

การศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุของคุณลักษณะบางประการกับความสามารถ
ในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ปริญญานิพนธ์

ของ

จิณัฐตา เจียรพันธุ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

เมษายน 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

510.76

๗389๗

ร.3

การศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุของคุณลักษณะบางประการกับความสามารถ
ในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 จังหวัดสุราษฎร์ธานี

๕5 ก.ค. 2548

บทคัดย่อ
ของ
จิณัฐตา เจียรพันธุ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

เมษายน 2548

๒ ๖๖๐๒๖

จิณัฐตา เจียรพันธ์. (2548). การศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุของคุณลักษณะบางประการกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 จังหวัดสุราษฎร์ธานี. ปริญญาโท กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิคม ตั้งคะพิภพ, อาจารย์ชวลิต รวยอาจिन.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุของลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และหาค่าน้ำหนักความสำคัญของลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี จำนวน 622 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นสองขั้นตอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สหสัมพันธ์พหุคูณและการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ส่วนตัวแปรลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แต่อย่างใด และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ .305 โดยตัวแปรทั้ง 7 ตัวร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ได้ร้อยละ 9.50

2. น้ำหนักความสำคัญของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 และตัวแปรลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ส่งผลทางลบต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และลักษณะการทดลองปฏิบัติ ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แต่ประการใด

A STUDY OF CAUSAL RELATIONSHIP BETWEEN SOME ATTRIBUTES AND
MATHEMATICAL REASONING ABILITY OF LEVEL FOUR STUDENTS IN
SURATTHANI PROVINCE

AN ABSTRACT
BY
JINUTTA JEARAPAN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Research and Statistics
at Srinakharinwirot University

April 2005

JINUTTA JEARAPAN. (2005). *A Study of Causal Relationship between some attributes and Mathematical Reasoning ability of Level four Student in Suratthani Province*. Master thesis, M.Ed. (Educational Research and Statistics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assist Prof. Dr. Nikom Tangkapipop, Mr.Chowalit Ruoyajin.

The purposes of the research were to study the causal relationship between experiential learning, attitude toward mathematics, mathematics self-efficacy and democracy child-rearing with mathematical reasoning ability and to find beta weight of some attributes that contributed to mathematical reasoning. The sample consisted of 622 level four students in Suratthani province and selected by using two stage random sampling stratification technique. The data were analyzed by using multiple correlation and multiple regression.

The result of study showed that ;

1. The correlation coefficient between independent variables ; concrete experience, active experimentation, attitude toward mathematics, mathematics self-efficacy and democracy child-rearing were related to mathematical reasoning ability, but reflective observation and abstract conceptualization were not related to mathematical reasoning ability. The multiple correlation of each attributes was equal at .305 which was statistically significant at 0.1 level. All of them could explain the variance of mathematical reasoning ability at 9.50 percent.

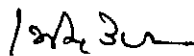
2. The score-weight of attitude toward mathematics, mathematics self-efficacy and democracy child-rearing contributed positively to mathematical reasoning ability which was statistically significant at .01 and 0.5. Abstract conceptualization contributed negatively to mathematical reasoning ability which was statistically significant at .05 level, but concrete experience, reflective observation and active experimentation contributed to mathematical which was not statistically significant.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุของคุณลักษณะบางประการกับความสามารถในการให้เหตุผล
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ของ
นางสาวจินัฐตา เจียรพันธุ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นำเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

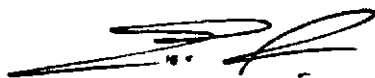


.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

วันที่ 25 เดือน เมษายน พ.ศ. 2548

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



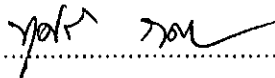
.....ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม ดังคะพิภพ)



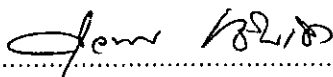
.....กรรมการ

(อาจารย์ ขวลิต รวยอาจิณ)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเเอง)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความเมตตากรุณาอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม ตั้งคะพิภพ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษา และข้อเสนอแนะในทุกรายละเอียดขั้นตอนของการทำงานวิจัย อีกทั้งยังเป็นกำลังใจและแบบฉบับของอาจารย์ให้กับลูกศิษย์ในการทำงาน และแนวทางการดำเนินชีวิต ทำให้ผู้วิจัยได้รับแนวคิดและประสบการณ์ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานวิจัย นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้รับข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์เพิ่มเติมให้ปริญญานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จากรองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ และอาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง ซึ่งเป็นคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพจน์ คำชาย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประสิทธิ์ ทองแจ่ม รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ อาจารย์ ดร.พาสณา จุลรัตน์ อาจารย์ ดร.อังคินันท์ อินทรกำแหง และอาจารย์อัสฮารีย์ สماعيل เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ได้รับความอนุเคราะห์และความร่วมมืออย่างดียิ่ง จากผู้บริหาร คณะครู-อาจารย์ และนักเรียนในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรมสิ่งดีงามให้แก่ผู้วิจัยเป็นต้นแบบของนักวิจัยที่ดี

ขอขอบคุณ คุณแก้วทรวง สอนสังข์ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และกำลังใจที่มีให้ตลอดระยะเวลาดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณ คุณโสภิตา เดชมณี และเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ทุ่มเทกำลังกายและกำลังใจเสมอมาจนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบคุณ สำหรับคำแนะนำ และประสบการณ์ดี ๆ ที่มีให้ตลอดระยะเวลาการศึกษาและการทำงานวิจัย จากเพื่อน ๆ รุ่นที่ 4 สาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ท้ายสุดนี้ คุณค่าและประโยชน์จากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบตอบแทนพระคุณ คุณพ่อพรเทพ คุณแม่อุไร และธนิศานต์ เจียรพันธุ์ ผู้ซึ่งเป็นกำลังใจและกำลังทรัพย์อันสำคัญยิ่ง และตอบแทนพระคุณ ครู-อาจารย์ ที่ให้การส่งเสริมและสนับสนุน จนผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา

จิณัฐตา เจียรพันธุ์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย

จาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
จุดประสงค์ของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ตัวแปรที่ศึกษา.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
สมมติฐานการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
การให้เหตุผล.....	12
ความหมายของการให้เหตุผล.....	12
ความสำคัญของการให้เหตุผล.....	15
รูปแบบการให้เหตุผล.....	16
แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล.....	22
การเรียนรู้เชิงประสบการณ์.....	25
แนวคิดและทฤษฎีของการเรียนรู้เชิงประสบการณ์.....	25
เจตคติ.....	29
ความหมายของเจตคติ.....	29
องค์ประกอบของเจตคติ.....	30
ลักษณะของเจตคติ.....	32
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	34
การรับรู้ความสามารถของตนเอง.....	35
ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง.....	35
ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง.....	40

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ลักษณะของการรับรู้ความสามารถของตนเอง.....	42
การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์.....	43
การอบรมเลี้ยงดู.....	46
ความหมายของการอบรมเลี้ยงดู.....	46
รูปแบบของการอบรมเลี้ยงดู.....	47
การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย.....	51
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล.....	52
งานวิจัยในประเทศ.....	52
งานวิจัยต่างประเทศ.....	54
กรอบทฤษฎี.....	56
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	57
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	57
ประชากร.....	57
กลุ่มตัวอย่าง.....	57
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	69
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	76
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	78
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	83
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	83
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	84

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	90
สังเขปวัตถุประสงค์ สมมติฐานและวิธีการวิจัย.....	90
สรุปผลการวิจัย.....	91
อภิปรายผล.....	92
ข้อเสนอแนะ.....	96
 บรรณานุกรม.....	 97
 ภาคผนวก.....	 106
ภาคผนวก ก. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	107
ภาคผนวก ข. คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	109
ภาคผนวก ค. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	115
 ประวัติย่อผู้วิจัย.....	 135

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี จำแนกตามขนาดโรงเรียน และระดับชั้น.....	58
2	จำนวนนักเรียนจำแนกตามขนาดของโรงเรียน.....	59
3	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงเรียนที่ใช้ในการวิจัย.....	60
4	ค่าสถิติพื้นฐานและการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรที่ความเชื่อมั่น 95% ของตัวแปรอิสระ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	85
5	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรอิสระ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	86
6	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถในการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์.....	87
7	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์.....	88
8	ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์....	110
9	ค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดู แบบประชาธิปไตย.....	111
10	ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) ของ แบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	112
11	ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) ของแบบสอบถาม ลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์.....	113
12	ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) ของแบบสอบถามเจตคติต่อ วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย.....	114

