics performance correspondence.* Journal for Research in Mathematics education 20 (1981) : 261-273
- Hall , Calvin Springer and Gardner Lindzey. (1978) *Theories of personality.* 3rd ed. New York : John Wilney.
- Heppner , Harry W. (1950). *Psychology and applied to life and work.* New York : Prentice – Hill. Inc.
- Hill , J.R. (1957 , January). *“The Factor – Analysis Abilities and Success in Mathematics ,” Educational and Psychological Measurement.* 6(17) : 615-622
- Huang , S.C. ; and Chang , S.F. (1996). *Self efficacy of English as a second language learner : An example o four learners [CD – ROM].* Abstract from : proQuest File : dissertation Abstracts Internation
- ✓Jersild , Arthur Thomas. (1975). *Child Psychology. Sixth Edition, Englewood Cliffs, N.J. , Prentice-Hall , Inc.*
- Kagan , Jerome and Ernest. (1976). *Psychology and Introduction* 3rd ed. New York : Harcourt Brade Jovonovich.
- Kaphan R.M. et al. (1979). *“Is it the cognitive or the Behavioral Component Which Makes Cognitive-Behavior Modification Affective in Test Anxiety” Journal of Counseling Psychology.* 26 : 371-377.
- Kerlinger , Fred N. and ElaZar J. Pedhazur (1973). *MultipleRegression in Behavior Research.* New York : Holt Rinehart and Winston , Inc.
- Khan , Sar (1969). *Biland.:Effective Correlates of Academic Achievement.”* Journal of Educational Psychology. 60(5) : 216-221.
- Lavin , Robert E. (1978). *Introduction to Contemporary Psychology.* New York : Rinchart and Winstone , Inc.
- Lazarus , R.S. (1975) *Pattern of Adjustment and Human Effectiveness.* New York : McGraw Hill Co.
- Levitt. Engene E. (1967). *The Psychology off Anxiety.* New York : Bobbs-Merrill , Co , 223 pp.
- ✓Mastantuono. (1971). Albert Kenneth. *“An Examination of Four Arithmetic Attitude Scales,” Dissertation Abstracts International.* 32: 248-A : July

- Matin , Mavis Doughtiy. (1974). Wreading Comprehention , Abstract , Verbal Reasoning and Computation as factor in Arithmetic Problem Solving *Dissertation Abstract*. Vol (24) : 2547-2548A.
- Mehren , William A. (1976). *Measurement and Evalution in Educational and Psychology* 2nd ed. New York : Holt. Rinehart and Winston.
- Mone , (1994). *Component validity of two measures of self - efficacy in predicting academic goals and performance*. Educational and Psychological Measurement 54 : 516-529
- Pedhazur , Elazar J. (1997). *MultipleRegression in Behavior Research. / Explanation and Prediction*. 3rd ed' Orlando : Harcourt Brace College Publishers.
- Phillips , B.N. , Martin , R.P. and Meyers , J. (1972). "Intervention in Relation to Anxiety in School." In Anxiety : Current Trends in *Theory and Research Vol. II*. New York : Academic Press.
- Pintrich , P.R. ; and De Groot , E.V. (1990). *Motivational and self-regurated Learning components of classroom academic performance*. Journal of Education Psychology 82 : 33-40
- Round , J.B. ans Hendel , D.D. (1980). "Measurement and Dimensionality of Sex as They Anxiety," *Journal of Counseling Psychology*. 27 : 138-149.
- Sarason , (1960) Anxiety in Elementary School children. New York : John Wiley Sons.
- Schunk , D.H. , Handson , A.R. and Cox , P.D. (1987). "Peer-Model Attributes and children ' s Achievement Behaviors," *Journal of Educational Psychology*.
- Shieh , Wenfu. (1985). "Spatial Visualization , Attitudes Toward Mathematics and Mathematics Achievement Amang Chinese-Amarican , Hispanic American and Caucasian Seventh and Eighth Student," *Dissertation Abstracts International*. 46 : 3633; December.
- Simon , R.H. and bibb , J.L. (1974). Achievement motivation , test anxiety , and nderachievement in the elementary school," *The Journal of Educational Research*. , 67 , 336-369.
- Smith , Walter S. and Cynthia K. Schorder. (1979). "Instruction of Fourth Grade Girls and Boys on Spatial Visualization," *Science Education*. 63(1) : 61-66.

- Spielberger, C.D. (1972). *Conceptual and Methodological Issues in Anxiety Research. Anxiety Current Trends in Theory and Research*. New York : Academic Press.
- Staudt , L.E/ (1995). Self – reguated learning strategies : Their relation to academic and self-efficacy in Chemistry and English [CD – ROM]. Abstract from : proQuest File. *Dissertation Abstracts* : MAI 34/06
- Stephen , Wiseman. (1967). *Intelligence and ability*. Middlesex Penguin Book.
- Swift , W.P. (1969) *General Psychology*. New York : Mcgraw- Hill Book company
- Thurstone , Louis Lean. (1947). *Multiple – factor Analysis : a Development and Expersion of the Vfctors of Mind*. Chicago : The University of Chicago pres.
- Tobias , S. (1976). "Math Anxiety : What Is It and What Can be Done about It" Ms. Magazine. 5(2) : 56-59 ; September.
- Tobias , S. and C. Weissbrod. (1980). Anxiety and Mathmatics : An Update" Harvard Educational Review. 50 : 63-70
- Vernon , P.E. (1979). *The Structure of Human Abillilies*. 2nd Greenwood , Westport , Connecticut : Peacock.
- William , J.E/ (1988). *Gender – related worry and emotionality test anxiety for hige-achieving students [CD – ROM]*. Psyclology in the School , 33 , 159-162. Abstract from : Silver Platter File : Education Index : 0014-4029.
- Yamane , Taro. (1967). *Statistics An Introductory* 2nd ed. New York : Harper.
- Zimmerman , B.J. (1986). *Dimensions of academuc self-reguated learning* : Which are the key subprocess?. Contemporary Educational Psychology.
- Zimmerman , B.J. ; and Martinez-Pons , M. (1988). "Construct validdation of Strategy model of student self-reguated learning," *Journal of Educational Psychology*.
- _____. (1989). "Student difference in self-reguated learning.: Reating grade , sex , and giftedness to self-efficacy and use," *Journal of Educational Psychology*.
- Zung , W.W. and J.O. Covernar. (1980). *Assessment Scales and Techniques: Handbook on Stress and Anxiety*. San Fransisco : Jossey Bass Publishers.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามและแบบทดสอบ

ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดการกำกับตนเองในการเรียน
คณิตศาสตร์

ข้อ	IOC	การพิจารณา	ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	0.40	ตัดออก	21	1.00	คัดเลือกไว้
2	0.80	คัดเลือกไว้	22	0.80	คัดเลือกไว้
3	0.80	คัดเลือกไว้	23	0.80	คัดเลือกไว้
4	0.80	คัดเลือกไว้	24	0.80	คัดเลือกไว้
5	0.80	คัดเลือกไว้	25	0.80	คัดเลือกไว้
6	1.00	คัดเลือกไว้	26	0.80	คัดเลือกไว้
7	0.80	คัดเลือกไว้	27	0.80	คัดเลือกไว้
8	0.80	คัดเลือกไว้	28	0.80	คัดเลือกไว้
9	0.80	คัดเลือกไว้	29	0.80	คัดเลือกไว้
10	0.80	คัดเลือกไว้	30	0.80	คัดเลือกไว้
11	0.80	คัดเลือกไว้	31	0.80	ตัดออก
12	0.80	คัดเลือกไว้	32	0.60	ตัดออก
13	1.00	คัดเลือกไว้	33	0.60	คัดเลือกไว้
14	1.00	คัดเลือกไว้	34	0.60	คัดเลือกไว้
15	1.00	คัดเลือกไว้	35	0.60	ตัดออก
16	1.00	คัดเลือกไว้	36	0.40	ตัดออก
17	0.80	คัดเลือกไว้	37	0.40	ตัดออก
18	0.80	ตัดออก	38	0.20	ตัดออก
19	0.80	คัดเลือกไว้	39	0.40	ตัดออก
20	1.00	คัดเลือกไว้	40	0.60	ตัดออก

ตาราง 7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทาง
คณิตศาสตร์

ข้อ	IOC	การพิจารณา	ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	0.80	คัดเลือกไว้	21	0.80	คัดเลือกไว้
2	0.80	คัดเลือกไว้	22	0.80	คัดเลือกไว้
3	0.80	คัดเลือกไว้	23	0.80	คัดเลือกไว้
4	0.80	คัดเลือกไว้	24	0.40	ตัดออก
5	0.80	คัดเลือกไว้	25	0.80	คัดเลือกไว้
6	0.80	คัดเลือกไว้	26	0.80	คัดเลือกไว้
7	0.80	คัดเลือกไว้	27	0.80	คัดเลือกไว้
8	0.80	คัดเลือกไว้	28	0.60	ตัดออก
9	0.80	คัดเลือกไว้	29	0.60	ตัดออก
10	0.80	คัดเลือกไว้	30	0.80	คัดเลือกไว้
11	0.80	คัดเลือกไว้	31	0.60	ตัดออก
12	0.80	คัดเลือกไว้	32	0.60	ตัดออก
13	0.80	คัดเลือกไว้	33	0.80	คัดเลือกไว้
14	0.80	ตัดออก	34	0.80	คัดเลือกไว้
15	0.80	คัดเลือกไว้	35	0.80	คัดเลือกไว้
16	0.80	คัดเลือกไว้	36	0.80	คัดเลือกไว้
17	0.60	ตัดออก	37	0.80	คัดเลือกไว้
18	0.80	ตัดออก	38	0.60	ตัดออก
19	0.80	คัดเลือกไว้	39	0.40	ตัดออก
20	0.80	คัดเลือกไว้	40	0.80	คัดเลือกไว้

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียน
คณิตศาสตร์

ข้อ	IOC	การพิจารณา	ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	0.80	คัดเลือกไว้	21	0.80	คัดเลือกไว้
2	0.60	ตัดออก	22	0.60	ตัดออก
3	0.80	คัดเลือกไว้	23	0.60	ตัดออก
4	0.60	ตัดออก	24	0.80	คัดเลือกไว้
5	0.60	ตัดออก	25	0.80	คัดเลือกไว้
6	0.80	คัดเลือกไว้	26	0.80	คัดเลือกไว้
7	0.80	คัดเลือกไว้	27	0.40	ตัดออก
8	0.80	คัดเลือกไว้	28	0.80	คัดเลือกไว้
9	0.80	คัดเลือกไว้	29	0.80	คัดเลือกไว้
10	0.80	คัดเลือกไว้	30	0.80	คัดเลือกไว้
11	0.80	คัดเลือกไว้	31	0.80	คัดเลือกไว้
12	0.80	คัดเลือกไว้	32	0.80	คัดเลือกไว้
13	0.80	คัดเลือกไว้	33	0.80	คัดเลือกไว้
14	0.80	ตัดออก	34	0.60	ตัดออก
15	0.80	คัดเลือกไว้	35	0.40	ตัดออก
16	0.80	คัดเลือกไว้	36	0.80	คัดเลือกไว้
17	0.80	คัดเลือกไว้	37	0.80	คัดเลือกไว้
18	0.80	ตัดออก	38	0.80	ตัดออก
19	0.80	คัดเลือกไว้	39	0.80	ตัดออก
20	0.80	คัดเลือกไว้	40	0.80	คัดเลือกไว้

ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดการรับรู้พฤติกรรมการสอนของ
ครู

ข้อ	IOC	การพิจารณา	ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	0.80	คัดเลือกไว้	21	0.80	คัดเลือกไว้
2	0.80	คัดเลือกไว้	22	0.40	ตัดออก
3	0.80	คัดเลือกไว้	23	0.60	ตัดออก
4	0.80	ตัดออก	24	0.80	คัดเลือกไว้
5	0.80	คัดเลือกไว้	25	0.80	คัดเลือกไว้
6	0.80	คัดเลือกไว้	26	0.80	คัดเลือกไว้
7	0.80	คัดเลือกไว้	27	0.60	ตัดออก
8	0.80	คัดเลือกไว้	28	0.80	คัดเลือกไว้
9	0.80	คัดเลือกไว้	29	0.80	คัดเลือกไว้
10	0.80	คัดเลือกไว้	30	0.80	คัดเลือกไว้
11	0.80	ตัดออก	31	0.80	คัดเลือกไว้
12	0.80	คัดเลือกไว้	32	0.80	คัดเลือกไว้
13	0.80	คัดเลือกไว้	33	0.80	คัดเลือกไว้
14	0.80	ตัดออก	34	0.40	ตัดออก
15	0.80	คัดเลือกไว้	35	0.40	ตัดออก
16	0.80	คัดเลือกไว้	36	0.80	คัดเลือกไว้
17	0.80	คัดเลือกไว้	37	0.80	คัดเลือกไว้
18	0.60	ตัดออก	38	0.80	คัดเลือกไว้
19	0.80	คัดเลือกไว้	39	0.80	คัดเลือกไว้
20	0.60	ตัดออก	40	0.80	คัดเลือกไว้

ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามด้านบรรยากาศในชั้นเรียน

ข้อ	IOC	การพิจารณา	ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	0.60	ตัดออก	21	0.60	ตัดออก
2	0.80	คัดเลือกไว้	22	0.80	คัดเลือกไว้
3	0.80	คัดเลือกไว้	23	0.60	ตัดออก
4	0.80	คัดเลือกไว้	24	0.60	ตัดออก
5	0.80	คัดเลือกไว้	25	0.60	คัดเลือกไว้
6	0.80	คัดเลือกไว้	26	0.80	คัดเลือกไว้
7	0.80	คัดเลือกไว้	27	0.60	คัดเลือกไว้
8	0.80	คัดเลือกไว้	28	0.80	คัดเลือกไว้
9	0.80	คัดเลือกไว้	29	0.80	คัดเลือกไว้
10	0.40	ตัดออก	30	0.80	คัดเลือกไว้
11	0.60	คัดเลือกไว้	31	0.80	คัดเลือกไว้
12	0.80	คัดเลือกไว้	32	0.80	คัดเลือกไว้
13	0.80	คัดเลือกไว้	33	0.80	คัดเลือกไว้
14	0.80	คัดเลือกไว้	34	0.60	คัดเลือกไว้
15	0.60	คัดเลือกไว้	35	0.40	ตัดออก
16	0.60	ตัดออก	36	0.80	คัดเลือกไว้
17	0.80	คัดเลือกไว้	37	0.80	คัดเลือกไว้
18	0.60	คัดเลือกไว้	38	0.80	คัดเลือกไว้
19	0.60	ตัดออก	39	0.60	ตัดออก
20	0.60	ตัดออก	40	0.80	คัดเลือกไว้

ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านภาษา

ข้อ	IOC	การพิจารณา	ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	0.40	ตัดออก	31	1.00	คัดเลือกไว้
2	0.40	ตัดออก	32	0.40	ตัดออก
3	0.60	ตัดออก	33	1.00	คัดเลือกไว้
4	1.00	คัดเลือกไว้	34	0.60	ตัดออก
5	0.40	ตัดออก	35	1.00	คัดเลือกไว้
6	0.80	คัดเลือกไว้	36	0.60	ตัดออก
7	1.00	คัดเลือกไว้	37	1.00	คัดเลือกไว้
8	0.40	ตัดออก	38	0.60	ตัดออก
9	0.40	ตัดออก	39	0.80	คัดเลือกไว้
10	0.40	ตัดออก	40	0.80	คัดเลือกไว้
11	1.00	คัดเลือกไว้	41	0.60	ตัดออก
12	1.00	คัดเลือกไว้	42	0.80	คัดเลือกไว้
13	0.60	ตัดออก	43	0.80	คัดเลือกไว้
14	0.80	คัดเลือกไว้	44	0.40	ตัดออก
15	0.60	ตัดออก	45	0.80	คัดเลือกไว้
16	0.40	ตัดออก	46	0.80	คัดเลือกไว้
17	1.00	คัดเลือกไว้	47	0.60	ตัดออก
18	0.80	คัดเลือกไว้	48	0.80	คัดเลือกไว้
19	0.60	ตัดออก	49	0.80	คัดเลือกไว้
20	0.40	ตัดออก	50	0.60	ตัดออก
21	1.00	คัดเลือกไว้	51	0.80	คัดเลือกไว้
22	0.60	ตัดออก	52	0.60	ตัดออก
23	1.00	คัดเลือกไว้	53	0.80	คัดเลือกไว้
24	0.40	ตัดออก	54	0.40	ตัดออก
25	1.00	คัดเลือกไว้	55	0.60	ตัดออก
26	0.60	ตัดออก	56	1.00	คัดเลือกไว้
27	0.80	คัดเลือกไว้	57	1.00	คัดเลือกไว้
28	0.40	ตัดออก	58	0.40	ตัดออก
29	0.80	คัดเลือกไว้	59	1.00	คัดเลือกไว้
30	0.40	ตัดออก	60	0.60	ตัดออก

ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านตัวเลข

ข้อ	IOC	การพิจารณา	ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	0.60	คัดเลือกไว้	31	1.00	คัดเลือกไว้
2	0.40	ตัดออก	32	0.80	คัดเลือกไว้
3	0.40	ตัดออก	33	0.80	คัดเลือกไว้
4	0.40	ตัดออก	34	0.60	คัดเลือกไว้
5	0.40	ตัดออก	35	0.40	ตัดออก
6	1.00	คัดเลือกไว้	36	0.40	ตัดออก
7	0.80	คัดเลือกไว้	37	0.40	ตัดออก
8	0.80	คัดเลือกไว้	38	0.40	ตัดออก
9	1.00	คัดเลือกไว้	39	0.40	ตัดออก
10	0.40	ตัดออก	40	0.40	ตัดออก
11	0.40	ตัดออก	41	1.00	คัดเลือกไว้
12	0.40	ตัดออก	42	1.00	คัดเลือกไว้
13	0.40	ตัดออก	43	0.60	คัดเลือกไว้
14	0.40	ตัดออก	44	0.80	คัดเลือกไว้
15	0.40	ตัดออก	45	1.00	คัดเลือกไว้
16	0.40	ตัดออก	46	1.00	คัดเลือกไว้
17	0.80	คัดเลือกไว้	47	0.60	คัดเลือกไว้
18	0.40	ตัดออก	48	0.40	ตัดออก
19	0.40	ตัดออก	49	0.40	ตัดออก
20	0.40	ตัดออก	50	1.00	คัดเลือกไว้
21	0.40	ตัดออก	51	1.00	คัดเลือกไว้
22	0.60	คัดเลือกไว้	52	1.00	คัดเลือกไว้
23	0.80	คัดเลือกไว้	53	0.80	คัดเลือกไว้
24	0.60	คัดเลือกไว้	54	0.40	ตัดออก
25	1.00	คัดเลือกไว้	55	0.40	ตัดออก
26	1.00	คัดเลือกไว้	56	0.40	ตัดออก
27	0.40	ตัดออก	57	1.00	คัดเลือกไว้
28	0.40	ตัดออก	58	1.00	คัดเลือกไว้
29	0.80	คัดเลือกไว้	59	0.40	ตัดออก
30	0.80	คัดเลือกไว้	60	0.40	ตัดออก

ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล

ข้อ	IOC	การพิจารณา	ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	1.00	คัดเลือกไว้	31	0.80	คัดเลือกไว้
2	0.80	คัดเลือกไว้	32	1.00	คัดเลือกไว้
3	0.40	ตัดออก	33	0.60	คัดเลือกไว้
4	0.40	ตัดออก	34	0.40	ตัดออก
5	0.40	ตัดออก	35	0.40	ตัดออก
6	0.80	คัดเลือกไว้	36	0.40	ตัดออก
7	0.60	คัดเลือกไว้	37	1.00	คัดเลือกไว้
8	0.60	คัดเลือกไว้	38	1.00	คัดเลือกไว้
9	0.40	ตัดออก	39	0.40	ตัดออก
10	0.40	ตัดออก	40	0.40	ตัดออก
11	1.00	คัดเลือกไว้	41	0.40	ตัดออก
12	1.00	คัดเลือกไว้	42	0.80	คัดเลือกไว้
13	0.40	ตัดออก	43	0.80	คัดเลือกไว้
14	0.40	ตัดออก	44	0.40	ตัดออก
15	0.60	คัดเลือกไว้	45	0.60	คัดเลือกไว้
16	0.80	คัดเลือกไว้	46	0.60	คัดเลือกไว้
17	0.40	ตัดออก	47	0.40	ตัดออก
18	0.40	ตัดออก	48	0.40	ตัดออก
19	0.80	คัดเลือกไว้	49	0.40	ตัดออก
20	0.60	คัดเลือกไว้	50	0.40	ตัดออก
21	0.60	คัดเลือกไว้	51	0.40	ตัดออก
22	1.00	คัดเลือกไว้	52	0.40	ตัดออก
23	0.40	ตัดออก	53	0.40	ตัดออก
24	0.40	ตัดออก	54	0.40	ตัดออก
25	1.00	คัดเลือกไว้	55	0.80	คัดเลือกไว้
26	1.00	คัดเลือกไว้	56	1.00	คัดเลือกไว้
27	0.80	คัดเลือกไว้	57	0.40	ตัดออก
28	0.80	คัดเลือกไว้	58	0.40	ตัดออก
29	0.40	ตัดออก	59	0.80	คัดเลือกไว้
30	0.40	ตัดออก	60	1.00	คัดเลือกไว้

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	IOC	การพิจารณา	ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	0.40	ตัดออก	31	1.00	คัดเลือกไว้
2	1.00	คัดเลือกไว้	32	1.00	คัดเลือกไว้
3	0.60	คัดเลือกไว้	33	0.40	ตัดออก
4	0.40	ตัดออก	34	1.00	คัดเลือกไว้
5	0.60	คัดเลือกไว้	35	1.00	คัดเลือกไว้
6	0.80	คัดเลือกไว้	36	0.60	คัดเลือกไว้
7	1.00	คัดเลือกไว้	37	1.00	คัดเลือกไว้
8	0.80	คัดเลือกไว้	38	0.40	ตัดออก
9	0.80	คัดเลือกไว้	39	0.40	ตัดออก
10	1.00	คัดเลือกไว้	40	1.00	คัดเลือกไว้
11	0.80	คัดเลือกไว้	41	0.40	ตัดออก
12	0.60	คัดเลือกไว้	42	0.40	ตัดออก
13	0.40	ตัดออก	43	1.00	คัดเลือกไว้
14	0.60	คัดเลือกไว้	44	1.00	คัดเลือกไว้
15	0.80	คัดเลือกไว้	45	1.00	คัดเลือกไว้
16	0.80	คัดเลือกไว้	46	1.00	คัดเลือกไว้
17	0.40	ตัดออก	47	0.80	คัดเลือกไว้
18	0.80	คัดเลือกไว้	48	0.40	ตัดออก
19	0.80	คัดเลือกไว้	49	0.60	คัดเลือกไว้
20	0.40	ตัดออก	50	0.20	ตัดออก
21	0.60	คัดเลือกไว้	51	0.40	ตัดออก
22	0.40	ตัดออก	52	1.00	คัดเลือกไว้
23	0.40	ตัดออก	53	1.00	คัดเลือกไว้
24	1.00	คัดเลือกไว้	54	0.40	ตัดออก
25	0.40	ตัดออก	55	1.00	คัดเลือกไว้
26	1.00	คัดเลือกไว้	56	0.40	ตัดออก
27	1.00	คัดเลือกไว้	57	0.60	คัดเลือกไว้
28	0.00	ตัดออก	58	0.80	คัดเลือกไว้
29	0.40	ตัดออก	59	0.80	คัดเลือกไว้
30	0.80	คัดเลือกไว้	60	1.00	คัดเลือกไว้

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อ	IOC	การพิจารณา	ข้อ	IOC	การพิจารณา
61	1.00	คัดเลือกไว้	91	1.00	คัดเลือกไว้
62	1.00	คัดเลือกไว้	92	1.00	คัดเลือกไว้
63	0.60	คัดเลือกไว้	93	0.40	ตัดออก
64	0.40	ตัดออก	94	0.40	ตัดออก
65	0.40	ตัดออก	95	1.00	คัดเลือกไว้
66	0.80	คัดเลือกไว้	96	0.60	คัดเลือกไว้
67	1.00	คัดเลือกไว้	97	1.00	คัดเลือกไว้
68	0.80	คัดเลือกไว้	98	0.40	ตัดออก
69	0.80	คัดเลือกไว้	99	0.60	คัดเลือกไว้
70	1.00	คัดเลือกไว้	100	1.00	คัดเลือกไว้
71	0.80	คัดเลือกไว้	101	0.40	ตัดออก
72	0.40	ตัดออก	102	1.00	คัดเลือกไว้
73	0.40	ตัดออก	103	0.40	ตัดออก
74	0.40	ตัดออก	104	1.00	คัดเลือกไว้
75	0.80	คัดเลือกไว้	105	1.00	คัดเลือกไว้
76	0.80	คัดเลือกไว้	106	1.00	คัดเลือกไว้
77	0.40	ตัดออก	107	0.80	คัดเลือกไว้
78	0.80	คัดเลือกไว้	108	0.40	ตัดออก
79	0.80	คัดเลือกไว้	109	0.40	ตัดออก
80	0.40	ตัดออก	110	0.20	ตัดออก
81	0.60	คัดเลือกไว้	111	0.40	ตัดออก
82	0.40	ตัดออก	112	1.00	คัดเลือกไว้
83	0.60	คัดเลือกไว้	113	1.00	คัดเลือกไว้
84	1.00	คัดเลือกไว้	114	0.60	คัดเลือกไว้
85	1.00	คัดเลือกไว้	115	1.00	คัดเลือกไว้
86	1.00	คัดเลือกไว้	116	0.40	ตัดออก
87	1.00	คัดเลือกไว้	117	0.60	คัดเลือกไว้
88	0.00	ตัดออก	118	0.80	คัดเลือกไว้
89	0.40	ตัดออก	119	0.80	คัดเลือกไว้
90	0.80	คัดเลือกไว้	120	1.00	คัดเลือกไว้

ภาคผนวก ข

คำอำนาจจำแนก (f) ของแบบสอบถามวัดปัจจัยบางประการ
แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 15 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามด้านการกำกับตนเองในการเรียน
คณิตศาสตร์

ข้อ	t	การพิจารณา	ข้อ	t	การพิจารณา
1	3.319*	ตัดออก	16	4.239*	คัดเลือกไว้
2	1.971	ตัดออก	17	5.379**	คัดเลือกไว้
3	2.539	ตัดออก	18	7.570**	คัดเลือกไว้
4	5.963*	คัดเลือกไว้	19	6.003*	คัดเลือกไว้
5	5.841*	คัดเลือกไว้	20	4.393*	คัดเลือกไว้
6	5.391*	คัดเลือกไว้	21	5.511**	คัดเลือกไว้
7	5.561*	คัดเลือกไว้	22	1.511	ตัดออก
8	5.430**	คัดเลือกไว้	23	2.493	ตัดออก
9	5.213**	คัดเลือกไว้	24	1.445	ตัดออก
10	5.715*	คัดเลือกไว้	25	3.694*	ตัดออก
11	4.313*	คัดเลือกไว้	26	5.989*	คัดเลือกไว้
12	2.832	ตัดออก	27	5.600*	คัดเลือกไว้
13	2.616*	ตัดออก	28	4.481*	คัดเลือกไว้
14	5.068**	คัดเลือกไว้	29	5.996*	คัดเลือกไว้
15	3.290	ตัดออก	30	7.670*	คัดเลือกไว้

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 16 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน
คณิตศาสตร์

ข้อ	t	การพิจารณา	ข้อ	t	การพิจารณา
1	4.189*	ตัดออก	16	4.098*	ตัดออก
2	6.958*	คัดเลือกไว้	17	5.057**	คัดเลือกไว้
3	5.513*	คัดเลือกไว้	18	3.723*	ตัดออก
4	6.715*	คัดเลือกไว้	19	6.520**	คัดเลือกไว้
5	5.148**	คัดเลือกไว้	20	6.195*	คัดเลือกไว้
6	5.066*	คัดเลือกไว้	21	5.532*	คัดเลือกไว้
7	3.767*	ตัดออก	22	5.339*	คัดเลือกไว้
8	4.500*	คัดเลือกไว้	23	3.880*	ตัดออก
9	2.850	ตัดออก	24	3.253*	ตัดออก
10	5.979*	คัดเลือกไว้	25	3.524*	ตัดออก
11	5.572*	คัดเลือกไว้	26	6.161*	คัดเลือกไว้
12	5.072*	คัดเลือกไว้	27	5.697*	คัดเลือกไว้
13	4.662**	ตัดออก	28	3.994*	คัดเลือกไว้
14	4.733*	ตัดออก	29	5.904**	คัดเลือกไว้
15	5.815*	คัดเลือกไว้	30	6.836*	คัดเลือกไว้

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 17 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามด้านความวิตกกังวลในการเรียน
คณิตศาสตร์

ข้อ	t	การพิจารณา	ข้อ	t	การพิจารณา
1	4.012*	คัดเลือกไว้	16	3.123*	คัดเลือกไว้
2	4.818**	คัดเลือกไว้	17	3.620*	คัดเลือกไว้
3	3.488*	คัดเลือกไว้	18	3.907*	คัดเลือกไว้
4	-1.485	ตัดออก	19	3.909*	คัดเลือกไว้
5	-1.277	ตัดออก	20	-1.193	ตัดออก
6	-0.123	ตัดออก	21	3.857*	คัดเลือกไว้
7	3.074**	คัดเลือกไว้	22	4.108*	คัดเลือกไว้
8	5.823**	คัดเลือกไว้	23	3.935*	คัดเลือกไว้
9	4.618*	คัดเลือกไว้	24	1.891	ตัดออก
10	3.673**	คัดเลือกไว้	25	2.405*	คัดเลือกไว้
11	3.936**	คัดเลือกไว้	26	-0.424	ตัดออก
12	-1.518	ตัดออก	27	3.914**	คัดเลือกไว้
13	3.905*	คัดเลือกไว้	28	0.400	ตัดออก
14	-0.076	ตัดออก	29	3.390**	คัดเลือกไว้
15	-1.070	ตัดออก	30	3.717**	คัดเลือกไว้