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	รูปแบบความสัมพันธ์ของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับ ตัวแปรลักษณะประสพการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อ วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรม เลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย.....	8
2	ลำดับขั้นการคิดของครูลิลและรุตนิก.....	13
3	รูปแบบของการเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา.....	25
4	แสดงลักษณะที่ตรงข้ามกันของขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิดของคอลบ.....	27
5	การรับรู้ความสามารถของตนตามแนวคิดของแบนดูรา.....	40
6	รูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรลักษณะประสพการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกต อย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยกับตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์.....	56
7	ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย.....	63
8	ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย.....	66

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลกในปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังคำกล่าวของคาร์ล ฟรีดริช เกาส์ (Carl Friedrich Gauss) ซึ่งเป็นนักคณิตศาสตร์ชาวเยอรมันที่มีชื่อเสียงในคริสต์ศตวรรษที่ 19 ว่า "คณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์ และเลขคณิตเป็นราชินีของคณิตศาสตร์" (Mathematics is the queen of sciences and arithmetic is the queen of mathematics) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์ เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างควมมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีลักษณะความเป็นผู้นำในสังคม (สิริพร ทิพย์คง, 2545 : 1)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศที่มีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนให้สูงขึ้น สามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขได้ บนพื้นฐานของความเป็นไทยและความเป็นสากล รวมทั้งมีความสามารถในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อตามความถนัดและความสามารถของแต่ละบุคคล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : คำนำ) โดยมีมาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ คุณธรรม และค่านิยม และมีสาระการเรียนรู้เป็นการกำหนดองค์ความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระครอบคลุมการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้ง 12 ปี การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : 2) ประกอบกับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาการศึกษา ศาสนา ศิลปะ และวัฒนธรรม ระยะที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) ได้เน้นย้ำมุ่งให้สังคมไทยเป็นสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ที่สร้างโอกาสให้คนไทยทุกคน คิดเป็น ทำเป็น มีเหตุผล สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต รู้จักใช้ข้อมูลที่มีอยู่อย่างหลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้และพัฒนาตนเอง ซึ่งการจะหล่อหลอมให้เกิดคุณลักษณะดังกล่าวได้ ต้องฝึกให้รู้จักใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อถือได้

(กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 1) กระบวนการที่สร้างความรู้ได้อย่างเป็นระบบระเบียบนี้ มีอยู่ในสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์โดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ในสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ 5 มาตรฐาน และหลักสูตรได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ข้อหนึ่งว่า มีความสามารถในการให้เหตุผล เนื่องจากธรรมชาติของคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีองค์ประกอบแยกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือโครงสร้างของคณิตศาสตร์ (mathematical structure) และกระบวนการของเหตุและผล (reasoning) มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้กระบวนการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 2; ศรีสุรางค์ ทีนะกุล. 2542: 43) นอกจากนี้ยังมีนักคณิตศาสตร์ศึกษาได้กล่าวถึงวิชาคณิตศาสตร์กับกระบวนการคิด โดยสรุปได้ดังนี้ (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 1,3) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยความคิด และสร้างความรู้ระเบียบแบบแผนมีลำดับขั้นตอนในการคิด และต้องอาศัยการคิดอย่างมีเหตุผล สิ่งที่เราเรียนก่อนจะเป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องต่อไปหรือในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป ซึ่งในการใช้กระบวนการคิดต้องอาศัยเหตุผล เพื่อให้การเรียนคณิตศาสตร์เป็นการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

ประเทศชั้นนำของโลกให้ความสำคัญต่อคณิตศาสตร์อย่างยิ่ง สามารถพัฒนาเด็กให้เก่งคณิตศาสตร์ได้ถึงร้อยละ 40 เช่น สิงคโปร์ ไต้หวัน และบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกาทุ่มเทให้ความสำคัญเมื่อเห็นว่าคณิตศาสตร์ในประเทศตกต่ำลง แต่ประเทศไทยมีคนเก่งคณิตศาสตร์ตามธรรมชาติปริมาณไม่เกินร้อยละ 3 และมีนักคณิตศาสตร์ประมาณ 30 คน ในขณะที่เวียดนามมีถึง 600 คน ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องจ้างศาสตราจารย์ทางคณิตศาสตร์ชาวเวียดนามมาสอนในมหาวิทยาลัย แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยยังให้ความสำคัญในด้านนี้น้อยเกินไป (สมวงศ์ แปลงประสพโชค. 2547 : ออนไลน์) ซึ่งในการจะพัฒนาให้คนในประเทศเป็นคนเก่งคณิตศาสตร์นั้น จำเป็นต้องเริ่มจากการพัฒนาความสามารถในการคิดในการให้เหตุผล และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นเป้าหมายหลักในการเรียนคณิตศาสตร์ และมีนักเรียนเป็นจำนวนมากที่ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายนี้ ซึ่งในการที่จะดำเนินการให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้นั้น จะต้องคำนึงถึงลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะมีความสามารถในการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนรู้ที่ไม่เหมือนกัน บางคนเรียนได้ดีด้วยการฟัง การอภิปราย หรือบางคนเรียนได้ดีถ้ามีกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง และมีอุปกรณ์การสอน บางคนชอบเรียนโดยการค้นคว้าตามลำพังหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน

(ปิยดา ปัญญาศรี. 2545 : 2 ; อ้างอิงจาก Kolb ; & Fry. 1975 : 126) และคอลบ (Kolb. 1985 : 8) ได้กล่าวว่า การทำความเข้าใจในแบบการเรียนรู้จะช่วยให้ทราบว่าผู้เรียนเน้นลักษณะการเรียนรู้ลักษณะใดในขั้นตอนของวงจรการเรียนรู้ อันจะเป็นหนทางในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น โดยการใช้ลักษณะการเรียนรู้ที่นักเรียนให้ความสำคัญกับลักษณะการเรียนรู้ นั้น และที่สำคัญกว่านั้น

คือสามารถจะทำการเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนโดยการแก้ไขลักษณะการเรียนรู้ที่ด้อยให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งคอัลบได้แบ่งรูปแบบการเรียนรู้ของคนเราออกเป็น 4 ประเภท ตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ คือ การเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม การสังเกต การสร้างมโนทัศน์นามธรรม และการทดลอง ซึ่งจากคำกล่าวที่ว่า การให้เหตุผลเกี่ยวกับสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งเกิดจากการที่นักเรียนได้กระทำอะไรระหว่างที่เขาทำกิจกรรมนั้น เมื่อใดก็ตามที่นักเรียนกำลังตัดสินใจว่าจะเลือกใช้วิธีไหน จะปรับวิธีการต่าง ๆ อย่างไร หรือจะประสมประสานความรู้ที่มีอยู่แล้วจากประสบการณ์เดิมอย่างไร นั้นหมายความว่าเด็กกำลังคิดและให้เหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547 : ออนไลน์) จะเห็นได้ว่าสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ในแง่ที่ว่า การให้เหตุผลต้องอาศัยความรู้จากประสบการณ์เดิมที่ได้รับ และขึ้นอยู่กับวิธีการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

เจตคติเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม เจตคติเป็นสาเหตุของพฤติกรรมที่แสดงออกหรือพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นส่วนหนึ่งของเจตคติ เป็นพฤติกรรมการเตรียมพร้อมทางสมองในการกระทำซึ่งชี้ถึงสภาพทางจิตใจ หรืออารมณ์ที่ซับซ้อนก่อนที่บุคคลจะตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง (รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์. 2533 : 3) การรับรู้ข้อมูลบางประการเกี่ยวกับเจตคติจึงเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาศึกษาและต่อสังคมอย่างยิ่ง และเจตคติก็เป็นสิ่งที่สร้างได้เปลี่ยนแปลงได้ โดยจะเกิดขึ้นติดต่อกันไปตราบเท่าที่คนได้สัมผัสกับสิ่งติดตัวมาแต่กำเนิด ซึ่งเจตคติบางอย่างของคนอาจเป็นสิ่งถาวรติดตัวอยู่ตลอดชีวิต แต่บางอย่างอาจเปลี่ยนแปลงได้ การจัดการเรียนการสอนและการแนะแนวที่ดีของครูก็อาจทำให้เด็กเปลี่ยนเจตคติจากไม่ดีให้เป็นไปในทางที่ดีได้ และในทางตรงข้าม การจัดการเรียนการสอนและการแนะแนวของครูที่ไม่ดี ก็อาจเปลี่ยนเจตคติที่ดีของเด็กไปในทางที่เลวลงได้เช่นกัน (นิพนธ์ สิ้นพูน. 2545 : 5 ; อ้างอิงจาก อารี รังสีโยกฤษฎ์. 2513 : 2) อาจกล่าวสรุปได้ว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ นั่นคือถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก็จะทำให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี เข้าใจ สนใจและตั้งใจเรียน และถ้านักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ย่อมทำให้นักเรียนขาดความสนใจ และไม่ตั้งใจเรียนยังผลให้การเรียนไม่ประสบผลสำเร็จ (เจลีเยว-บุษเนียร์. 2531 : 45)