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 18 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามด้านการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู

ข้อ	t	การพิจารณา	ข้อ	t	การพิจารณา
1	1.963	ตัดออก	16	5.599**	คัดเลือกไว้
2	2.088	ตัดออก	17	5.280*	คัดเลือกไว้
3	6.420**	คัดเลือกไว้	18	5.946**	คัดเลือกไว้
4	5.897**	คัดเลือกไว้	19	5.988**	คัดเลือกไว้
5	4.960**	คัดเลือกไว้	20	5.036*	ตัดออก
6	6.092**	คัดเลือกไว้	21	6.898*	คัดเลือกไว้
7	4.629*	ตัดออก	22	4.593**	คัดเลือกไว้
8	6.228**	คัดเลือกไว้	23	5.060**	ตัดออก
9	6.380**	คัดเลือกไว้	24	5.559**	คัดเลือกไว้
10	6.720**	คัดเลือกไว้	25	5.794**	คัดเลือกไว้
11	3.600*	ตัดออก	26	7.112**	คัดเลือกไว้
12	6.079**	คัดเลือกไว้	27	1.716	ตัดออก
13	2.762	ตัดออก	28	4.859**	คัดเลือกไว้
14	4.467*	ตัดออก	29	3.879**	ตัดออก
15	5.607*	คัดเลือกไว้	30	6.243**	คัดเลือกไว้

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 19 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามด้านบรรยากาศในชั้นเรียน

ข้อ	t	การพิจารณา	ข้อ	t	การพิจารณา
1	-0.350	ตัดออก	16	-0.494	ตัดออก
2	-0.286	ตัดออก	17	3.013*	คัดเลือกไว้
3	-0.137	ตัดออก	18	2.455*	คัดเลือกไว้
4	-0.588	ตัดออก	19	2.385*	คัดเลือกไว้
5	-0.712	ตัดออก	20	2.846*	คัดเลือกไว้
6	-1.912	ตัดออก	21	3.065*	คัดเลือกไว้
7	4.087**	คัดเลือกไว้	22	4.063*	คัดเลือกไว้
8	4.563**	คัดเลือกไว้	23	5.552*	คัดเลือกไว้
9	3.485*	คัดเลือกไว้	24	-1.350	ตัดออก
10	2.896*	คัดเลือกไว้	25	2.975*	คัดเลือกไว้
11	-0.075	ตัดออก	26	2.359	คัดเลือกไว้
12	3.450*	คัดเลือกไว้	27	3.666*	คัดเลือกไว้
13	2.563*	คัดเลือกไว้	28	4.725**	คัดเลือกไว้
14	0.540	ตัดออก	29	5.222**	คัดเลือกไว้
15	3.014*	คัดเลือกไว้	30	2.812*	คัดเลือกไว้

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 20 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านภาษา

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
1.	ก.	0.19	0.04	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	6.	ก.	0.01	0.02	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.04	0.04			ข.	0.02	0.00	
	ค.	0.06	0.02			ค.*	0.53	0.39	
	ง.	0.03	0.06			ง.	0.20	0.04	
	จ.*	0.69	0.12			จ.	0.24	0.33	
2.	ก.	0.17	0.19	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	7.	ก.*	0.82	0.06	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.01	0.02			ข.	0.00	0.00	
	ค.	0.11	0.15			ค.	0.04	0.00	
	ง.*	0.61	0.37			ง.	0.13	0.07	
	จ.	0.10	0.02			จ.	0.01	-0.02	
3.	ก.	0.03	-0.02	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	8.	ก.	0.05	-0.02	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.44	0.09			ข.	0.04	0.00	
	ค.*	0.50	0.15			ค.*	0.42	0.06	
	ง.	0.04	0.07			ง.	0.44	0.07	
	จ.	0.00	0.00			จ.	0.06	0.00	
4.	ก.	0.31	-0.02	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	9.	ก.	0.01	0.02	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	.038	0.09			ข.	0.00	0.00	
	ค.	0.03	0.15			ค.*	0.80	0.26	
	ง.	0.04	0.07			ง.	0.06	0.11	
	จ.*	0.25	0.00			จ.	0.14	0.13	
5.	ก.	0.19	0.07	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	10.	ก.	0.00	0.00	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.*	0.36	0.50			ข.	0.01	0.02	
	ค.	0.10	0.09			ค.*	0.94	0.07	
	ง.	0.20	0.19			ง.	0.03	0.02	
	จ.	0.15	0.15			จ.	0.02	0.04	

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
11.	ก.	0.00	0.00	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	16.	ก.	0.58	-0.02	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.17	0.26			ข.*	0.19	0.09	
	ค.	0.06	0.02			ค.	0.01	0.02	
	ง.*	0.73	0.24			ง.	0.05	0.09	
	จ.	0.04	-0.04			จ.	0.17	0.00	
12.	ก.*	0.67	0.37	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	17.	ก.	0.00	0.00	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.04	0.07			ข.	0.00	0.00	
	ค.	0.02	0.04			ค.	0.13	0.19	
	ง.	0.03	0.06			ง.	0.83	0.22	
	จ.	0.25	0.20			จ.*	0.04	0.04	
13.	ก.	0.02	0.04	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	18.	ก.	0.17	0.11	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.00	0.00			ข.	0.05	-0.02	
	ค.	0.04	0.07			ค.	0.02	0.04	
	ง.*	0.90	0.17			ง.	0.02	0.00	
	จ.	0.05	0.06			จ.*	0.75	0.13	
14.	ก.*	0.88	0.17	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	19.	ก.	0.02	0.00	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.03	0.02			ข.	0.07	0.07	
	ค.	0.04	0.04			ค.	0.04	0.07	
	ง.	0.03	0.06			ง.	0.14	0.20	
	จ.	0.03	0.06			จ.*	0.73	0.35	
15.	ก.	0.07	0.07	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	20.	ก.*	0.64	0.46	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.02	0.04			ข.	0.03	0.06	
	ค.	0.01	0.02			ค.	0.00	0.00	
	ง.*	0.88	0.17			ง.	0.24	0.30	
	จ.	0.02	0.04			จ.	0.09	0.11	

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
21.	ก.	0.00	0.00	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	26.	ก.	0.02	0.00	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.00	0.00			ข.	0.00	0.00	
	ค.	0.01	0.02			ค.	0.33	0.36	
	ง.*	0.99	0.02			ง.*	0.64	0.28	
	จ.	0.00	0.00			จ.	0.01	0.02	
22.	ก.	0.24	0.33	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	27.	ก.	0.08	0.13	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.*	0.69	0.48			ข.	0.04	0.07	
	ค.	0.04	0.07			ค.	0.06	0.11	
	ง.	0.02	0.04			ง.	0.07	0.04	
	จ.	0.02	0.04			จ.*	0.75	0.35	
23.	ก.*	0.66	0.31	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	28.	ก.*	0.22	0.07	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.25	0.24			ข.	0.01	-0.02	
	ค.	0.01	0.02			ค.	0.64	-0.09	
	ง.	0.04	-0.04			ง.	0.09	0.15	
	จ.	0.05	0.09			จ.	0.04	0.04	
24.	ก.	0.07	0.11	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	29.	ก.	0.15	0.04	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.04	0.04			ข.	0.16	0.17	
	ค.	0.21	0.24			ค.*	0.24	0.26	
	ง.*	0.53	0.46			ง.	0.05	0.06	
	จ.	0.15	0.07			จ.	0.41	0.00	
25.	ก.	0.01	0.02	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	30.	ก.	0.09	0.00	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.02	0.04			ข.	0.01	0.02	
	ค.	0.21	0.20			ค.*	0.57	0.00	
	ง.*	0.55	0.50			ง.	0.07	0.07	
	จ.	0.21	0.24			จ.	0.25	0.13	

หมายเหตุ ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงตัวเลือกที่ถูก

ตาราง 21 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ
ทางสมองด้านตัวเลข

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
1.	ก.	0.36	0.20	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	6.	ก.	0.10	0.17	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.27	0.02			ข.	0.00	0.00	
	ค.*	0.30	0.19			ค.	0.00	0.00	
	ง.	0.03	-0.02			ง.	0.05	0.09	
	จ.	0.05	-0.02			จ.*	0.85	0.26	
2.	ก.	0.31	-0.02	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	7.	ก.	0.02	0.04	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.46	0.04			ข.	0.19	0.19	
	ค.*	0.10	0.06			ค.	0.06	0.07	
	ง.	0.00	0.00			ง.*	0.74	0.30	
	จ.	0.13	0.04			จ.	0.00	0.00	
3.	ก.	0.01	0.02	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	8.	ก.	0.00	0.00	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.53	0.13			ข.	0.20	0.04	
	ค.*	0.29	0.20			ค.*	0.33	0.11	
	ง.	0.05	-0.02			ง.	0.14	0.06	
	จ.	0.13	0.07			จ.	0.32	0.20	
4.	ก.	0.02	0.04	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	9.	ก.	0.03	0.06	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.09	0.15			ข.	0.03	0.06	
	ค.	0.03	0.06			ค.	0.04	0.07	
	ง.	0.02	0.04			ง.	0.03	0.06	
	จ.*	0.84	0.28			จ.*	0.88	0.24	
5.	ก.	0.00	0.00	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	10.	ก.	0.19	0.11	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.01	0.02			ข.	0.08	0.02	
	ค.*	0.91	0.19			ค.*	0.56	0.39	
	ง.	0.01	0.02			ง.	0.08	0.17	
	จ.	0.07	0.15			จ.	0.08	0.09	

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
11.	ก.	0.06	0.11	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	16.	ก.	0.01	0.02	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.03	0.06			ข.	0.01	0.02	
	ค.	0.00	0.00			ค.	0.03	0.06	
	ง.	0.07	0.04			ง.	0.01	0.02	
	จ.*	0.84	0.20			จ.*	0.94	0.11	
12.	ก.	0.09	0.19	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	17.	ก.	0.02	0.04	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.05	0.09			ข.	0.00	0.00	
	ค.*	0.82	0.31			ค.	0.04	0.07	
	ง.	0.02	0.00			ง.	0.05	0.09	
	จ.	0.02	0.04			จ.*	0.90	0.20	
13.	ก.	0.03	0.06	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	18.	ก.	0.12	0.13	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.13	0.04			ข.	0.04	0.07	
	ค.*	0.57	0.41			ค.*	0.74	0.67	
	ง.	0.21	0.24			ง.	0.03	0.06	
	จ.	0.06	0.09			จ.	0.07	0.11	
14.	ก.	0.09	0.11	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	19.	ก.*	0.78	0.37	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.04	0.07			ข.	0.06	0.09	
	ค.	0.01	0.02			ค.	0.08	0.13	
	ง.	0.06	0.09			ง.	0.03	0.06	
	จ.*	0.80	0.30			จ.	0.05	0.09	
15.	ก.	0.06	0.11	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	20.	ก.	0.01	0.02	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.00	0.00			ข.	0.00	0.00	
	ค.	0.00	0.00			ค.	0.02	0.04	
	ง.	0.02	0.04			ง.*	0.89	0.19	
	จ.*	0.93	0.15			จ.	0.08	0.13	

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
21.	ก.	0.01	0.02	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	26.	ก.	0.05	0.02	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.*	0.88	0.24			ข.	0.10	0.20	
	ค.	0.02	0.04			ค.	0.04	0.07	
	ง.	0.07	0.15			ง.*	0.74	0.41	
	จ.	0.02	0.04			จ.	0.07	0.11	
22.	ก.	0.08	0.17	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	27.	ก.	0.00	0.00	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.00	0.00			ข.	0.01	0.02	
	ค.	0.04	0.04			ค.	0.02	0.04	
	ง.	0.33	0.44			ง.	0.16	0.28	
	จ.*	0.55	0.24			จ.*	0.81	0.33	
23.	ก.	0.29	0.20	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	28.	ก.	0.01	0.02	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.06	0.13			ข.	0.07	0.15	
	ค.	0.05	0.02			ค.*	0.76	0.48	
	ง.*	0.59	0.37			ง.	0.02	0.07	
	จ.	0.01	0.02			จ.	0.16	0.24	
24.	ก.*	0.75	0.46	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	29.	ก.	0.11	0.22	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.03	0.06			ข.*	0.69	0.41	
	ค.	0.06	0.13			ค.	0.06	-0.02	
	ง.	0.04	0.07			ง.	0.01	0.02	
	จ.	0.12	0.20			จ.	0.13	0.19	
25.	ก.	0.13	0.11	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	30.	ก.*	0.77	0.35	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.08	0.09			ข.	0.08	0.13	
	ค.*	0.68	0.39			ค.	0.01	0.02	
	ง.	0.07	0.15			ง.	0.06	0.07	
	จ.	0.04	0.04			จ.	0.08	0.13	

หมายเหตุ ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงตัวเลือกที่ถูก

ตาราง 22 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ
ทางสมองด้านเหตุผล

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
1.	ก.	0.15	0.11	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	6.	ก.	0.08	0.13	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.03	0.06			ข.*	0.85	0.22	
	ค.	0.00	0.00			ค.	0.03	0.06	
	ง.	0.16	0.31			ง.	0.01	0.02	
	จ.*	0.67	0.48			จ.	0.03	0.02	
2.	ก.	0.02	0.04	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	7.	ก.*	0.91	0.19	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.02	0.04			ข.	0.01	0.02	
	ค.*	0.82	0.35			ค.	0.04	0.07	
	ง.	0.04	0.07			ง.	0.05	0.09	
	จ.	0.10	0.20			จ.	0.00	0.00	
3.	ก.	0.01	0.02	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	8.	ก.	0.23	0.11	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.09	0.11			ข.*	0.69	0.02	
	ค.	0.06	0.11			ค.	0.01	0.02	
	ง.*	0.71	0.43			ง.	0.01	0.02	
	จ.	0.13	0.19			จ.	0.03	0.06	
4.	ก.*	0.70	0.26	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	9.	ก.*	0.94	0.11	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.11	0.11			ข.	0.01	0.02	
	ค.	0.06	0.09			ค.	0.01	0.02	
	ง.	0.02	0.04			ง.	0.01	0.02	
	จ.	0.10	0.02			จ.	0.03	0.06	
5.	ก.*	0.64	0.50	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	10.	ก.	0.04	0.00	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.03	0.06			ข.	0.07	0.15	
	ค.	0.27	0.39			ค.*	0.87	0.19	
	ง.	0.01	0.02			ง.	0.01	0.02	
	จ.	0.06	0.40			จ.	0.01	0.02	

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
11.	ก.	0.02	0.04	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	16.	ก.*	0.95	0.00	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.02	0.04			ข.	0.02	0.04	
	ค.	0.01	0.02			ค.	0.00	0.00	
	ง.*	0.92	0.13			ง.	0.01	0.02	
	จ.	0.04	0.04			จ.	0.02	0.00	
12.	ก.*	0.95	0.09	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	17.	ก.*	0.78	0.30	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.02	0.04			ข.	0.01	0.02	
	ค.	0.01	0.02			ค.	0.07	0.15	
	ง.	0.02	0.04			ง.	0.08	0.09	
	จ.	0.00	0.00			จ.	0.06	0.04	
13.	ก.	0.33	0.63	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	18.	ก.	0.22	0.41	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.10	0.02			ข.	0.05	0.09	
	ค.	0.02	0.04			ค.	0.02	0.04	
	ง.	0.06	0.09			ง.*	0.69	0.52	
	จ.*	0.48	0.78			จ.	0.03	-0.02	
14.	ก.	0.29	0.24	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	19.	ก.	0.02	0.04	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.*	0.49	0.54			ข.*	0.92	0.17	
	ค.	0.01	0.02			ค.	0.02	0.04	
	ง.	0.12	0.24			ง.	0.02	0.04	
	จ.	0.09	0.04			จ.	0.03	0.06	
15.	ก.*	0.75	0.50	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	20.	ก.	0.01	0.02	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.08	0.17			ข.	0.02	0.04	
	ค.	0.06	0.11			ค.	0.05	0.09	
	ง.	0.02	0.04			ง.	0.01	0.02	
	จ.	0.09	0.19			จ.*	0.92	0.17	

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
21.	ก.	0.00	0.00	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	26.	ก.	0.00	0.00	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.*	0.68	0.50			ข.*	0.74	0.48	
	ค.	0.00	0.00			ค.	0.06	0.09	
	ง.	0.07	0.04			ง.	0.16	0.31	
	จ.	0.25	0.46			จ.	0.04	0.07	
22.	ก.	0.00	0.00	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	27.	ก.	0.04	0.07	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.03	0.06			ข.*	0.71	0.57	
	ค.*	0.95	0.09			ค.	0.02	0.04	
	ง.	0.01	0.02			ง.	0.01	0.02	
	จ.	0.11	0.02			จ.	0.22	0.44	
23.	ก.	0.01	0.02	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	28.	ก.	0.01	0.02	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.24	0.00			ข.*	0.70	0.52	
	ค.*	0.40	0.35			ค.	0.02	0.04	
	ง.	0.17	0.07			ง.	0.24	0.44	
	จ.	0.19	0.26			จ.	0.03	0.02	
24.	ก.	0.01	0.02	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	29.	ก.	0.04	0.04	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.03	0.06			ข.	0.34	0.43	
	ค.*	0.94	0.11			ค.	0.01	0.02	
	ง.	0.01	0.02			ง.*	0.56	0.57	
	จ.	0.01	0.02			จ.	0.05	0.09	
25.	ก.	0.06	0.07	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	30.	ก.	0.18	-0.13	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.05	0.09			ข.	0.32	0.54	
	ค.	0.00	0.00			ค.	0.01	0.02	
	ง.*	0.90	0.17			ง.*	0.44	0.46	
	จ.	0.00	0.00			จ.	0.06	0.40	

หมายเหตุ ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงตัวเลือกที่ถูก

ตาราง 23 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
1.	ก.*	0.63	0.69	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	6.	ก.*	0.63	0.68	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.22	0.44			ข.	0.09	0.17	
	ค.	0.03	0.06			ค.	0.09	0.18	
	ง.	0.03	0.06			ง.	0.10	0.21	
	จ.	0.07	0.13			จ.	0.06	0.12	
2.	ก.	0.03	0.06	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	7.	ก.	0.10	0.17	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.22	0.14			ข.	0.08	0.17	
	ค.*	0.47	0.60			ค.*	0.59	0.72	
	ง.	0.21	0.38			ง.	0.12	0.25	
	จ.	0.05	0.02			จ.	0.07	0.13	
3.	ก.*	0.68	0.59	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	8.	ก.	0.10	0.14	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.14	0.28			ข.	0.14	0.21	
	ค.	0.09	0.19			ค.	0.16	0.29	
	ง.	0.05	0.10			ง.*	0.51	0.76	
	จ.	0.01	0.02			จ.	0.06	0.12	
4.	ก.	0.09	0.18	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	9.	ก.	0.13	1.20	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.11	0.15			ข.	0.31	0.17	
	ค.	0.13	0.22			ค.*	0.24	0.19	
	ง.*	0.62	0.60			ง.	0.17	0.15	
	จ.	0.03	0.05			จ.	0.12	0.00	
5.	ก.*	0.08	-0.11	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	10.	ก.	0.11	0.23	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.18	-0.20			ข.*	0.61	0.73	
	ค.	0.31	-0.15			ค.	0.13	0.26	
	ง.	0.27	0.15			ง.	0.06	0.13	
	จ.	0.12	0.09			จ.	0.05	0.11	

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
11.	ก.	0.12	0.20	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	16.	ก.	0.14	0.16	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.17	0.34			ข.	0.12	0.17	
	ค.	0.07	0.14			ค.*	0.49	0.68	
	ง.*	0.60	0.73			ง.	0.14	0.29	
	จ.	0.05	0.05			จ.	0.08	0.06	
12.	ก.*	0.55	0.71	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	17.	ก.	0.19	0.16	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.14	0.26			ข.	0.14	0.13	
	ค.	0.16	0.28			ค.*	0.46	0.43	
	ง.	0.09	0.10			ง.	0.13	0.06	
	จ.	0.03	0.07			จ.	0.05	0.08	
13.	ก.	0.12	0.20	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	18.	ก.	0.24	0.04	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.11	0.17			ข.*	0.37	0.41	
	ค.	0.13	0.27			ค.	0.14	0.23	
	ง.*	0.55	0.75			ง.	0.11	0.02	
	จ.	0.05	0.11			จ.	0.10	0.13	
14.	ก.	0.13	0.15	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	19.	ก.*	0.55	0.68	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.14	0.25			ข.	0.10	0.21	
	ค.	0.06	0.12			ค.	0.17	0.16	
	ง.*	0.57	0.66			ง.	0.09	0.18	
	จ.	0.07	0.14			จ.	0.06	0.13	
15.	ก.	0.52	-0.62	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	20.	ก.	0.11	0.13	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.10	0.16			ข.	0.11	0.17	
	ค.	0.14	0.28			ค.	0.10	0.12	
	ง.*	0.15	-0.05			ง.*	0.53	0.45	
	จ.	0.06	0.12			จ.	0.11	0.07	

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
21.	ก.	0.14	0.06	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	26.	ก.	0.18	0.15	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.19	0.22			ข.*	0.35	0.24	
	ค.*	0.24	-0.03			ค.	0.25	0.02	
	ง.	0.31	-0.40			ง.	0.11	0.01	
	จ.	0.09	0.09			จ.	0.07	0.10	
22.	ก.	0.14	0.18	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	27.	ก.*	0.19	0.12	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.29	-0.15			ข.	0.13	0.20	
	ค.	0.11	0.09			ค.	0.19	0.10	
	ง.*	0.40	0.19			ง.	0.16	0.24	
	จ.	0.03	0.06			จ.	0.31	0.42	
23.	ก.	0.14	0.22	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	28.	ก.	0.10	0.17	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.07	0.13			ข.*	0.47	0.63	
	ค.	0.51	0.53			ค.	0.12	0.23	
	ง.*	0.14	0.14			ง.	0.14	0.25	
	จ.	0.10	0.03			จ.	0.12	0.00	
24.	ก.	0.14	0.22	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	29.	ก.*	0.48	0.66	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.07	0.13			ข.	0.14	0.14	
	ค.	0.14	0.14			ค.	0.11	0.14	
	ง.	0.10	0.03			ง.	0.18	0.25	
	จ.*	0.51	0.53			จ.	0.06	0.13	
25.	ก.	0.10	0.20	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	30.	ก.	0.12	0.22	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.13	0.18			ข.	0.15	0.31	
	ค.	0.07	0.07			ค.	0.07	0.13	
	ง.*	0.64	0.51			ง.	0.06	0.12	
	จ.	0.04	0.06			จ.*	0.57	0.78	

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
31.	ก.	0.21	0.07	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	36.	ก.	0.16	0.11	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.*	0.48	0.45			ข.	0.15	0.16	
	ค.	0.13	0.18			ค.	0.10	0.21	
	ง.	0.08	0.07			ง.	0.06	0.07	
	จ.	0.06	0.13			จ.*	0.50	0.55	
32.	ก.	0.13	0.16	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	37.	ก.*	0.20	0.11	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)
	ข.	0.21	0.24			ข.	0.14	0.19	
	ค.	0.06	0.12			ค.	0.10	0.11	
	ง.*	0.53	0.62			ง.	0.41	0.50	
	จ.	0.05	0.10			จ.	0.11	0.10	
33.	ก.	0.10	0.17	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	38.	ก.*	0.39	0.41	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.*	0.63	0.64			ข.	0.14	0.16	
	ค.	0.15	0.31			ค.	0.16	0.24	
	ง.	0.03	0.05			ง.	0.17	0.08	
	จ.	0.05	0.11			จ.	0.11	0.09	
34.	ก.*	0.61	0.53	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	39.	ก.	0.10	0.15	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.12	0.16			ข.*	0.57	0.67	
	ค.	0.10	0.16			ค.	0.19	0.35	
	ง.	0.12	0.18			ง.	0.06	0.07	
	จ.	0.02	0.05			จ.	0.05	0.10	
35.	ก.	0.09	0.18	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	40.	ก.	0.12	0.14	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.16	0.32			ข.	0.13	0.16	
	ค.*	0.60	0.75			ค.	0.14	0.12	
	ง.	0.06	0.13			ง.	0.05	0.11	
	จ.	0.06	0.12			จ.*	0.53	0.53	

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
41.	ก.	0.19	0.01	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	46.	ก.	0.17	0.10	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.*	0.25	0.27			ข.	0.16	0.11	
	ค.	0.16	0.02			ค.*	0.36	0.47	
	ง.	0.29	0.12			ง.	0.18	0.17	
	จ.	0.08	0.12			จ.	0.09	0.09	
42.	ก.	0.18	0.17	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	47.	ก.	0.11	0.17	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.14	0.14			ข.	0.12	0.21	
	ค.*	0.42	0.67			ค.*	0.58	0.50	
	ง.	0.16	0.26			ง.	0.09	0.04	
	จ.	0.07	0.10			จ.	0.07	0.08	
43.	ก.	0.13	0.13	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	48.	ก.	0.14	0.20	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.16	0.12			ข.	0.18	0.15	
	ค.	0.48	-0.06			ค.*	0.48	0.60	
	ง.*	0.09	-0.30			ง.	0.14	0.19	
	จ.	0.11	-0.01			จ.	0.04	0.06	
44.	ก.*	0.35	0.50	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	49.	ก.	0.14	0.13	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.14	0.18			ข.*	0.35	0.49	
	ค.	0.14	0.10			ค.	0.13	0.14	
	ง.	0.22	0.13			ง.	0.22	0.15	
	จ.	0.11	0.11			จ.	0.09	0.07	
45.	ก.	0.23	0.12	ใช้ไม่ได้ (ตัดออก)	50.	ก.	0.14	0.20	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.39	-0.42			ข.*	0.45	0.38	
	ค.*	0.20	-0.12			ค.	0.13	0.17	
	ง.	0.08	0.13			ง.	0.19	0.01	
	จ.	0.07	0.05			จ.	0.06	0.00	

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	คุณภาพ
51.	ก.	0.19	0.01	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	56.	ก.*	0.35	0.50	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.*	0.25	0.27			ข.	0.14	0.18	
	ค.	0.16	0.02			ค.	0.14	0.10	
	ง.	0.29	0.12			ง.	0.22	0.13	
	จ.	0.08	0.12			จ.	0.11	0.11	
52.	ก.	0.14	0.13	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	57.	ก.	0.11	0.17	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.*	0.35	0.49			ข.	0.12	0.21	
	ค.	0.13	0.14			ค.	0.07	0.08	
	ง.	0.22	0.15			ง.	0.09	0.04	
	จ.	0.09	0.07			จ.*	0.58	0.50	
53.	ก.	0.14	0.20	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	58.	ก.	0.24	0.04	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.*	0.45	0.38			ข.*	0.37	0.41	
	ค.	0.13	0.17			ค.	0.14	0.23	
	ง.	0.19	0.01			ง.	0.11	0.02	
	จ.	0.06	0.00			จ.	0.10	0.13	
54.	ก.	0.12	0.14	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	59.	ก.	0.13	0.16	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.13	0.16			ข.	0.21	0.24	
	ค.	0.14	0.12			ค.	0.06	0.12	
	ง.	0.05	0.11			ง.*	0.53	0.62	
	จ.*	0.53	0.53			จ.	0.05	0.10	
55.	ก.*	0.63	0.69	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)	60.	ก.	0.03	0.06	ใช้ได้ (คัดเลือกไว้)
	ข.	0.22	0.44			ข.	0.22	0.14	
	ค.	0.03	0.06			ค.*	0.47	0.60	
	ง.	0.03	0.06			ง.	0.21	0.38	
	จ.	0.07	0.13			จ.	0.05	0.02	

หมายเหตุ ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงตัวเลือกที่ถูก

ภาคผนวก ค

ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดปัจจัยบางประการ
แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล(ฉบับจริง)

ตาราง 24 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยฉบับจริง

ด้าน	ข้อ	t	ด้าน	ข้อ	t
การกำกับ ตนเอง ในการเรียน	1.	5.963*	การรับรู้ ความสามารถ ของตนเอง ทางคณิตศาสตร์	21.	6.958*
	2.	5.841*		22.	5.513*
	3.	5.391*		23.	6.715*
	4.	5.561*		24.	5.148**
	5.	5.430**		25.	5.066*
	6.	5.213**		26.	4.500*
	7.	5.715*		27.	5.979*
	8.	4.313*		28.	5.572*
	9.	5.068**		29.	5.072*
	10.	4.239*		30.	5.815*
	11.	5.379**		31.	5.057**
	12.	7.570**		32.	6.250**
	13.	6.003*		33.	6.195*
	14.	4.939*		34.	5.532*
	15.	5.511**		35.	5.339*
	16.	5.989*		36.	6.161*
	17.	5.600*		37.	5.697*
	18.	4.481*		38.	3.994*
	19.	5.996*		39.	5.904**
	20.	7.670*		40.	6.386*

ตาราง 24 (ต่อ)

ด้าน	ข้อ	t	ด้าน	ข้อ	t
ความวิตกกังวลในการเรียน	41.	4.012*	การรับรู้พฤติกรรม การสอนของครู	61.	6.420**
	42.	4.818*		62.	5.897**
	43.	3.488*		63.	4.960**
	44.	3.074**		64.	6.092**
	45.	5.823**		65.	6.228**
	46.	4.618*		66.	6.380**
	47.	3.673**		67.	6.720**
	48.	3.936**		68.	6.079**
	49.	3.905*		69.	5.607*
	50.	3.123*		70.	5.599**
	51.	3.620*		71.	5.280*
	52.	3.907*		72.	5.946**
	53.	3.909*		73.	5.988**
	54.	3.857*		74.	6.898*
	55.	4.108*		75.	4.593**
	56.	3.935*		76.	5.559**
	57.	2.405*		77.	5.794**
	58.	3.914**		78.	7.112**
	59.	3.390**		79.	4.859**
	60.	3.717**		80.	6.243**

ตาราง 24 (ต่อ)