การจัดการศึกษาในแต่ละวิชาตามทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองของแบนดูรา (วสันต์ เตือนแจ้ง. 2546 : 2-3 ; อ้างอิงจาก Bandura. 1982) กล่าวว่า บุคคลถ้ารับรู้ว่าคุณเองมีความสามารถด้านใดมากจะให้ความสนใจ และมีความพยายามทำกิจกรรมนั้นมากกว่าปกติ ในขณะที่เดียวกันบุคคลถ้ารับรู้ว่าคุณเองมีความสามารถด้านใดต่ำหรือไม่มีความสามารถในด้านใดมากจะหลีกเลี่ยงการกระทำกิจกรรมนั้น ในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น พบว่านักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันส่งผลให้นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ด้านคณิตศาสตร์ สูง กลาง ต่ำ ทำให้นักเรียนมีความสนใจ และความพยายามเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันไป นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ต่ำจะไม่สนใจ เกิดความเบื่อหน่าย ไม่สนุกและมีความเครียดกับการเรียนคณิตศาสตร์ ในขณะเดียวกันนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์สูง มีความพยายามและสนใจในการเรียน ความมั่นใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ก่อให้เกิดความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ความสามารถของตนเองในด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งถูกค้นพบเพื่อทำนายการกระทำที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ได้อย่างสม่ำเสมอ

การอบรมเลี้ยงดูเป็นกระบวนการที่จะถ่ายทอดความคิด ความเชื่อ และวิธีการปฏิบัติของแต่ละครอบครัว ได้เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม และจากกระบวนการถ่ายทอดทางวัฒนธรรมที่ต่อเนื่องตลอดชีวิต (สมคิด อิศระวัฒน์. 2542 : 10) สำหรับการอบรมเลี้ยงดูที่เหมาะสมย่อมมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้เด็กเติบโตได้อย่างมีคุณภาพทั้งกายและใจ ซึ่งในปัจจุบันมีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูเด็กในสังคมอย่างหลากหลาย ประกอบกับสังคมไทยเป็นสังคมที่มีการปกครองในระบอบประชาธิปไตย ย่อมมีส่วนส่งเสริมให้พื้นฐานครอบครัวมีการอบรมเลี้ยงดูตามแนวการปกครอง ซึ่งโรเจอร์ (ดาร์นี บุญวิก. 2543 : 23 ; อ้างอิงจาก Roger. 1972 : 117) และวราภรณ์ รักวิจัย (2528 : 9-11) กล่าวถึงการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยสอดคล้องกันว่า เป็นการส่งเสริมให้เด็กคิด ตัดสินใจ สามารถปรับตัวและแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี รู้จักใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ส่งผลให้เด็กมีลักษณะเป็นคนเปิดเผย เป็นตัวของตัวเอง มีเหตุผล มีความรับผิดชอบและมองโลกในแง่ดี ซึ่งจากคุณลักษณะดังกล่าวนี้เชื่อต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของเด็กได้เป็นอย่างดี

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ภายในตัวผู้เรียน ได้แก่ ลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ตามแนวคิดของคอลบ 4 ลักษณะ คือลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience) ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation) ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization) และลักษณะการทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation) กับตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่าตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์และส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างไร ซึ่งจะทำให้ทราบแนวทางที่จะนำมาใช้พิจารณาปรับปรุงระบบการเรียนการสอน กระบวนการคิด ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ส่งผลให้การเรียนคณิตศาสตร์บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาให้คนในประเทศเก่งและมีศักยภาพทางคณิตศาสตร์

จุดประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 จึงกำหนดจุดประสงค์เพื่อนำไปสู่การวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุของลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการยอมรับเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
2. เพื่อศึกษาระดับน้ำหนักความสำคัญของลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการยอมรับเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ จะทำให้ทราบว่าปัจจัยใดบ้าง ซึ่งได้แก่ ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์และการยอมรับเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการให้เหตุผลในทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน ผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา และผู้สนใจในการศึกษาค้นคว้าในการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกลวิธีในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียน ให้เกิดความเหมาะสมและสอดคล้องกับคุณลักษณะของผู้เรียนและหลักสูตรที่กำหนดไว้

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ นักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ^{๑๕๐} สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี จำนวน 45 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 439 ห้องเรียน จำแนกเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5,234 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4,881 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4,915 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 15,030 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ นักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี จำนวน 9 โรงเรียน จำแนกเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 217 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 202 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 203 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 622 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นสองขั้นตอน (Two Stage Random Sampling Stratification)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent variable) ได้แก่

1.1 ~~ลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) จำแนกเป็น 4~~
ตัวแปรย่อย คือ

- 1.1.1 ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience)
- 1.1.2 ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation)
- 1.1.3 ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization)
- 1.1.4 ลักษณะการทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation)

1.2 ~~เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (Attitude toward Mathematics)~~

1.3 ~~การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ (Mathematics Self-Efficacy)~~

1.4 การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย (Democracy Child-Rearing)

2. ~~ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Reasoning Ability)~~

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของผู้เรียนทั้ง 4 ลักษณะ คือ ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม และลักษณะการทดลองปฏิบัติ ตามแนวคิดทฤษฎีของคอลบ์ ซึ่งเป็นวงจรการเรียนรู้และการแก้ปัญหา เนื่องจากในการเรียนรู้นั้นผู้เรียนจะต้องรับประสบการณ์จากการเรียนรู้ โดยผ่านกระบวนการทั้ง 4 ขั้นตอน ซึ่งในแต่ละคนก็จะเน้นในแต่ละขั้นตอนแตกต่างกันไป ซึ่งกระบวนการนี้สอดคล้องกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพราะเป็นการคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