ด้าน	ข้อ	t	ด้าน	ข้อ	t
บรรยากาศ ในชั้นเรียน	81.	4.087**	บรรยากาศ ในชั้นเรียน	91.	2.846*
	82.	4.563**		92.	3.065*
	83.	3.485*		93.	4.063*
	84.	2.896*		94.	5.552*
	85.	3.450*		95.	2.975*
	86.	2.563*		96.	2.359
	87.	3.014*		97.	3.666*
	88.	3.013*		98.	4.725**
	89.	2.455*		99.	5.222**
	90.	2.385*		100.	2.812*

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 25 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านภาษาฉบับจริง

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	R	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
1.	ก.	0.17	0.19	6.	ก.	0.02	0.00	11.	ก.	0.01	0.02
	ข.	0.01	0.02		ข.	0.07	0.07		ข.	0.02	0.04
	ค.	0.11	0.15		ค.	0.04	0.07		ค.	0.21	0.20
	ง.*	0.61	0.37		ง.	0.14	0.20		ง.*	0.55	0.50
	จ.	0.10	0.02		จ.*	0.73	0.35		จ.	0.21	0.24
2.	ก.	0.19	0.07	7.	ก.*	0.64	0.46	12.	ก.	0.02	0.00
	ข.*	0.36	0.50		ข.	0.03	0.06		ข.	0.00	0.00
	ค.	0.10	0.09		ค.	0.00	0.00		ค.	0.33	0.36
	ง.	0.20	0.19		ง.	0.24	0.30		ง.*	0.64	0.28
	จ.	0.15	0.15		จ.	0.09	0.11		จ.	0.01	0.02
3.	ก.	0.01	0.02	8.	ก.	0.24	0.33	13.	ก.	0.08	0.13
	ข.	0.02	0.00		ข.*	0.69	0.48		ข.	0.04	0.07
	ค.*	0.53	0.39		ค.	0.04	0.07		ค.	0.06	0.11
	ง.	0.20	0.04		ง.	0.02	0.04		ง.	0.07	0.04
	จ.	0.24	0.33		จ.	0.02	0.04		จ.*	0.75	0.35
4.	ก.	0.01	0.02	9.	ก.*	0.66	0.31	14.	ก.	0.15	0.04
	ข.	0.00	0.00		ข.	0.25	0.24		ข.	0.16	0.17
	ค.*	0.80	0.26		ค.	0.01	0.02		ค.*	0.24	0.26
	ง.	0.06	0.11		ง.	0.04	-		ง.	0.05	0.06
	จ.	0.14	0.13		จ.	0.05	0.04		จ.	0.41	0.00
5.	ก.*	0.67	0.37	10.	ก.	0.07	0.11	15.	ก.	0.09	0.00
	ข.	0.04	0.07		ข.	0.04	0.04		ข.	0.01	0.02
	ค.	0.02	0.04		ค.	0.21	0.24		ค.*	0.57	0.00
	ง.	0.03	0.06		ง.*	0.53	0.46		ง.	0.07	0.07
	จ.	0.25	0.20		จ.	0.15	0.07		จ.	0.25	0.13

หมายเหตุ ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงตัวเลือกที่ถูก

ตาราง 27 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผลฉบับจริง

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
1.	ก.	0.15	0.11	6.	ก.	0.33	0.63	11.	ก.	0.00	0.00
	ข.	0.03	0.06		ข.	0.10	0.02		ข.*	0.74	0.48
	ค.	0.00	0.00		ค.	0.02	0.04		ค.	0.06	0.09
	ง.	0.16	0.31		ง.	0.06	0.09		ง.	0.16	0.31
	จ.*	0.67	0.48		จ.*	0.48	0.78		จ.	0.04	0.07
2.	ก.	0.01	0.02	7.	ก.	0.29	0.24	12.	ก.	0.04	0.07
	ข.	0.09	0.11		ข.*	0.49	0.54		ข.*	0.71	0.57
	ค.	0.06	0.11		ค.	0.01	0.02		ค.	0.02	0.04
	ง.*	0.71	0.43		ง.	0.12	0.24		ง.	0.01	0.02
	จ.	0.13	0.19		จ.	0.09	0.04		จ.	0.22	0.44
3.	ก.*	0.70	0.26	8.	ก.*	0.75	0.50	13.	ก.	0.01	0.02
	ข.	0.11	0.11		ข.	0.08	0.17		ข.*	0.70	0.52
	ค.	0.06	0.09		ค.	0.06	0.11		ค.	0.02	0.04
	ง.	0.02	0.04		ง.	0.02	0.04		ง.	0.24	0.44
	จ.	0.10	0.02		จ.	0.09	0.19		จ.	0.03	0.02
4.	ก.*	0.64	0.50	9.	ก.	0.22	0.41	14.	ก.	0.04	0.04
	ข.	0.03	0.06		ข.	0.05	0.09		ข.	0.34	0.43
	ค.	0.27	0.39		ค.	0.02	0.04		ค.	0.01	0.02
	ง.	0.01	0.02		ง.*	0.69	0.52		ง.*	0.56	0.57
	จ.	0.06	0.40		จ.	0.03	-0.02		จ.	0.05	0.09
5.	ก.	0.23	0.11	10.	ก.	0.00	0.00	15.	ก.	0.18	-0.13
	ข.*	0.69	0.02		ข.*	0.68	0.50		ข.	0.32	0.54
	ค.	0.01	0.02		ค.	0.00	0.00		ค.	0.01	0.02
	ง.	0.01	0.02		ง.	0.07	0.04		ง.*	0.44	0.46
	จ.	0.03	0.06		จ.	0.25	0.46		จ.	0.06	0.40

หมายเหตุ ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงตัวเลือกที่ถูก

ตาราง 28 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ฉบับจริง

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
1.	ก.*	0.68	0.59	6.	ก.	0.14	0.16	11.	ก.	0.10	0.17
	ข.	0.14	0.28		ข.	0.12	0.17		ข.*	0.47	0.63
	ค.	0.09	0.19		ค.*	0.49	0.68		ค.	0.12	0.23
	ง.	0.05	0.10		ง.	0.14	0.29		ง.	0.14	0.25
	จ.	0.01	0.02		จ.	0.08	0.06		จ.	0.12	0.00
2.	ก.*	0.63	0.68	7.	ก.	0.19	0.16	12.	ก.*	0.61	0.53
	ข.	0.09	0.17		ข.	0.14	0.13		ข.	0.12	0.16
	ค.	0.09	0.18		ค.*	0.46	0.43		ค.	0.10	0.16
	ง.	0.10	0.21		ง.	0.13	0.06		ง.	0.12	0.18
	จ.	0.06	0.12		จ.	0.05	0.08		จ.	0.02	0.05
3.	ก.	0.10	0.17	8.	ก.	0.24	0.04	13.	ก.*	0.20	0.11
	ข.	0.08	0.17		ข.*	0.37	0.41		ข.	0.14	0.19
	ค.*	0.59	0.72		ค.	0.14	0.23		ค.	0.10	0.11
	ง.	0.12	0.25		ง.	0.11	0.02		ง.	0.41	0.50
	จ.	0.07	0.13		จ.	0.10	0.13		จ.	0.11	0.10
4.	ก.	0.11	0.23	9.	ก.	0.11	0.13	14.	ก.	0.19	0.01
	ข.*	0.61	0.73		ข.	0.11	0.17		ข.*	0.25	0.27
	ค.	0.13	0.26		ค.	0.10	0.12		ค.	0.16	0.02
	ง.	0.06	0.13		ง.*	0.53	0.45		ง.	0.29	0.12
	จ.	0.05	0.11		จ.	0.11	0.07		จ.	0.08	0.12
5.	ก.	0.13	0.15	10.	ก.	0.18	0.15	15.	ก.	0.18	0.17
	ข.	0.14	0.25		ข.*	0.35	0.24		ข.	0.14	0.14
	ค.	0.06	0.12		ค.	0.25	0.02		ค.*	0.42	0.67
	ง.*	0.57	0.66		ง.	0.11	0.01		ง.	0.16	0.26
	จ.	0.07	0.14		จ.	0.07	0.10		จ.	0.07	0.10

ตาราง 28 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r	ข้อ	ตัวเลือก	p	r
16.	ก.	0.17	0.10	21.	ก.	0.19	0.01	26.	ก.*	0.35	0.50
	ข.	0.16	0.11		ข.*	0.25	0.27		ข.	0.14	0.18
	ค.*	0.36	0.47		ค.	0.16	0.02		ค.	0.14	0.10
	ง.	0.18	0.17		ง.	0.29	0.12		ง.	0.22	0.13
	จ.	0.09	0.09		จ.	0.08	0.12		จ.	0.11	0.11
17.	ก.	0.11	0.17	22.	ก.	0.14	0.13	27.	ก.	0.11	0.17
	ข.	0.12	0.21		ข.*	0.35	0.49		ข.	0.12	0.21
	ค.*	0.58	0.50		ค.	0.13	0.14		ค.	0.07	0.08
	ง.	0.09	0.04		ง.	0.22	0.15		ง.	0.09	0.04
	จ.	0.07	0.08		จ.	0.09	0.07		จ.*	0.58	0.50
18.	ก.	0.14	0.20	23.	ก.	0.14	0.20	28.	ก.	0.24	0.04
	ข.	0.18	0.15		ข.*	0.45	0.38		ข.*	0.37	0.41
	ค.*	0.48	0.60		ค.	0.13	0.17		ค.	0.14	0.23
	ง.	0.14	0.19		ง.	0.19	0.01		ง.	0.11	0.02
	จ.	0.04	0.06		จ.	0.06	0.00		จ.	0.10	0.13
19.	ก.	0.14	0.13	24.	ก.	0.12	0.14	29.	ก.	0.13	0.16
	ข.*	0.35	0.49		ข.	0.13	0.16		ข.	0.21	0.24
	ค.	0.13	0.14		ค.	0.14	0.12		ค.	0.06	0.12
	ง.	0.22	0.15		ง.	0.05	0.11		ง.*	0.53	0.62
	จ.	0.09	0.07		จ.*	0.53	0.53		จ.	0.05	0.10
20.	ก.	0.14	0.20	25.	ก.*	0.63	0.69	30.	ก.	0.03	0.06
	ข.*	0.45	0.38		ข.	0.22	0.44		ข.	0.22	0.14
	ค.	0.13	0.17		ค.	0.03	0.06		ค.*	0.47	0.60
	ง.	0.19	0.01		ง.	0.03	0.06		ง.	0.21	0.38
	จ.	0.06	0.00		จ.	0.07	0.13		จ.	0.05	0.02

หมายเหตุ ตัวเลือกที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงตัวเลือกที่ถูกต้อง

ภาคผนวก ง

- แบบสอบถามวัดปัจจัยบางประการ
 1. ด้านการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
 2. ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์
 3. ด้านความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์
 4. ด้านการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู
 5. ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน
- แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านภาษา
- แบบทดสอบความสามารถทางสมองด้านตัวเลข
- แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบสอบถาม

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อวัดปัจจัยด้านจิตพิสัยของนักเรียนซึ่งประกอบไปด้วย ด้านความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง ทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู และด้านบรรยากาศในชั้นเรียน มีจำนวนทั้งสิ้น 100 ข้อ แบ่งเป็น

ข้อ 1 - 20 เป็นข้อความเกี่ยวกับความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อ 21 - 40 เป็นข้อความเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์

ข้อ 41 - 60 เป็นข้อความเกี่ยวกับความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อ 61 - 80 เป็นข้อความเกี่ยวกับการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู

ข้อ 81 - 100 เป็นข้อความด้านบรรยากาศในชั้นเรียน

2. ข้อคำถามแต่ละข้อไม่มีข้อถูกหรือผิด เป็นเพียงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อข้อความแต่ละข้อเท่านั้น จึงขอให้นักเรียนตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง

3. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อของแบบสอบถามต่อไปนี้ว่าตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนเพียงใด แล้วให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องซึ่งตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดเพียงข้อละ 1 ช่อง

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

ที่	ข้อความ	จริง	ส่วนใหญ่จริง	จริงน้อย	ไม่จริง
0.	ข้าพเจ้าให้เพื่อนตั้งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อทดสอบความเข้าใจ		✓		
00.	ข้าพเจ้าพยายามทำคะแนนสอบให้ดีขึ้นในการสอบครั้งต่อไป	✓			

จากตัวอย่างคำตอบแต่ละข้อมีความหมายดังนี้

- จริง หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนมาก
- ค่อนข้างจริง หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนค่อนข้างจริง
- จริงน้อย หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนน้อย
- ไม่จริง หมายถึง ข้อความนั้นไม่ตรงกับข้อเท็จจริงของนักเรียน

ที่	ข้อความ	จริง	ส่วนใหญ่ จริง	จริง น้อย	ไม่จริง
ด้านการกำกับตนเองในการเรียน					
1.	เมื่อเตรียมตัวสอบคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าพยายามจดสรุปกฎ แนวคิดจากโจทย์ต่าง ๆ ทั้งจากที่ครูสอนและหนังสืออื่น ๆ.....	.....	.....	.....	.....
2.	ข้าพเจ้าศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจากหนังสือหลายเล่มเท่าที่ข้าพเจ้าสามารถทำได้.....	.....	.....	.....	.....
3.	ข้าพเจ้าเขียนสรุปเนื้อหาแต่ละบทเพื่อช่วยในการเรียนของตนเอง.....	.....	.....	.....	.....
4.	ข้าพเจ้าทำเครื่องหมายไว้ชัดเจนเพื่อทำการทบทวนหรือศึกษาเพิ่มเติมเมื่ออ่านสิ่งที่สำคัญหรือยังไม่เข้าใจ.....	.....	.....	.....	.....
5.	หลังจากเรียนคณิตศาสตร์แล้ว ข้าพเจ้าสรุปกฎและหลักการคิดคำนวณ.....	.....	.....	.....	.....
6.	ในขณะที่ทำแบบฝึกหัด ข้าพเจ้านึกถึงหลักเกณฑ์ที่ครูสอนเพื่อนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา.....	.....	.....	.....	.....
7.	ข้าพเจ้าสามารถฝึกทำโจทย์ในรูปแบบต่าง ๆ เท่าที่สามารถทำได้ เพื่อช่วยให้จำแนวคิดและหลักการคำนวณได้แม่นยำ.....	.....	.....	.....	.....
8.	เมื่อเตรียมตัวสอบ ข้าพเจ้าฝึกทำข้อสอบคณิตศาสตร์หรือโจทย์ที่ยากโดยใช้วิธีแก้ปัญหาหลายวิธี เพื่อให้เกิดความแม่นยำในการแก้โจทย์ปัญหาลงครั้งต่อไป.....	.....	.....	.....	.....
9.	เมื่อทำโจทย์ที่มีลักษณะพิเศษ ข้าพเจ้าจดบันทึกวิธีการและข้อควรคำนึงถึงในการแก้โจทย์ปัญหานั้น.....	.....	.....	.....	.....
10.	ข้าพเจ้าเรียบเรียง ประเด็นสำคัญของเนื้อหาคณิตศาสตร์โดยใช้คำพูดของตนเอง.....	.....	.....	.....	.....
11.	ข้าพเจ้านำสิ่งที่เคยได้เรียนมา จากการบ้านหรือตำราเรียนที่เคยอ่านมาใช้ในการทำงานวิชาคณิตศาสตร์ครั้งต่อไป.....	.....	.....	.....	.....
12.	เมื่อข้าพเจ้าเรียนเนื้อหาเรื่องใด ข้าพเจ้าพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาให้สัมพันธ์กัน.....	.....	.....	.....	.....
13.	เมื่อข้าพเจ้าฝึกทำโจทย์ปัญหา ข้าพเจ้าพยายามเชื่อมโยงความรู้เก่าเข้ากับความรู้ใหม่เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา.....	.....	.....	.....	.....
14.	ถ้าข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดไม่ได้ ข้าพเจ้าจะไปถามครู.....	.....	.....	.....	.....