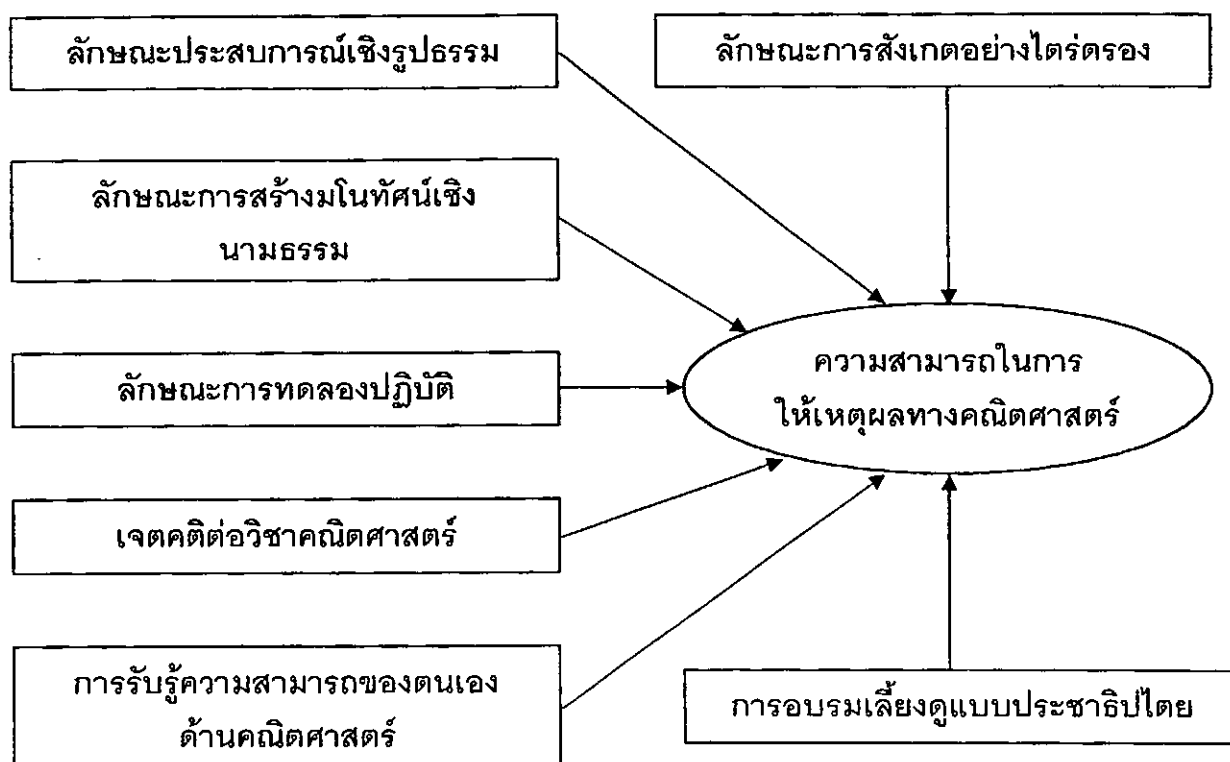
ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จากการศึกษางานวิจัยของจิตอาเรีย ปีญญาแจ้งสกุล (2544), เบญวลี ไชยแสน (2544), เฉลียว บุษเนียร (2531), และคนอื่น ๆ พบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหานั้นเป็นกระบวนการเกี่ยวเนื่องกับการให้เหตุผล จากการประมวลแล้ว มีน้ำหนักสูงที่เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จะส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีของแบนดูรา แสดงให้เห็นว่าการที่บุคคลมีการรับรู้ในความสามารถของตนได้ดีเพียงไร ก็จะแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนที่มีอยู่ ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ล้วนอาศัยความสามารถในการให้เหตุผล ดังนั้นตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์จึงน่าจะส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียน

สำหรับตัวแปรการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย เนื่องจากว่าประเทศไทยมีการปกครองระบอบประชาธิปไตย ย่อมปลูกฝังให้คนในประเทศไทยมีความเป็นประชาธิปไตย ผู้ปกครองส่วนใหญ่จึงอบรมเด็กโดยใช้หลักการของเหตุและผล จะเห็นได้ว่าการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมีส่วนส่งเสริมให้เด็กมีกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์ได้

จากที่กล่าวมาในข้างต้น ประกอบกับในหลักการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ได้ค้นคว้าจากสื่อต่าง ๆ โดยอิสระ ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดที่จะศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยในตัวผู้เรียนว่า มีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 รูปแบบความสัมพันธ์ของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับตัวแปร ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย

สมมติฐานของการวิจัย

จากทฤษฎีและหลักการที่ศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยจึงกำหนดสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. ลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Reasoning) หมายถึง วิธีการคิด เพื่อหาข้อสรุปจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ปัญหา หรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่ พร้อมทั้งสามารถอธิบายข้อสรุปหรือข้อยืนยันนั้นได้ แบ่งเป็น

1.1 การให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นวิธีการสรุปผลจากการทดลองหลาย ๆ ครั้งหรือเหตุในหลาย ๆ กรณี แล้วนำไปสู่การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ทั่วไป

1.2 การให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นวิธีการสรุปผลจากความรู้เดิมหรือจากข้อสรุปที่เป็นกฎเกณฑ์ทั่วไป นำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นความรู้ใหม่ให้สอดคล้องกับกฎเกณฑ์ที่เป็นจริง

กำหนดด้วยคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) หมายถึง ลักษณะนิสัยหรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนและตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ยึดตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของคอลบ มี 4 ลักษณะดังนี้

- ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience) เป็นลักษณะที่ผู้เรียนจะเข้าไปเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้พบ ขั้นนี้จะเน้นการใช้ความรู้สึก (Feeling) โดยการยึดความรู้สึกของตนเองเป็นหลักมากกว่าจะใช้แนวคิดอย่างมีระบบในการจัดการกับปัญหาและสถานการณ์ต่าง ๆ ในสภาพการเรียนรู้

- ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation) เป็นลักษณะที่ผู้เรียนพยายามจะทำความเข้าใจกับประสบการณ์ต่าง ๆ โดยการสังเกตอย่างระมัดระวัง ขั้นนี้เน้นการสังเกตและเฝ้าดู (Watching)

- ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization) เป็นลักษณะที่มุ่งใช้เหตุผลและใช้ความคิดเพื่อสรุปเป็นหลักการ แนวคิด และทฤษฎีต่าง ๆ เน้นการใช้ความคิด (Thinking)

- ลักษณะการทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation) เป็นลักษณะที่มุ่งนำเอาแนวคิดหรือหลักการที่สรุปได้ไปทดลองปฏิบัติ ขั้นนี้เน้นการกระทำ (Doing)

3. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (Attitude toward Mathematics) หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น อารมณ์ และท่าทีที่นักเรียนมีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในด้านความสำคัญและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งการมีส่วนร่วมในวิชานี้ ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ (Mathematics Self-Efficacy) หมายถึง ความรู้อัตนภาพที่นักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การตัดสินใจความสามารถของตนเองจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ และความรู้นั้นจะส่งผลไปสู่ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องผ่านกระบวนการเรียน-แนวคิด-การลง-ความรู้-และการตัดสินใจ ซึ่งวัดด้วยแบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถตนเองด้านคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

5. การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย (Democracy Child-Rearing) หมายถึง วิธีการอบรมเลี้ยงดูที่นักเรียนรู้สึกว่าได้รับการปฏิบัติจากบิดามารดา หรือผู้ปกครองในการให้ความรัก ความอบอุ่น ยอมรับในสิทธิความสามารถ และความคิดเห็นที่ถูกต้อง มีเหตุผล ไม่ตามใจหรือเข้มงวดจนเกินไป ส่งเสริมให้ลูกมีอิสระพอสมควรในการคิด ตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง และมีการให้รางวัลหรือลงโทษอย่างเหมาะสม ซึ่งวัดด้วยแบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นพื้นฐาน และได้
นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การให้เหตุผล

1.1 ความหมายของการให้เหตุผล ✓

1.2 ความสำคัญของการให้เหตุผล ✓

1.3 รูปแบบการให้เหตุผล

1.4 แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล

2. การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ✓

แนวคิดและทฤษฎีของการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

3. เจตคติ

3.1 ความหมายของเจตคติ ✓

3.2 องค์ประกอบของเจตคติ ✓

3.3 ลักษณะของเจตคติ

3.4 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

4. การรับรู้ความสามารถของตนเอง ✓

4.1 ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง

4.2 ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง

4.3 ลักษณะของการรับรู้ความสามารถของตนเอง ✓

4.4 การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์

5. การอบรมเลี้ยงดู

5.1 ความหมายของการอบรมเลี้ยงดู

5.2 รูปแบบของการอบรมเลี้ยงดู

5.3 การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล

6.1 งานวิจัยในประเทศ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. การให้เหตุผล

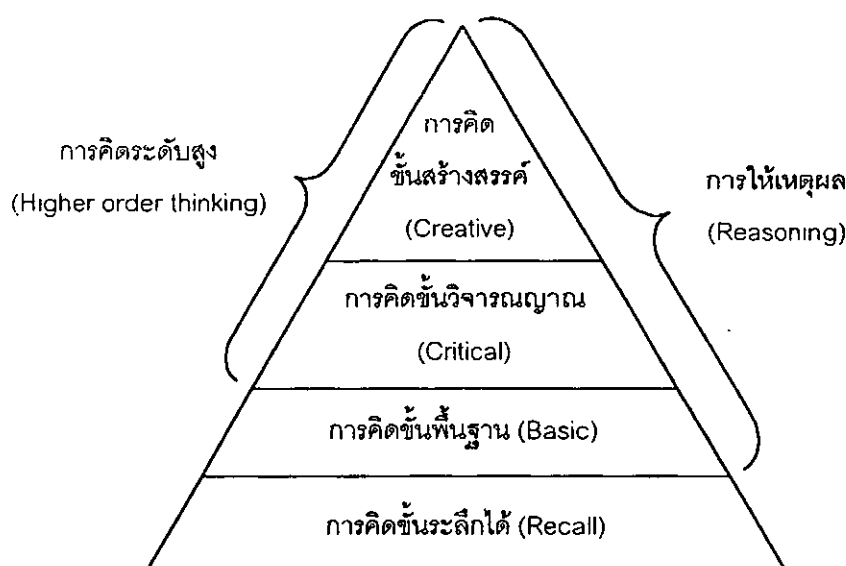
กระบวนการของเหตุและผล ซึ่งมีอยู่ในมนุษย์ชาตินั้น เป็นพลังสำคัญที่ช่วยให้มนุษย์สร้างอารยธรรมให้แก่โลกเรื่อย ๆ มา การที่มนุษย์มีกระบวนการของเหตุและผลมากกว่าสัตว์อื่น จึงเป็นผลให้มนุษย์มีความเหนือกว่าสัตว์อื่นเรื่อยมา ทุกยุคทุกสมัย แม้ว่าปัจจุบันมนุษย์สามารถสร้างเครื่องคำนวณ (Computer) ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ แต่เครื่องคำนวณต่าง ๆ ก็มีได้มีเหตุผลเหนือมนุษย์เป็นเพียงแต่ทำตามคำสั่งที่มนุษย์ได้เรียบเรียงไว้เท่านั้น มนุษย์มีสิ่งที่เหนือกว่าเครื่องคำนวณ คือสามารถคาดคะเนหาความจริงใหม่ขึ้นมาได้เรื่อย ๆ อย่างไม่จบสิ้น แต่เครื่องคำนวณไม่มีสิ่งที่กล่าวมานี้ (ศรีสุรางค์ ทินะกุล. 2542 : 46 - 47) ซึ่งการให้เหตุผลนั้นเป็นมาตรฐานหนึ่งในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เราไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์โดยปราศจากการให้เหตุผล การแสดงเหตุผลที่ดีมีคุณค่ามากกว่าการที่นักเรียนหาคำตอบได้ถูกต้อง (NCTM. 1989 : 6, 29, 81) ดังนั้นในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้นั้น จำเป็นต้องพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล และใช้กระบวนการให้เหตุผลในการคิดพิจารณาตัดสินใจได้

1.1 ความหมายของการให้เหตุผล

นักการศึกษาท่านต่าง ๆ ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลไว้ดังนี้

ครูลิก และรูดนิค (Krulik ; & Rudnick. 1993 : 3) ได้กล่าวว่า การคิด หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการได้มาซึ่งข้อสรุปที่สมเหตุสมผลจากข้อมูลที่กำหนด ซึ่งนักเรียนต้องสร้างความคาดการณ์หาข้อสรุปจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ปัญหา แล้วแสดงเหตุผลพร้อมทั้งอธิบายข้อสรุปและข้อยืนยันนั้น ข้อสรุปดังกล่าวเป็นการนำมารวมกันจนกลายเป็นความรู้ใหม่ได้ โดยครูลิกและรูดนิค ได้แบ่งการคิดออกเป็น 4 ขั้น คือ การคิดขั้นระลึก (Recall) จัดเป็นทักษะการคิดที่เป็นธรรมชาติเกือบเป็นอัตโนมัติ เป็นความสามารถในการระลึกข้อเท็จจริง การคิดขั้นพื้นฐาน (Basic) เป็นความเข้าใจ ความคิดรวบยอด เป็นประโยชน์นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน การคิดขั้นวิจารณ์ญาณ (Critical) เป็นความคิดที่ใช้ในการตรวจเชื่อมโยงและประเมินลักษณะทั้งหมดของทางแก้ปัญหาประกอบด้วย การจำ การเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูล เชื่อมโยงข้อมูล เพื่อหาคำตอบที่มีเหตุผลได้ การคิดขั้นสร้างสรรค์ (Creative) เป็นความคิดที่ซับซ้อน ความคิดระดับนี้เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่คิดหรือจินตนาการขึ้นเอง

ส่วนของการให้เหตุผล ครูลิก และรูดนิค มองว่าเป็นส่วนสำคัญของการคิด นอกเหนือไปจากการคิดขั้นระลึกได้ ดังแสดงให้เห็นในภาพประกอบต่อไปนี้



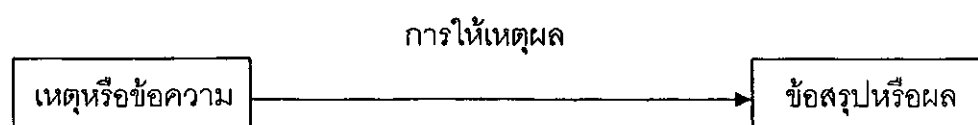
ภาพประกอบ 2 ลำดับขั้นการคิดของครูลิขและรูดนิค (Kruklik & Rudnick. 1993 :3)

ครูลิข และรูดนิค อธิบายว่า การคิดเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน แต่ละขั้นตอนที่แสดงในแผนภาพมีได้แยกจากกันทีเดียว จะเห็นว่า “การให้เหตุผล” เป็นส่วนที่รวมขั้นตอนตั้งแต่ความคิดขั้นพื้นฐาน การคิดขั้นวิจารณ์ และการคิดขั้นสร้างสรรค์ และสำหรับการคิดในระดับสูง (Higher Order Thinking) เป็นการคิดที่อยู่ในขั้นวิจารณ์และการคิดสร้างสรรค์

โอดาฟเฟอร์ (O'Daffer. 1990 : 378) ได้ให้ทรรศนะเกี่ยวกับ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เช่นเดียวกับครูลิข และรูดนิค คือ มองว่าการให้เหตุผลเป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์ และเป็นการคิดที่เกี่ยวกับการสร้างหลักการ การสรุปแนวคิดที่สมเหตุสมผล และการหาความสัมพันธ์ของแนวคิด

อาริสา นัตริกิจวณ (2529 : 1) กล่าวถึงการให้เหตุผลว่า เป็นกระบวนการซึ่งนำเอาข้อความหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นเหตุหรือข้อกำหนด (Hypothesis) อาจะหลายอันมาวิเคราะห์ และแจกแจงแสดงความสัมพันธ์หรือความต่อเนื่องเพื่อทำให้เกิดข้อความใหม่ หรือปรากฏการณ์ใหม่ ซึ่งเรียกว่า ข้อสรุป หรือผล (Conclusion)

แสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้



สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540 : 42) กล่าวถึงการให้เหตุผลไว้ว่า จัดเป็นทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป (Core or General Thinking Skills) ซึ่งการให้เหตุผลประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ดังนี้ คือ

1. การพิจารณาและระบุให้ชัดเจนว่า ผลที่เกิดขึ้นนั้นคืออะไร
2. การพิจารณาเหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนหน้านั้นและระบุว่า มีเหตุการณ์หรือสิ่งใดที่มีความสัมพันธ์กับผล โดยเกิดก่อนอย่างสม่ำเสมอ
3. การพิจารณาแต่ละเหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนและมีความสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ นั้น และตัดสินใจว่า เป็นผลมาจากสิ่งใดสิ่งหนึ่งร่วมกัน หรือเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดผลโดยการสรุปอ้างอิงจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมประกอบ
4. การเลือกระบุเหตุการณ์หรือสิ่งที่พิจารณาและตัดสินใจแล้วว่าเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดผลที่กำหนดไว้

ศรีสุรางค์ ทินะกุล (2542 : 47) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการของเหตุและผลนั้น เป็นปรากฏการณ์ทางจิต (psychological phenomena) ซึ่งมนุษย์ใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อความหมายทางใจ (mental talk) กระบวนการดังกล่าวนี้ เป็นการเรียบเรียงข้อเท็จจริงที่มีอยู่ เป็นสื่อ นำให้จิตสามารถสร้างข้อเท็จจริงขึ้นมาใหม่ได้อีก หรือเห็นเกี่ยวกับข้อเท็จจริงใหม่ที่สร้างขึ้นมา หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่ากระบวนการของเหตุและผล เป็นกระบวนการนำข้อความหรือปรากฏการณ์ที่เป็นเหตุผล นำมาแจกแจงแสดงความสัมพันธ์หรือความต่อเนื่องกันเพื่อทำให้เกิดข้อความใหม่ หรือปรากฏการณ์ใหม่ เรียกว่า ผลสรุปหรือผล