ที่	ข้อความ	จริง	ส่วนใหญ่ จริง	จริง น้อย	ไม่จริง
15.	ข้าพเจ้าทบทวนแบบฝึกหัด และแบบทดสอบต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าเคยทำมาแล้ว.....	.....	.....	.....	.....
16.	เมื่อเตรียมตัวสอบคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าอ่านหนังสือ คณิตศาสตร์ซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง.....	.....	.....	.....	.....
17.	เมื่อเตรียมตัวสอบคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าทบทวนสูตร และหลักการคิดคำนวณในสมุดจดของ.....	.....	.....	.....	.....
18.	ข้าพเจ้าตั้งคำถามถามตนเองเพื่อที่จะทำให้แน่ใจว่า เข้าใจเนื้อหาที่กำลังเรียน.....	.....	.....	.....	.....
19.	ก่อนเริ่มเรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าอ่านเนื้อหาที่เรียน ไว้ล่วงหน้า.....	.....	.....	.....	.....
20.	เมื่อข้าพเจ้าอ่านหนังสือคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าหยุดคิด เป็นระยะเพื่อทบทวนสิ่งที่ได้อ่านผ่านมา.....	.....	.....	.....	.....
ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ เมื่อนักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถ					
21.	จำแนกได้ว่าเนื้อหา และแนวคิดใดสำคัญมากน้อย	.....	.....	.....	.....
22.	เข้าใจในสิ่งที่ตนเองจดบันทึกในขณะที่เรียน.....	.....	.....	.....	.....
23.	จำเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ได้.....	.....	.....	.....	.....
24.	คิดคำนวณในวิชาคณิตศาสตร์ได้.....	.....	.....	.....	.....
25.	ตอบคำถามของครูในวิชาคณิตศาสตร์ได้.....	.....	.....	.....	.....
26.	สรุปประเด็นสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ได้.....	.....	.....	.....	.....
27.	ทำความเข้าใจในสิ่งที่ตนเองจดบันทึกในวิชาคณิตศาสตร์ได้	.....	.....	.....	.....
28.	แก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง	.....	.....	.....	.....
29.	คิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบใหม่ ๆ ได้	.....	.....	.....	.....
30.	อธิบายการบ้านให้เพื่อนเข้าใจได้.....	.....	.....	.....	.....
31.	ทำคะแนนสอบคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ในปลายภาค	.....	.....	.....	.....
32.	นำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ในวิชาอื่น ๆ ได้.....	.....	.....	.....	.....
33.	หาแนวทางในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ได้	.....	.....	.....	.....
34.	เรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเองจากการบ้านที่ครูให้ได้...	.....	.....	.....	.....
35.	วิเคราะห์ขั้นตอนการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง.....	.....	.....	.....	.....
36.	ใช้กระบวนการคิดคำนวณแก้ปัญหาได้.....	.....	.....	.....	.....
37.	นำหลักการ กฎ ทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา ปัญหาได้	.....	.....	.....	.....

ที่	ข้อความ	จริง	ส่วนใหญ่ จริง	จริง น้อย	ไม่จริง
38.	ดีความใจปัญหา เพื่อหาคำตอบตามลำดับชั้นได้อย่างถูกต้อง	.....	.....	.....	.....
39.	ใช้วิธีการคิดคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาได้.....	.....	.....	.....	.....
40.	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้.....	.....	.....	.....	.....
ด้านความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์					
41.	ขณะที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้ามักจะกลัวคำถาม	.....	.....	.....	.....
42.	ข้าพเจ้ากลัวว่าจะทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ที่ครูสั่งนั้นไม่ได้	.....	.....	.....	.....
43.	เมื่อทราบว่าจะมีการสอบวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจะไม่สบายใจ	.....	.....	.....	.....
44.	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่สบายใจทุกครั้งที่จะต้องเข้าเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....
45.	เมื่อครูถามข้าพเจ้าจะมีความประหม่ากลัวจะตอบผิด	.....	.....	.....	.....
46.	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่สบายใจที่ต้องเผชิญหน้ากับครูในช่วงเรียนคณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....
47.	ข้าพเจ้ารู้สึกกลัวว่าตนเองจะเรียนคณิตศาสตร์สู้เพื่อนไม่ได้	.....	.....	.....	.....
48.	ในขณะที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้ามักจะมีควมวิตกกังวลกลัวครูหักคะแนนเมื่อครูถามและตอบผิด	.....	.....	.....	.....
49.	เมื่อครูบอกว่าจะให้นักเรียนออกมาเฉลยแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์บนกระดาน ข้าพเจ้าภาวนาให้ครูเรียกเพื่อนคนอื่น	.....	.....	.....	.....
50.	ขณะที่กำลังทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ถ้าครูผู้สอนมยีนดูอยู่ใกล้ ๆ แล้วข้าพเจ้าจะทำต่อไปไม่ได้.....	.....	.....	.....	.....
51.	ขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์เมื่อครูเรียกให้ข้าพเจ้าตอบคำถามข้าพเจ้ารู้สึกใจสั่นกลัวตอบผิด.....	.....	.....	.....	.....
52.	เมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์ครั้งใดข้าพเจ้าจะรู้สึกอึดอัดกระวนกระวายใจ.....	.....	.....	.....	.....
53.	บางครั้งข้าพเจ้าไม่กล้าออกความเห็นในวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของเพื่อนทั้งที่คิดว่าวิธีของตนนั้นดีกว่า	.....	.....	.....	.....
54.	ในการทำแบบฝึกหัดข้าพเจ้ามักจะกังวลว่าคำตอบไม่ถูก....	.....	.....	.....	.....
55.	ข้าพเจ้าจะมีความเครียดเมื่อรู้ว่าจะต้องสอบวิชาคณิตศาสตร์..	.....	.....	.....	.....
56.	ข้าพเจ้ากลัวจะสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนน้อยกว่าเพื่อน	.....	.....	.....	.....

ที่	ข้อความ	จริง	ส่วนใหญ่ จริง	จริง น้อย	ไม่จริง
57.	เมื่อเห็นเนื้อหาที่ต้องมีขั้นตอนในการคิดคำนวณมาก ข้าพเจ้าจะเครียดมาก.....	.....	.....	.....	.....
58.	บทเรียนไหนที่มีสูตรมาก ๆ ข้าพเจ้าหวาดวิตกว่าจะเรียน ไม่เข้าใจ.....	.....	.....	.....	.....
59.	ในการทำแบบฝึกหัดข้าพเจ้าจะกังวลว่าจะทำไม่ถูกชั้น ตอนที่ครูสอน.....	.....	.....	.....	.....
60.	เมื่อครูถามปัญหาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจะลังเลตอบคำ ถามด้วยความไม่แน่ใจ.....	.....	.....	.....	.....
ด้านการรับรู้พฤติกรรมการสอนของครู					
61.	ครูกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....
62.	ครูเข้าใจปัญหาของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....
63.	ครูให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหา.....	.....	.....	.....	.....
64.	ครูจัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงถึงการมีส่วนร่วมของนักเรียน	.....	.....	.....	.....
65.	ครูใช้สื่อการสอน ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนง่ายขึ้น	.....	.....	.....	.....
66.	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นในขณะที่สอน	.....	.....	.....	.....
67.	ครูยอมรับความคิดเห็นที่หลากหลายของนักเรียน	.....	.....	.....	.....
68.	ครูให้คำปรึกษานักเรียนที่มีปัญหากับเพื่อนในห้องเรียน	.....	.....	.....	.....
69.	ครูและนักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับ ปัญหาด้านการเรียน	.....	.....	.....	.....
70.	ครูสนใจนักเรียนทุกคน โดยการพูดคุยซักถามปัญหา เกี่ยวกับการเรียน	.....	.....	.....	.....
71.	ครูมุ่งสอนตามเนื้อหาโดยครูไม่มีสื่อการเรียนการสอน ใหม่ ๆ	.....	.....	.....	.....
72.	ครูใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนที่หลากหลาย	.....	.....	.....	.....
73.	ครูให้นักเรียนเลือกเพื่อนสำหรับทำกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียน	.....	.....	.....	.....
74.	ครูและนักเรียนร่วมมือกันจัดกิจกรรมภายในห้องเรียน	.....	.....	.....	.....
75.	ครูจัดกิจกรรมกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีความสามัคคีกับ เพื่อน.....	.....	.....	.....	.....
76.	ครูยอมรับความสามารถของนักเรียนในการทำกิจกรรมกลุ่ม	.....	.....	.....	.....
77.	ครูให้ความสนใจกับนักเรียนอย่างเท่าเทียมกันทุกคน	.....	.....	.....	.....
78.	ครูเป็นที่ปรึกษาให้กับนักเรียน เมื่อนักเรียนมีปัญหา กับพ่อแม่.....	.....	.....	.....	.....

ที่	ข้อความ	จริง	ส่วนใหญ่ จริง	จริง น้อย	ไม่จริง
79.	ครูให้คำแนะนำนักเรียน เมื่อนักเรียนทำการบ้านไม่ได้	.....	.....	.....	.....
80.	ครูให้นักเรียนเลือกเพื่อนสำหรับทำกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียน.	.....	.....	.....	.....
ด้านบรรยากาศในห้องเรียน					
81.	เมื่อครูให้ทำงานกลุ่มเพื่อน ๆ จะเลือกข้าพเจ้าเข้าร่วมกลุ่มในการทำงาน.....	.....	.....	.....	.....
82.	ข้าพเจ้าและเพื่อนจะแบ่งงานกันทำตามความสามารถเมื่อทำงานกลุ่ม.....	.....	.....	.....	.....
83.	เพื่อน ๆ ไม่รับฟังความคิดเห็นของข้าพเจ้าขณะทำงานกลุ่ม.....	.....	.....	.....	.....
84.	เมื่อข้าพเจ้ามีปัญหาในการเรียนข้าพเจ้าจะปรึกษาเพื่อนก่อนเป็นอันดับแรก.....	.....	.....	.....	.....
85.	เมื่อเพื่อนมีปัญหาในการเรียนข้าพเจ้าคิดว่าเพื่อนควรหาทางแก้ไขปัญหาเอง.....	.....	.....	.....	.....
86.	ข้าพเจ้ามีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ หรือสิ่งของต่าง ๆ ให้เพื่อนในขณะที่ปฏิบัติงานที่ครูมอบหมายให้ทำ...	.....	.....	.....	.....
87.	ข้าพเจ้าจะช่วยเพื่อนทำความสะอาดชั้นเรียน เพื่อให้ชั้นเรียนสะอาดปราศจากขยะในชั้นเรียน.....	.....	.....	.....	.....
88.	ข้าพเจ้าแสดงความคิดเห็นทุกครั้งเมื่อครูตั้งคำถามในห้องเรียน.....	.....	.....	.....	.....
89.	ข้าพเจ้าจะออกไปแสดงความสามารถทุกครั้งทีครูให้ออกไปทำหน้าที่ชั้นเรียน.....	.....	.....	.....	.....
90.	ข้าพเจ้านั่งเรียนกับเพื่อนที่สนิทเพราะเพื่อนเข้าใจข้าพเจ้า.....	.....	.....	.....	.....
91.	ข้าพเจ้าต้องการให้ชั้นเรียนของข้าพเจ้ามีสื่อในการเรียนการสอนเยอะ ๆ เพราะจะทำให้ข้าพเจ้าอยากเรียน.....	.....	.....	.....	.....
92.	ข้าพเจ้าต้องการให้เพื่อน ๆ ยอมรับข้าพเจ้าในการทำงานกลุ่ม.....	.....	.....	.....	.....
93.	ข้าพเจ้าจะช่วยครูจัดโต๊ะเรียนเป็นรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสมกับกิจกรรมที่เรียน.....	.....	.....	.....	.....
94.	ข้าพเจ้ามีเพื่อนที่ไว้วางใจได้และข้าพเจ้าสามารถพูดคุยได้ทุกเรื่อง.....	.....	.....	.....	.....
91.	ข้าพเจ้าเข้าร่วมกิจกรรมตามความถนัด และความสนใจ.....	.....	.....	.....	.....
96.	ข้าพเจ้าจะมีความสุขทุกครั้งทีข้าพเจ้าได้ช่วยเหลือเพื่อนในการเรียน.....	.....	.....	.....	.....

ที่	ข้อความ	จริง	ส่วนใหญ่ จริง	จริง น้อย	ไม่จริง
97.	เมื่อเพื่อนไม่เข้าใจในบทเรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้.....	.....	.....	.....	.....
98.	ข้าพเจ้าจะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตนเองกับเพื่อนอยู่เสมอ.....	.....	.....	.....	.....
99.	ข้าพเจ้าสามารถเลือกที่จะนั่งเรียนกับใครก็ได้ในชั้นเรียนตามที่ตนเองพอใจ.....	.....	.....	.....	.....
100	ข้าพเจ้าช่วยเพื่อนทุกครั้งในยามที่เพื่อนมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....

แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านภาษา

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นการวัดความสามารถทางสมองด้านภาษา ซึ่งมีทั้งหมด 15 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

2. ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก

3. คำถามแต่ละข้อจะมีข้อความมาให้ให้นักเรียนพิจารณาว่าคำตอบในตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ข้อใดตอบตรงกับคำถามมากที่สุด เมื่อเลือกได้แล้วให้กากบาทเครื่องหมาย (X) ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

“มารยาทของคน สร้างวาสนาของคน”

จากข้อความนี้จงตอบคำถาม

(0) ท่านควรเชื่อคำกล่าวนี้หรือไม่

ก. เชื่อเพราะเห็นจริงมามาก

ข. เชื่อเพราะเป็นความจริง

ค. ไม่เชื่อเพราะคนมารยาทดีถูกเอาเปรียบ

ง. ไม่เชื่อเพราะไม่มีเหตุผล

จ. เฉย ๆ แล้วแต่จะเชื่อ

จากตัวอย่างข้อ (0) คำตอบคือ ง

4. วิธีการตอบให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง แล้วกากบาทเครื่องหมายกากบาททับ ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ในกระดาษคำตอบ เช่น ข้อ (0) ตอบ ง. ให้ทำดังนี้

(0) ก. ข. ~~ค.~~ ง. จ.

5. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีด = ทับเครื่องหมายเดิม แล้วจึงกากบาททับคำตอบใหม่ เช่นต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ง. เป็น ข ให้ทำดังนี้

(0) ก. ข. ~~ง.~~ จ.

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 1 - ข้อ 3

"ไม้ผู้นยืนต้นตายซาก ไม่ยากแก่การคาดคำนวณวันล้มตึง แต่ไม้อืนต้นที่ดูภายนอกแกร่งนั้นน่ากลัวยิ่งนัก"

- | | |
|---|--|
| <p>1. ผู้เขียนข้อความนี้มีเจตนาเช่นไร</p> <p>ก. ตำหนิ</p> <p>ข. ปลุกใจ</p> <p>ค. ปลอบใจ</p> <p>ง. ตักเตือน</p> <p>จ. เรียกร้อง</p> <p>2. ข้อความข้างต้นมีความหมายอย่างไร</p> <p>ก. ต้นไม้แกร่งยืนต้นมักอยู่ได้นาน</p> <p>ข. ต้นไม้แกร่งอาจล้มก่อนเวลาอันควร</p> <p>ค. ต้นไม้แกร่งอาจตายตามวันเวลาของมัน</p> <p>ง. ต้นไม้แกร่งสามารถคาดคำนวณวันตายได้ง่าย</p> <p>จ. ต้นไม้ผู้นตายช้าเกินกว่าที่คาดคะเน</p> | <p>3. หากต้องการเปรียบเทียบไม้แกร่ง - ผู้นกับคนแล้วจะเปรียบได้ดังข้อใด</p> <p>ก. ชายกับหญิง</p> <p>ข. ศิษย์กับครู</p> <p>ค. พ่อกับแม่</p> <p>ง. พ่อกับปู่</p> <p>จ. พี่กับน้อง</p> |
|---|--|

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 4 - ข้อ 5

"ชาตรี ลูกทำไมเป็นคนแบบนี้ละ ไม่เคยเห็นเตรียมตัวไว้ล่วงหน้าาน ๆ เหมือนคนอื่นเลย ขอบให้เวลาใกล้เข้ามาเสียก่อนทุกทีไป นิสัยเหมือนพ่อแก ไม่มีผิด"

- | | |
|---|--|
| <p>4. ผู้กล่าวข้อความนี้มีความรู้สึกเช่นไร</p> <p>ก. ห่วงใย</p> <p>ข. เสียใจ</p> <p>ค. ไม่พอใจ</p> <p>ง. คับแค้นใจ</p> <p>จ. สะใจ</p> | <p>5. การกระทำของชาตรีเปรียบเหมือนกับสิ่งใด</p> <p>ก. ทำบุญใกล้ตาย</p> <p>ข. ดินพอกหางหมู</p> <p>ค. ไปตายเอาดาบหน้า</p> <p>ง. เก็บเบี้ยใต้ถุนร้าน</p> <p>จ. ผลัดวันประกันพรุ่ง</p> |
|---|--|

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 6 - ข้อ 8

"ลูกเอ๋ย เจ้าตายเสียได้ก็ดีแล้ว ซาติน่ามีจริงขอให้มาเกิดเป็นลูกของแม่อีก
อย่าให้เจ้าต้องกระทำในสิ่งที่นำพาไปสู่ความหายนะเช่นชาตินี้เลย"

- | | |
|---|--|
| 6. ข้อความนี้มีลักษณะใด | 8. ข้อความข้างต้นใช้วิธีใดเพื่อให้บรรลุ
เป้าหมายของผู้เขียน |
| ก. ตัดพ้อ | ก. บรรยายความดีของแม่ |
| ข. ประารภ | ข. แสดงความรักลูกของแม่ |
| ค. อ้อนวอน | ค. ยกย่องการเสียสละของแม่ |
| ง. เรียกร้อง | ง. เน้นให้เห็นบุญคุณของแม่ |
| จ. ราฟึงรำพัน | จ. เตือนใจให้ลูกเห็นความสำคัญ
ของแม่ |
| 7. ผู้เป็นแม่น่าจะมีความเชื่อในเรื่องใด | |
| ก. ตายแล้วเกิด | |
| ข. ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว | |
| ค. วิญญาณเป็นสิ่งไม่ตาย | |
| ง. คนจะดีหรือชั่วอยู่ที่ตัวเอง | |
| จ. ความชั่วและความดีชดใช้กันได้ | |

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านคำประพันธ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 9

"เกิดฤาจะร้อรบ
พินเสียให้นับแสน

ดรอปล่วงเข้าชิงแดน
ให้เคียรขาดลงตาชดิน"

9. คำประพันธ์บทนี้มีความหมายสอดคล้องกับข้อใด
- ยอมรับความจริง
 - เย่อหยิ่งจองหอง
 - ไม่ยอมแพ้ง่าย ๆ
 - มีความกล้าหาญ
 - อาฆาตมาดร้าย

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านคำประพันธ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 10 - ข้อ 13

"อันข้าไทได้ฟังเขาจึงรัก
เขาหน่ายหนีมิได้อยู่คู่ชีวา

แม่เลื่อมศักดิ์สิ้นอำนาจวาสนา
แต่วิชาช่วยกายจนวายปราณ"

- | | |
|---|---|
| <p>10. จากคำประพันธ์นี้แสดงให้เห็นว่าผู้แต่งต้องการเน้นความสำคัญของสิ่งใด</p> <ol style="list-style-type: none"> อำนาจ วาสนา ความรัก ความรู้ ยศศักดิ์ <p>11. คำประพันธ์บทนี้มีลักษณะอย่างไร</p> <ol style="list-style-type: none"> แนะนำ ชี้แจง ติเตียน สั่งสอน อ้อนวอน | <p>12. คำว่า " รัก " ในบาทแรกหมายถึงถึง</p> <ol style="list-style-type: none"> พี่รักน้อง ลูกรักพ่อ ศิษย์รักครู บ่าวรักนาย ยากจรักเศรษฐี <p>13. ข้อสรุปใดที่สอดคล้องกับคำประพันธ์ข้างต้นมากที่สุด</p> <ol style="list-style-type: none"> สิ้นรักสิ้นบิรวาร สิ้นอำนาจสิ้นรัก คนรักเราเพราะวาสนา ไม่มีรักหากไม่มีอำนาจ ความรู้อยู่กับเราจนตาย |
|---|---|

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านคำประพันธ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 14 - ข้อ 15

ยายวางมือหยาบกร้านกับงานหนัก
 ยายชันเข่าเฝ้าดูผู้รั้งงาน
 ยายชะลอฝีเท้าเบาและเจียบ
 ร่วมสืบต่อประวัติอันยาวไกล

หยุดเพื่อพักตามสั่งของสังขาร
 เป็นผู้สานผู้ก่อรุ่นต่อไป
 ให้ผู้เทียบรอยมาขึ้นหน้าได้
 บันทึกไว้ในตัวอีกชั่วคน

14. " ยายชะลอฝีเท้าเบาและเจียบ "
- หมายความว่าอย่างไร
- ก. ทำงานอย่างเจียบ ๆ ไม่ให้ใครรู้
 - ข. ถอนตัวออกจากวงการทำงาน
 - ค. ลดภาระหน้าที่ไม่ให้ใครรู้สึก
 - ง. ละไปอย่างเจียบ ๆ
 - จ. วางเฉยและปลื้กตัวไป

15. บทประพันธ์นี้แสดงความสำคัญ
 ในเรื่องใด
- ก. คุณธรรมของผู้อาวุโส
 - ข. บทบาทในสังคมของผู้เยาว์
 - ค. การสืบทอดภารกิจแห่งชีวิต
 - ง. เกียรติประวัติของการทำงาน
 - จ. สัมพันธภาพของคนต่างวัย

แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านตัวเลข

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นการวัดความสามารถทางสมองด้านตัวเลข ซึ่งมีทั้งหมด 15 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

2. ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก

3. ให้นักเรียนพิจารณาชุดของตัวเลขที่เรียงกันอยู่ในระบบใด แล้วหาตัวเลขใน เมื่อเลือกได้แล้วให้กาเครื่องหมาย (X) ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

(0) 21 26 24 29 27 30

ก. 23

ข. 29

ค. 30

ง. 32

จ. 34

จากตัวอย่างข้อ (0) ระบบคือ $+5$, -2 ตัวเลขใน คือ 32 ดังนั้นคำตอบคือ ง.

4. วิธีการตอบให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง แล้วกาเครื่องหมายกากบาททับ ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ในกระดาษคำตอบ เช่น ข้อ (0) ตอบ ง. ให้ทำดังนี้

(0) ก. ข. ค. ✕ จ.

5. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีด = ทับเครื่องหมายเดิม แล้วจึงกากบาททับคำตอบใหม่ เช่นต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ง. เป็น ข ให้ทำดังนี้

(0) ก. ข. ค. ✕ จ.

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาจากตัวเลขที่กำหนดให้ว่าเปลี่ยนแปลงค่าแต่ละตัวโดยระบบใดจากนั้นให้หาค่าของตัวเลขที่อยู่ตรง ? ว่าเป็นเท่าไร

1. 1 2 2 4 8 32

- ก. 96
- ข. 128
- ค. 160
- ง. 256
- จ. 265

2. 100 99 95 86 70

- ก. 35
- ข. 42
- ค. 45
- ง. 46
- จ. 47

3. 100 99 95 86 70

- ก. 35
- ข. 42
- ค. 45
- ง. 46
- จ. 47

4. 1 10 90 720

- ก. 4230
- ข. 4320
- ค. 5020
- ง. 5040
- จ. 6040

5. 500 400 200 -100

- ก. 0
- ข. 100
- ค. -200
- ง. -300
- จ. -500

6. 1 -3 -7 -11 -15

- ก. -10
- ข. -12
- ค. -19
- ง. -20
- จ. -25

7. 60 59 54 45 29

- ก. 4
- ข. 5
- ค. 14
- ง. 24
- จ. 25

8. 0.02 0.04 0.07 0.11

- ก. 0.12
- ข. 0.13
- ค. 0.14
- ง. 0.15
- จ. 0.16

9. 15. 1 2 3 6 12 24

- ก. 30
- ข. 40
- ค. 42
- ง. 48
- จ. 50

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาหาตัวเลขที่ผิดในอนุกรมใดอนุกรมหนึ่งจาก ก - จ

10.	ก	ข	ค	ง	จ
อนุกรมหนึ่ง	9	7	5	2	-2
อนุกรมสอง	3	4	5	6	7
ผลรวมเมื่ออนุกรมทั้งสองถูก					45

11.	ก	ข	ค	ง	จ
อนุกรมหนึ่ง	16	14	12	10	8
อนุกรมสอง	-1	0	2	14	8
ผลรวมเมื่ออนุกรมทั้งสองถูก					75

12.	ก	ข	ค	ง	จ
อนุกรมหนึ่ง	1	3	6	11	15
อนุกรมสอง	16	23	27	31	32

ก. 15 , 32

ข. 11 , 23

ค. 15 , 31

ง. 11 , 27

จ. 6 , 31

13.	ก	ข	ค	ง	จ
อนุกรมหนึ่ง	3	6	18	70	360
อนุกรมสอง	1	4	8	16	25

ก. 6 , 16

ข. 18 , 8

ค. 70 , 8

ง. 360 , 1

จ. 360 , 25

14.

	ก	ข	ค	ง	จ
อนุกรมหนึ่ง	3	1	7	2	5
อนุกรมสอง	0	2	1	3	4

ก. 3 , 3

ข. 7 , 4

ค. 7 , 0

ง. 5 , 1

จ. 2 , 4

15.

	ก	ข	ค	ง	จ
อนุกรมหนึ่ง	4	6	9	14	21
อนุกรมสอง	0	9	4	12	7

ก. 4 , 0

ข. 6 , 4

ค. 4 , 7

ง. 21 , 12

จ. 9 , 12

แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นการวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ซึ่งมีทั้งหมด 15 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก
3. คำถามแต่ละข้อจะกำหนดข้อความให้อ่าน ให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อความในตัวเลือกใดที่สอดคล้องกับข้อความที่กำหนดให้ว่าจะสรุปหรือคาดคะเนได้หรือไม่ ถ้าได้จะสรุปได้อย่างไร เมื่อเลือกได้แล้วให้กาเครื่องหมาย (X) ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

- (0) ไม่มีนกตัวใดเป็นแมลง นกนางแอ่นทั้งหมดเป็นนก ดังนั้น
- ก. มีแมลงตัวใดเป็นนก
 - ข. นกบางตัวไม่ใช่ นกนางแอ่น
 - ค. นกทั้งหมดเป็น นกนางแอ่น
 - ง. ไม่มี นกนางแอ่นตัวใดเป็นแมลง
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

จากตัวอย่างข้อ (0) คำตอบคือ ง. เพราะ นกนางแอ่นทั้งหมดเป็นนกจึงไม่ใช่แมลง จึงคาดคะเนได้ว่า ไม่มี นกนางแอ่นตัวใดเป็นแมลง

4. วิธีการตอบให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง แล้วกาเครื่องหมายกากบาททับ ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ในกระดาษคำตอบ เช่น ข้อ (0) ตอบ ง. ให้ทำดังนี้

(0) ก. ข. ค. ✕ จ.

5. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ชัด = ทับเครื่องหมายเดิม แล้วจึงกากบาททับคำตอบใหม่ เช่น ต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ง. เป็น ข ให้ทำดังนี้

(0) ก. ข. ค. ✕ จ.

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
เพียงคำตอบเดียว

1. หมูไปกั๊กต่อเมื่อไก่มา ไก่ไปกั๊กต่อเมื่อปู
มา ปูไปกั๊กต่อเมื่อปลาไป ดังนั้น
ก. หมูไปคนเดียว
ข. ไก่และปลาไป
ค. หมูและปูไป
ง. หมู ปู และปลาไป
จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
2. โสภาสวยกว่าโสภิน แต่สวยน้อยกว่า
โสภี โสภีสวยเท่าสุพิน ฉะนั้นใครสวย
น้อยที่สุด
ก. โสภี
ข. สุพิน
ค. โสภา
ง. โสภิน
จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
3. ลูกเศรษฐีทุกคนถ้าไม่ใช้รถเบนซ์ก็ใช้รถ
วอลโว่ นายโรจน์เป็นลูกเศรษฐี และ
ไม่ได้ใช้รถวอลโว่ ดังนั้น
ก. นายโรจน์ใช้รถเบนซ์
ข. นายโรจน์ใช้ทั้งรถเบนซ์และรถวอล
โว่
ค. นายโรจน์ไม่ใช้ทั้งรถเบนซ์และรถ
วอลโว่
ง. ลูกเศรษฐีใช้รถเบนซ์แทนรถวอลโว่
จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
4. นายแดงแก่กว่านายขาวแต่อ่อนกว่า
นายดำ นายหมึกแก่กว่านายขาวแต่
อ่อนกว่านายแดง ดังนั้นใครอายุมากที่สุด
ก. นายดำ
ข. นายแดง
ค. นายขาว
ง. นายหมึก
จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
5. นาย ก กินส้มตำ ไก่ย่าง ปวดท้อง
นาย ข กินลาบ ไก่ย่าง ไม่ปวดท้อง
นาย ค กินส้มตำ เนื้อย่างปวดท้อง
นาย ง กินลาบ เนื้อย่าง ไม่ปวดท้อง
ดังนั้น สิ่งใดทำให้ปวดท้อง
ก. ลาบ
ข. ส้มตำ
ค. ไก่ย่าง
ง. เนื้อย่าง
จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
6. สีแดงทำให้รู้สึกร้อน สีฟ้าทำให้รู้สึกเย็น
ห้องนี้หนาวมาก ฉะนั้น
ก. ห้องนี้ทาสีฟ้า
ข. ห้องนี้ทาสีฟ้าปนแดง
ค. ห้องนี้ทาสีแดง
ง. ห้องนี้ไม่ได้ทาทั้งสีฟ้าและสีแดง
จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
7. ถ้าพินไม่เป็นน้ำก็ต้องเป็นอาของพร
แต่พ่อของพรไม่ใช่พี่ชายของพิน
ฉะนั้น
ก. พินเป็นอาของพร
ข. พินเป็นน้ำของพร
ค. พินเป็นพี่ของพร
ง. พินเป็นลุงของพร
จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

8. การทำดียอมได้รับผลดีตอบแทน
แต่บางคนทำดีแล้วไม่ได้ผลดีตอบแทน
ฉะนั้น

- ก. ผลไม่ดีอาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากการทำดี
ละทำไม่ดี
- ข. ทำดีหรือไม่ดีก็ให้ผลดีได้เหมือนกัน
- ค. ผลดีอาจเกิดจากการทำไม่ดี
- ง. คนที่ไม่ได้ผลดีเป็นเพราะไม่ทำดี
- จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

9. ไฟฟ้า : สว่าง → วิทยุ : ?