ทิตินา แชนนี (2542: 144) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเข้าใจความคิดที่สามารถอธิบายได้ด้วยหลักเหตุผล โดยสามารถจำแนกข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและพิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริงโดยใช้หลักเหตุผลแบบนิรนัยและอุปนัย ซึ่งประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ดังนี้

1. สามารถแยกข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกจากกันได้
2. สามารถใช้เหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัย พิจารณาข้อเท็จจริงได้
3. สามารถใช้เหตุผลทั้งแบบนิรนัยและอุปนัย พิจารณาข้อเท็จจริงได้

จากการศึกษาของนักการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า การให้เหตุผล หมายถึง การวิเคราะห์ หรือการแสดงแนวคิดที่เกี่ยวกับการสร้างหลักการ หรือการคาดการณ์เพื่อหาข้อสรุปจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ปัญหา หรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่ พร้อมทั้งสามารถอธิบายข้อสรุปหรือข้อยืนยันนั้นได้

1.2 ความสำคัญของการให้เหตุผล

ในต่างประเทศสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา มีบทบาทหน้าที่ในการจัดทำมาตรฐานการศึกษาคณิตศาสตร์ของประเทศ และกำหนดทิศทางการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในระดับชั้น K-12 ให้ได้มาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ ทั้งในแง่ของเนื้อหา สาระของหลักสูตร การเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นการสนองตอบนโยบายของประเทศในการที่จะเป็นผู้นำโลกทางด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ (ปานทอง กุลนาถศิริ. 2543 : 14) และหลักสูตรคณิตศาสตร์ยังได้กำหนดการให้เหตุผลและการพิสูจน์เป็นมาตรฐานหนึ่งในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และกล่าวว่า โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นในเรื่องการให้เหตุผล และการสร้างความสามารถในการพิสูจน์ เพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถ (NCTM. 2000 : 56)

- เข้าใจและตระหนักในคุณค่าของการเรียนเกี่ยวกับการให้เหตุผลและการพิสูจน์สิ่งที่สำคัญที่จะทำให้ นักเรียนมีศักยภาพทางคณิตศาสตร์ต่อไป
- สามารถที่จะคาดการณ์และสืบสวนการคาดการณ์ทางคณิตศาสตร์ได้
- สามารถพัฒนาและประเมินข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ และสามารถพัฒนาการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

- สามารถเลือกและใช้วิธีการในการให้เหตุผลต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมได้

สำหรับหลักสูตรคณิตศาสตร์ในประเทศไทยนั้น ได้กำหนดความสามารถในการให้เหตุผลเป็นมาตรฐานหนึ่งในสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน โดยกำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งในสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยมีมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 – 4 ดังนี้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 25)

ช่วงชั้นที่ 1 และ 2

- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ช่วงชั้นที่ 3

- สามารถแสดงเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ข้อมูล หรือข้อเท็จจริง หรือสร้างแผนภาพ

ช่วงชั้นที่ 4

- นำวิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยมาช่วยในการค้นหาความจริง หรือข้อสรุป และช่วยในการตัดสินใจบางอย่างได้

สมวงศ์ แปลงประสพโชค (2544 : คำนำ) กล่าวว่า การให้เหตุผลเป็นเรื่องจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ความเชื่อ การยอมรับ การโต้แย้ง ตลอดจนการตัดสินใจ ต้องอาศัยเหตุผลประกอบ หากเหตุผลดี ถูกหลักการจะทำให้การตัดสินใจไม่ผิดพลาด นอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐานของการศึกษาหาความรู้ในศาสตร์อีกหลายสาขา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ รัฐศาสตร์ เป็นต้น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540 : 34) กำหนดให้การให้เหตุผลจัดอยู่ในทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป ซึ่งหมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งคนเราจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่าง ๆ ตลอดจนการใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพ

จากความสำคัญของการให้เหตุผล ที่กล่าวมาข้างต้นนั้น สรุปได้ว่า การให้เหตุผลมีความสำคัญมากในการเรียนคณิตศาสตร์ ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนรู้จักคิดตัดสินใจและหาข้อสรุป โดยอาศัยเหตุผลประกอบ ทั้งยังเป็นพื้นฐานของการคิดในขั้นสูงเพื่อใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่าง ๆ ได้อย่างมีคุณภาพ

1.3 รูปแบบของการให้เหตุผล

นักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงรูปแบบของการให้เหตุผลไว้แตกต่างดังนี้

เซียเรส (ขอบใจ สาสีทธิ. 2545: 22 ; อ้างอิงจาก Seattles. 1956: 1-10) ได้แบ่งประเภทการให้เหตุผลออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นความสามารถในการหาเหตุผลจากหลักย่อยไปหาหลักใหญ่เป็นการสรุปจากข้อเท็จจริงย่อย ๆ เหล่านี้เข้าด้วยกัน โดยแบ่งเป็นความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ด้านการอุปมาอุปไมย เป็นความสามารถด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งต้องวิเคราะห์คำถามและหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของและเรื่องต่าง ๆ โดยพิจารณาถึงโครงสร้างแล้วขยายหลักการนั้นออกไปสู่สิ่งอื่นที่มีความสัมพันธ์เป็นลักษณะเดียวกับของเดิม

1.2 ด้านการจัดเข้าพวก เป็นความสามารถในการจำแนกแยกสิ่งของออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

1.3 ด้านการจัดลำดับ เป็นความสามารถในการที่จะมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลข ภายใต้เงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่ง

1.4 ด้านการสรุปรวบยอด เป็นความสามารถในการใช้เหตุการณ์ที่กำหนดให้ซึ่งประกอบด้วยเหตุใหญ่และย่อย แล้วสรุปผลตามข้อความนั้นอย่างถูกต้อง

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) การให้เหตุผลแบบนิรนัยเป็นความสามารถในการหาเหตุผลจากหลักใหญ่ไปหาหลักย่อย หมายความว่า เป็นการนำเอาความรู้เดิมที่

เป็นส่วนใหญ่มามีเป็นข้ออ้าง แล้วดูความสัมพันธ์ ความสอดคล้องหรือคล้ายตาม เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่เป็นส่วนย่อยซึ่งเป็นผลสรุปที่สมเหตุสมผล

คาร์พลัส และ วูลแมน (ชอบใจ สาสิทธิ. 2545: 23 ; อ้างอิงจาก Karplus & Wollman. 1974 : 476 - 477) ได้แบ่งการให้เหตุผลออกเป็น 8 ลักษณะดังนี้ คือ

1. ไม่มีคำอธิบาย (No Explanation) เป็นการให้เหตุผลแบบที่ไม่สามารถให้รายละเอียดได้
2. การรู้สึกนึกคิด (Intuition) เป็นการให้เหตุผลด้วยการเดา การกะประมาณโดยขาดการอ้างอิงของข้อมูลที่มีอยู่
3. คำนวณโดยใช้การรู้สึกนึกคิด (Intuition Computation) เป็นการให้เหตุผลโดยการใช้ข้อมูลที่มีอยู่อย่างขาดเหตุผลที่เหมาะสม
4. การเปลี่ยนสเกล (Scaling) เป็นการให้เหตุผลที่มีการเปลี่ยนสเกล แต่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อมูล
5. ใช้หลักการบวก (Addition) เป็นการให้เหตุผลที่เน้นความแตกต่างเพียงด้านเดียว และแก้ปัญหาโดยใช้การบวก
6. ใช้หลักการบวกและการเปลี่ยนสเกล (Addition and Scaling) เป็นการให้เหตุผลที่ไม่สามารถบอกอัตราส่วนที่แท้จริงได้
7. ใช้สัดส่วนที่ไม่สมบูรณ์ (Incomplete Proportion) เป็นการให้เหตุผลที่มีการใช้อัตราส่วน แต่ไม่สามารถที่จะเปลี่ยนเป็นอัตราที่ถูกต้องได้
8. ใช้สัดส่วน (Proportion) เป็นการให้เหตุผลแบบใช้สัดส่วนและมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับสเกลของการวัด

สำหรับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โอดาฟเฟอร์ (O'Daffer. 1990 : 378) มองว่าทักษะการให้เหตุผลที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมี 2 ประเภท คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งเน้นการใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายสมบัติและโครงสร้างหลักการใหม่ค้นหารูปทั่วไปรูปแบบทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์สถานการณ์ และในการอธิบายสมบัติและ โครงสร้างต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นนิยามหรืออาจกล่าวได้ว่า การให้เหตุผลแบบอุปนัย เกิดจากผลของกรณีเฉพาะหลาย ๆ กรณี แล้วนำไปสู่การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ทั่วไป
2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งเน้นการใช้ข้อความ หรือแบบรูปที่เป็นจริงสมเหตุสมผลอยู่แล้ว เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปจากหลักฐานที่ปรากฏเป็นการพิสูจน์ข้อสรุปและตัดสินความถูกต้องของขั้นตอนการคิด การให้เหตุผล

แบบนี้เป็นการให้เหตุผลแบบตรรกะ เป็นการให้เหตุผลโดยใช้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน คือ อนิยาม นิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบท อาจกล่าวได้ว่า การให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นการให้เหตุผลที่ใช้ข้อสรุปที่เป็นกฎเกณฑ์ทั่วไปเป็นหลัก แล้วจะได้ผลสรุปของกรณีที่สุดคล้องกับกฎเกณฑ์ที่เป็นจริงเสมอ

บาร์ดี (Baroody. 1993 : 2-59) ได้กล่าวว่า การให้เหตุผลเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับคณิตศาสตร์ และการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์และแง่การให้เหตุผลเป็น 3 ประเภท คือ การให้เหตุผลแบบใช้การรู้สึกนึกคิด (Intuitive Reasoning) ซึ่งเป็นลักษณะของการให้เหตุผลที่เกิดจากการหยั่งรู้ (Insight) หรือเกิดจากกลางสังหรณ์ ไม่ได้มีข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดในการตัดสินใจ หรือตัดสินใจจากสิ่งที่เห็นได้ชัดเจน หรือจากความรู้สึกภายใน ส่วนอีก 2 ประเภท คือ การให้เหตุผลแบบอุปนัย และการให้เหตุผลแบบนิรนัยเช่นเดียวกับของ โอตาฟเฟอร์ เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทั้ง 3 ประเภท บาร์ดี กล่าวว่า ในกระบวนการการสืบค้นทางคณิตศาสตร์มักเริ่มต้นด้วยการสรุปจากการให้เหตุผลแบบใช้การรู้สึกนึกคิดหรือแบบอุปนัยที่เรียกว่า การสร้างข้อความคาดการณ์ (Conjecture) แล้วตรวจสอบข้อความคาดการณ์โดยการพิสูจน์ ซึ่งก็คือการให้เหตุผลแบบนิรนัยนั่นเอง

เฮลเลอร์ และคณะ (Heller et al. 1989 : 209 - 211) ได้แบ่งประเภทการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท

1. การให้เหตุผลเชิงคุณภาพแบบบอกทิศทาง (Qualitative Directional Reasoning Problems) เป็นลักษณะคำถามเชิงคุณภาพ ปัญหาที่ใช้เหตุผลเชิงคุณภาพแบบนี้เรียกว่า คำถามเชิงทิศทาง (Directional Questions) โดยคำถามจะถามเกี่ยวกับค่าของอัตราส่วนว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร อาจเพิ่ม ลดลง หรือเท่าเดิม เมื่อกำหนดให้เศษและส่วนมีค่าเพิ่มขึ้น ลดลง หรือเท่าเดิม โดยแบ่งลักษณะค่าของอัตราส่วนที่เปลี่ยนไปได้ทั้งหมด 9 ลักษณะ ดังนี้

1. เศษเพิ่มและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของอัตราส่วนไม่สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงได้
2. เศษเพิ่มและส่วนเท่าเดิม ค่าของอัตราส่วนเพิ่มขึ้น
3. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนลดลง ค่าของอัตราส่วนเพิ่มขึ้น
4. เศษเท่าเดิมและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของอัตราส่วนลดลง
5. เศษเท่าเดิมและส่วนเท่าเดิม ค่าของอัตราส่วนเท่าเดิม
6. เศษเท่าเดิมและส่วนลดลง ค่าของอัตราส่วนเพิ่มขึ้น
7. เศษลดลงและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าอัตราส่วนลดลง
8. เศษลดลงและส่วนเท่าเดิม ค่าอัตราส่วนลดลง
9. เศษลดลงและส่วนลดลง ค่าอัตราส่วนไม่สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงได้

2. การให้เหตุผลเชิงตัวเลข (Number Directional Reasoning Problems) คือ เป็นลักษณะคำถามเชิงตัวเลข โดยคำถามจะถามหาค่าตัวแปร การเปรียบเทียบเชิงตัวเลข เช่น เศษส่วน

$A = \frac{8}{24}$ เท่ากับเศษส่วน $B = \frac{X}{3}$ แล้วให้หาค่า X สามารถทำได้โดยให้ค่า X ซึ่งในการหาค่า X

สามารถทำได้โดยให้ $\frac{8}{24} = \frac{X}{3}$ จะได้ $X = 1$

ไอส์เซ็นค์ และคณะ (Eysenck ; et al. 1972 : 214) ได้แบ่งประเภทการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ออกเป็น 2 วิธี ดังนี้

1. การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นการคิดหาเหตุผลจากประโยคอ้าง (Premise) ไปยังข้อสรุป (Conclusion) โดยข้อสรุปนั้นมีความสมเหตุสมผล ถ้าการสรุปนั้นไม่สมกับเหตุผลที่กำหนดเรียกว่าไม่สมเหตุสมผล

2. การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นการคิดที่เริ่มจากข้อเท็จจริงย่อย ๆ แล้วพยายามหากฎหรือหลักทั่วไปเพื่อรวมส่วนย่อยเข้าด้วยกันเป็นส่วนรวม

อาริสตา ฉัตรกิจวรคุณ (2529 : 1) ได้แบ่งการให้เหตุผลออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นการสรุปผลจากการทดลองหรือการสังเกตจากปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในกรณีหลาย ๆ กรณีแล้วนำมาสรุปผลเป็นกรณีทั่วไป

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นการให้เหตุผลที่เริ่มขึ้นต้นด้วยเหตุหรือข้อกำหนดต่าง ๆ และมีบางเหตุเป็นกฎเกณฑ์อยู่ในรูปทั่วไป จากความสัมพันธ์ของเหตุเหล่านี้ จึงมีผลบังคับให้เกิดผลสรุป

3. การให้เหตุผลแบบใช้การรู้สึกนึกคิด (Intuitive Reasoning) เป็นการให้เหตุผลที่แต่ละคนได้สะสมพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์ตลอดจนข้อคิดต่าง ๆ ไว้ในจิตใต้สำนึกแล้วยังผลให้เกิดข้อคิดอันใหม่ ซึ่งไม่ได้อยู่ในรูปของสัญชาตญาณตามธรรมชาติ ข้อคิดอันใหม่นี้จะผุดขึ้นมาจากจิตใต้สำนึก อาจจะผุดขึ้นมาแวบเดียวแล้วก็หายไป หรือบางครั้งก็ปรากฏอยู่นาน ๆ

สมวงศ์ แปลงประสพโชค (2544 : 2 - 11) กล่าวว่า การให้เหตุผลที่ใช้กันอยู่มี 2 แบบ คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นการให้เหตุผลโดยอ้างจากตัวอย่าง หรือประสบการณ์ย่อยหลาย ๆ ตัวอย่างหลายแง่หลายมุม และสรุปเป็นความรู้ทั่วไป

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นการอ้างเหตุผลจากความรู้พื้นฐานชุดหนึ่งที่ยอมรับมาก่อน ความรู้พื้นฐานที่ต้องยอมรับมาใช้อ้างนี้มีชื่อเรียกต่าง ๆ กันเช่น เหตุ (Premise) สมมติฐาน (Hypothesis) หรือสัจพจน์ (Axiom หรือ Postulate)

✓ ศรีสุรางค์ ทิณะกุล (2542 : 47 - 50) ได้แบ่งกระบวนการของเหตุและผลไว้ 2 ลักษณะ ดังนี้

✓ เหตุผลเชิงนิรนัย เป็นวิธีการให้เหตุผล ซึ่งเริ่มต้นด้วยเหตุใหญ่ (major premise) และติดตามด้วยเหตุย่อย (minor premise) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของเหตุใหญ่และเหตุย่อยก็จะมีผลบังคับให้เกิดผลสรุป

- เช่น เหตุ
1. สิ่งมีชีวิตทุกอย่างต้องตาย
 2. สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิต
 3. นกเป็นสัตว์