- ก. ดัง
- ข. ร้อน
- ค. กลิ่น
- ง. เสียง
- จ. หลวม

10. บ้าน : ครวั → ต้นไม้ : ?

- ก. กิ่ง
- ข. ใบ
- ค. ผล
- ง. ราก
- จ. ดอก

11. ตำรวจ : โจร → ทหาร : ?

- ก. ผู้ร้าย
- ข. ข้าศึก
- ค. นักศึกษา
- ง. พลเรือน
- จ. ประชาชน

12. ปากกา : น้ำหมึก → ? : สี

- ก. เขียน
- ข. พู่กัน
- ค. ดินสอ
- ง. ระบาย
- จ. กระดาษซับ

13. กลิ่น : คาย → ? : ผลัก

- ก. ดัน
- ข. ดึง
- ค. ปิด
- ง. อม
- จ. ถอน

13. ตา : ความงาม → ? : ความหอม

- ก. หู
- ข. ลิ้น
- ค. กลิ่น
- ง. จมูก
- จ. ปาก

30. หู : เสียงไพเราะ → ? : ?

- ก. ปาก - พูดดัง
- ข. ลิ้น - รสจัด
- ค. ตา - เห็นชัด
- ง. จมูก - กลิ่นหอม
- จ. ผิวหนัง - ร้อนหนาว

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 60 นาที
2. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 5 ตัวเลือก
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับนี้เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่อง ทศนิยม การวัด และการกะประมาณ เศษส่วน แบบทดสอบฉบับนี้ไม่มีผลต่อการประเมินผลการเรียนของนักเรียน ขอให้นักเรียนตั้งใจทำข้อสอบทุกข้ออย่างเต็มความสามารถ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ถ้า $(6.372 - 2.92) + A = 4.682$
แล้วค่าของ A มีค่าเท่ากับข้อใด <ol style="list-style-type: none"> ก. 230 ข. 4.163 ค. 6.284 ง. 8.134 จ. 9.156 2. 0.00022 เป็นผลคูณจากจำนวนในข้อใด <ol style="list-style-type: none"> ก. 0.0002×0.0002 ข. 0.05×0.44 ค. 0.055×0.4 ง. 0.02×0.011 จ. 0.0002×0.1 3. $\frac{3}{25}$ เขียนในรูปทศนิยมได้อย่างไร <ol style="list-style-type: none"> ก. 0.12 ข. 0.30 ค. 0.55 ง. 0.83 จ. 0.91 | <ol style="list-style-type: none"> 4. $\frac{342}{200}$ เขียนในรูปทศนิยมได้อย่างไร <ol style="list-style-type: none"> ก. 0.542 ข. 1.42 ค. 1.71 ง. 2.58 จ. 3.42 5. ข้อใดค่าของเลข 9 มากกว่าค่าของเลข 6 แต่ น้อยกว่าค่าของเลข 4 <ol style="list-style-type: none"> ก. 0.19645 , 0.94615 ข. 0.49156 , 0.14965 ค. 0.59641 , 0.16945 ง. 0.69415 , 0.56914 จ. 0.94615 , 0.56914 6. เลขโดด 3 , 7 , 1 , 9 เขียนเป็นจำนวนทศนิยมให้มีค่ามากที่สุดได้ตามข้อใด <ol style="list-style-type: none"> ก. 0.3719 ข. 0.7319 ค. 0.9317 ง. 0.9731 จ. 0.9371 |
|--|---|

7. สมภพมีเงินมากกว่าวิชัยอยู่ 2 บาท 50 สตางค์ วิชัยมีมากกว่าสามารถอยู่ 3 บาท 50 สตางค์ สามารถมีมากกว่าทักษิณอยู่ 2 บาท 75 สตางค์ ถ้าทักษิณมีเงิน 7 บาท 50 สตางค์ สมภพมีเงินมากกว่าทักษิณเท่าใด
- ก. 7.75 บาท
ข. 8.00 บาท
ค. 8.50 บาท
ง. 8.75 บาท
จ. 9.00 บาท
8. เชือกเส้นหนึ่งยาว 7.5 เมตร ถ้าเชือก 18 เส้น ยาวเท่าไร
- ก. 120 เมตร
ข. 130 เมตร
ค. 135 เมตร
ง. 140 เมตร
จ. 152 เมตร
9. ในการแข่งขันรถแข่ง 1 รอบ ระยะทางยาว 3.85 กิโลเมตร ถ้าต้องแข่งขัน 15 รอบ รถแข่งที่วิ่งเข้าเส้นชัยจะวิ่งได้ทางเท่าไร
- ก. 05775 กิโลเมตร
ข. 5.775 กิโลเมตร
ค. 57.75 กิโลเมตร
ง. 577.5 กิโลเมตร
จ. 5,775 กิโลเมตร

10. ธงชัยซื้อสมุด 4 เล่ม ราคาเล่มละ 18.75 บาท และปากกา 5 ด้าม ราคาด้ามละ 3.25 บาท ถ้าเขาให้ธนบัตรใบละหนึ่งร้อยบาทหนึ่งใบแก่ผู้ขาย เขาจะได้รับเงินทอนเท่าไร
- ก. 8.75 บาท
ข. 9.75 บาท
ค. 10.25 บาท
ง. 11.25 บาท
จ. 18.25 บาท
11. ที่ดินแปลงหนึ่งกว้าง 6.875 เมตรและมีความยาวมากกว่าความกว้าง 3.697 เมตร ที่ดินแปลงนี้มีความยาวเท่าไร
- ก. 3.178 เมตร
ข. 9.222 เมตร
ค. 10.374 เมตร
ง. 10.572 เมตร
จ. 11.284 เมตร
12. ผลลัพธ์ของ $4\frac{1}{2} + \frac{14}{10} - 1\frac{2}{5}$ เท่ากับข้อใด
- ก. $3\frac{1}{2}$
ข. 4
ค. $4\frac{1}{2}$
ง. 5
จ. 8

13. น้อยหนักเป็น $\frac{4}{5}$ เท่าของแอ็ด แอ็ด

หนัก $\frac{5}{2}$ เท่าของเล็ก ถ้าแอ็ดหนัก

65 กิโลกรัม แล้วน้ำหนักของน้อยและเล็กรวมกันกี่กิโลกรัม

ก. 80 กิโลกรัม

ข. 78 กิโลกรัม

ค. 70 กิโลกรัม

ง. 52 กิโลกรัม

จ. 26 กิโลกรัม

14. ถังใบหนึ่งมีน้ำอยู่ $\frac{7}{8}$ ถัง เมื่อใช้น้ำ

ไปจำนวนหนึ่งแล้วเหลือน้ำอยู่ $\frac{2}{5}$ ถัง

ปรากฏว่า น้ำที่ใช้ไปเป็นจำนวน 38 ลิตร จงหาว่า เดิมมีน้ำอยู่ในถังกี่ลิตร

ก. 60 ลิตร

ข. 80 ลิตร

ค. $90\frac{1}{40}$ ลิตร

ง. 100 ลิตร

จ. 120 ลิตร

15. ชั่วโมงแรกลูกม้าตัวหนึ่งวิ่งได้ $\frac{3}{5}$ ของ

ระยะทางทั้งหมด ชั่วโมงที่สองวิ่งได้

$\frac{1}{2}$ ของระยะทางที่เหลือ ชั่วโมงที่สาม

วิ่งได้ 10 กิโลเมตรก็ถึงจุดหมายทันที

อยากทราบว่าระยะทางที่ลูกม้าเริ่มวิ่ง

จนถึงจุดหมายเป็นระยะทางเท่าไร

ก. 50 กิโลเมตร

ข. 60 กิโลเมตร

ค. 70 กิโลเมตร

ง. 80 กิโลเมตร

จ. 90 กิโลเมตร

16. ญานีมีที่ดินอยู่ 4 ไร่ เป็นเนื้อที่ปลูก

บ้าน $2\frac{1}{2}$ ไร่ ปลูกต้นไม้ $\frac{3}{4}$ ไร่

ปลูกผักและดอกไม้ $\frac{1}{3}$ ของเนื้อที่ที่

เหลือจากปลูกบ้านและปลูกต้นไม้ พื้นที่

ที่เหลือนอกจากที่กล่าวแล้วปลูกหญ้า

พื้นที่ที่ปลูกหญ้า เป็นเศษส่วนเท่าไร

ของพื้นที่ทั้งหมด

ก. 2

ข. $\frac{1}{2}$

ค. $\frac{1}{4}$

ง. $\frac{1}{6}$

จ. $\frac{1}{8}$

17. ค่าของ $3\frac{6}{7} + 1\frac{4}{8} - 5\frac{3}{4}$ เท่ากับ

เท่าไร

ก. $2\frac{13}{56}$

ข. $2\frac{3}{14}$

ค. $2\frac{4}{11}$

ง. $2\frac{1}{16}$

จ. $2\frac{1}{8}$

18. $\frac{64 \times 73}{32} + 325$ ประมาณอย่างคร่าว ๆ ได้เท่าใด
- ก. 300
ข. 340
ค. 400
ง. 470
จ. 500
19. $14\frac{4}{15} + 11\frac{1}{2} - 3\frac{13}{15}$ ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มประมาณเท่าใด
- ก. 27
ข. 24
ค. 23
ง. 22
จ. 21
20. ผ้าชิ้นหนึ่งมีความยาวไม่ต่ำกว่า 32.60 เมตร และยาวไม่ถึง 33.50 เมตร ผ้าชิ้นนี้ยาวประมาณกี่เมตร
- ก. 31 เมตร
ข. 32 เมตร
ค. 33 เมตร
ง. 34 เมตร
จ. 35 เมตร
21. ชายคนหนึ่งทำงานได้วันละ 215 บาท ถ้าทำงาน 7 วันครึ่ง จะได้เงินประมาณกี่บาท
- ก. 1,700 บาท
ข. 1,600 บาท
ค. 1,500 บาท
ง. 1,400 บาท
จ. 1,300 บาท

22. $4,067 + 252$ มีค่าประมาณเท่าใด
- ก. 4,400
ข. 4,300
ค. 4,200
ง. 4,100
จ. 4,000
23. ต้องการซื้อผัก 12.50 บาท ซื้อขนม 23 บาท ซื้อเนื้อ 82 บาท จะต้องเตรียมเงินไปอย่างน้อยที่สุดกี่บาท
- ก. 100 บาท
ข. 120 บาท
ค. 125 บาท
ง. 130 บาท
จ. 135 บาท
24. 135 ชั่วโมง เปลี่ยนเป็นวัน จะได้ประมาณกี่วัน
- ก. 4 วัน
ข. 5 วัน
ค. 6 วัน
ง. 7 วัน
จ. 8 วัน
25. ทำนา 1 ไร่ ได้ข้าวประมาณ 42.84 ตัน ถ้าทำนา 152 ไร่ จะได้ข้าวประมาณกี่ตัน
- ก. 6,100 ตัน
ข. 6,200 ตัน
ค. 6,300 ตัน
ง. 6,400 ตัน
จ. 6,500 ตัน

26. ในการวัดระยะทางจากบ้านมาโรงเรียน
ควรใช้หน่วยชนิดใด
- ก. เมตร
 - ข. เซนติเมตร
 - ค. วา
 - ง. ศอก
 - จ. หลา
27. จำนวนในข้อใดมีค่าประมาณ 30
หน่วย
- ก. 26
 - ข. 36
 - ค. 46
 - ง. 56
 - จ. 66
28. 1,700 เป็นค่าประมาณจากจำนวนใด
- ก. 1,755
 - ข. 1,686
 - ค. 1,642
 - ง. 1,649
 - จ. 1,638
29. ข้อใดมีค่าประมาณเท่ากัน
- ก. 1.46 กับ 1.44
 - ข. 2.87 กับ 2.78
 - ค. 3.14 กับ 3.15
 - ง. 3.01 กับ 3.00
 - จ. 2.00 กับ 5.00
30. กระเป๋าใบหนึ่งราคา 2,250 บาท พ่อ
ค้าลดราคาให้ 19% ลดราคาไป
ประมาณเท่าไร
- ก. 400 บาท
 - ข. 440 บาท
 - ค. 460 บาท
 - ง. 480 บาท
 - จ. 500 บาท

ภาคผนวก จ.

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | | |
|-------------------------------|----------------|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ชูศรี | วงศ์รัตน์ | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ | พันธ์พานิช | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.นิคม | ตั้งคะพิภพ | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 4. ศาสตราจารย์ดร.ผ่องพรรณ | เกิดพิทักษ์ | ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 5. รองศาสตราจารย์เวณี | กรีกอง | ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 6. อาจารย์สมพงษ์ | วิจิตรวงศ์ | หมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนดัดดรุณี |
| 7. อาจารย์ปิยะ | ปิ่นชาญชัยยุทธ | หมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนดัดดรุณี |
| 8. อาจารย์รัชณี | โอศิริ | หมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนดัดดรุณี |

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวสุพิศ ตระกูลศุภชัย
วันเดือนปีเกิด	8 มิถุนายน 2520
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	44/1 หมู่ 1 ตำบล บ้านใหม่ อำเภอ เมือง จังหวัด ฉะเชิงเทรา 24000
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านศรีเจริญทอง หมู่ 10 ตำบล คลองตะเกรา อำเภอ ท่าตะเียบ จังหวัด ฉะเชิงเทรา 24160
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2533	มัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียนดัดดรุณี
พ.ศ. 2536	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนดัดดรุณี
พ.ศ. 2540	ค.บ. วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป จาก สถาบันราชภัฏราชชนรินทร์
พ.ศ. 2547	กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