ผลสรุป นกต้องตาย ✓

ข้อสังเกตเกี่ยวกับเหตุผลเชิงนิรนัย

ประการแรก คือ มีเหตุใหญ่เป็นแม่บท ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ หรือเงื่อนไขอยู่ในรูปของวงกว้าง เรียกว่าการวางนัยทั่วไป (generalization) ซึ่งในตัวอย่างที่หนึ่งการวางนัยทั่วไปคือ "สิ่งมีชีวิตทุกอย่างต้องตาย" ทำหน้าที่เป็นเหตุใหญ่และ "สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิต" และ "นกเป็นสัตว์" เป็นเหตุย่อยลดหลั่นกันมา จึงทำให้เกิดผลสรุปว่า "นกต้องตาย"

ประการที่สอง คือ เมื่อยอมรับว่าเหตุใหญ่และเหตุย่อยเป็นจริงแล้วผลจะต้องด้วย ถึงแม้ว่าจะขัดกับความรู้สึกก็ตาม ดังตัวอย่าง

- เช่น เหตุ
1. นกทุกตัวต้องไม่มีหู
 2. ค้างคาวมีหู

ผลสรุป ค้างคาวไม่ใช่ นก

✓ 2. เหตุผลเชิงอุปนัย เป็นกระบวนการของเหตุและผล ซึ่งส่วนที่เป็นเหตุประกอบด้วยเหตุหลาย ๆ อันซึ่งเป็นอิสระต่อกัน มีน้ำหนักและความสำคัญเท่ากัน เหตุทั้งหลายที่มีอยู่ไม่มีเหตุใดเป็นอันใหญ่ หรือการวางนัยทั่วไปได้และในที่สุดเหตุเหล่านั้น ก็รวมตัวกันเองมาเป็นผลสรุปอยู่ในรูปของการวางนัยทั่วไป

- เช่น เหตุ
1. คนทุกคนต้องตาย
 2. นกทุกชนิดต้องตาย
 3. ต้นไม้ทุกต้นต้องตาย
 4. ปลาทุกตัวต้องตาย

ผลสรุป สิ่งมีชีวิตทุกอย่างต้องตาย ✓

จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าเหตุแต่ละอันมีน้ำหนักเท่ากัน และเป็นอิสระจากกัน คือ การที่ทุกคนต้องตาย มิได้เป็นเหตุบังคับให้ต้นไม้ทุกต้นต้องตายแต่เหตุดังกล่าวมีความเหมือนกัน คือต่างก็เป็น

สิ่งมีชีวิต และต่างก็ต้องตายจึงทำให้เกิดผลสรุปอยู่ในรูปของการวางนัยโดยทั่วไป คือสิ่งมีชีวิตทุกอย่างต้องตายเป็นเหตุใหญ่

ข้อสังเกตเกี่ยวกับเหตุผลเชิงนิรนัย และอุปนัย จะเห็นว่าสวนทางกัน คือ แบบนิรนัยมีความซึ่งเป็นการวางนัยโดยทั่วไป เป็นเหตุใหญ่ แต่อุปนัยมีความซึ่งเป็นการวางนัยทั่วไปเป็นผลสรุป

บทบาทของเหตุผลแต่ละแบบ

1. เหตุผลเชิงอุปนัย เป็นตัวการสรุปปรากฏการณ์ หรือข้อคิดเห็นให้อยู่ในรูปหมวดหมู่ เป็นลักษณะการวางนัยทั่วไป เพื่อสร้างนิยามหรือสัจพจน์

2. เหตุผลเชิงนิรนัย เป็นตัวการที่นำนิยาม และสัจพจน์ต่าง ๆ ไปพิสูจน์ทฤษฎีใหม่
สมาคมคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NCTM. 1989 : 81) ได้กล่าวถึงการให้เหตุผลว่าในการสร้างข้อความคาดการณ์และตรวจสอบข้อความคาดการณ์จากสถานการณ์ที่กำหนด จำเป็นต้องใช้การให้เหตุผลทั้งแบบอุปนัยและนิรนัย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540 : 56) ได้แบ่งลักษณะของการคิดอย่างมีเหตุผลไว้ดังนี้

1. จำแนกข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็นออกจากกัน
2. พิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริงโดยใช้หลักเหตุผล
 - 2.1 แบบนิรนัย คือ คิดจากหลักทั่วไป ไปสู่ข้อเท็จจริงย่อย ๆ
 - 2.2 แบบอุปนัย คือ คิดจากข้อเท็จจริงย่อย ๆ ไปสู่หลักการทั่วไป

จากรูปแบบของการให้เหตุผลตามที่นักการศึกษาได้กล่าวมาข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าครอบคลุมถึงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีรูปแบบการให้เหตุผลทั้งแบบอุปนัยและนิรนัย ซึ่งการให้เหตุผลทั้งสองแบบนี้สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดอย่างมีหลักการและสามารถบูรณาการกับวิชาอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 ทั้งสองรูปแบบนี้ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นการนำเอาข้อคิดเห็นหรือเหตุในหลาย ๆ กรณี มาวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นนิยามหรือกฎเกณฑ์ทั่วไป

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นการนำเอาความรู้เดิมที่เป็นเหตุใหญ่หรือข้อสรุปที่เป็นกฎเกณฑ์ทั่วไปเป็นหลัก เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่เป็นเหตุย่อยให้สอดคล้องกับกฎเกณฑ์ที่เป็นจริง

1.4 แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล

การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียน ครูผู้สอนต้องเริ่มจากการพัฒนากระบวนการคิดของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถทำได้อีกทั้งมีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาการคิดของเด็กอย่างต่อเนื่อง ครูผู้สอนถือเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็ก ในการเรียนคณิตศาสตร์มีความจำเป็นต้องมีความหมายกับตัวเด็ก กล่าวคือ ครูควรส่งเสริมให้เด็กได้สำรวจ ให้เหตุผล และคิดแก้ปัญหา มากกว่าการเรียนรู้โดยการจำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เท่านั้น เด็กจำเป็นต้องสร้าง (Construct) ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยการคิดด้วยตนเอง และค้นหาคำตอบซึ่งมีความหมายสำหรับตัวเขา (นภเนตร ธรรมบวร. 2544 : 69)

การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของนักเรียนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน เบรนท์ (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 111-112; อ้างอิงจาก Brandt. 1983 : 3) ได้กล่าวถึงการสอนเกี่ยวกับการคิดดังนี้

1. การสอนเพื่อการคิด (Teaching for thinking) เป็นการสอนที่เน้นในด้านเนื้อหาวิชาการโดยการสร้างสิ่งแวดล้อมภายในห้องเรียนและโรงเรียน เช่น การสร้างห้องสมุดที่มีหนังสือแหล่งความรู้ คอมพิวเตอร์ Internet ที่นักเรียนสามารถสืบค้นหาความรู้ได้ และมุมหนังสือในห้องเรียน เพื่อเป็นการส่งเสริมการศึกษาค้นคว้า สนับสนุนการคิด ทำให้เกิดพัฒนาการทางด้านสติปัญญาและนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการคิด

2. การสอนการคิด (Teaching of thinking) เป็นการสอนที่เน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองเป็นการปลูกฝังทักษะการคิดโดยตรง เนื้อหาที่นำมาสอนอาจจะไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่นักเรียนเรียนอยู่ในโรงเรียน แต่การเรียนเนื้อหานี้จะทำให้นักเรียนได้ใช้การคิดเชิงตรรกะ การคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ การตัดสินใจและการสื่อสาร

3. การสอนเกี่ยวกับการคิด (Teaching about thinking) เป็นการสอนที่เน้นการใช้ทักษะการคิด ทำให้นักเรียนตระหนักในกระบวนการคิดของตน เกิดทักษะกระบวนการคิดที่เรียกว่า metacognition โดยนักเรียนทราบว่าตนรู้อะไร ต้องการทราบอะไร และยังไม่รู้อะไรสามารถค้นหาข้อบกพร่องของตนได้และแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องนั้น

4. การสอนด้วยการคิด (Teaching with thinking) เป็นการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) โดยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในงานที่ได้รับมอบหมายได้ช่วยกันคิด ช่วยกันทำ ทำให้ได้เรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีความชำนาญในการคิดมากขึ้น และการสอนด้วยวิธีนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางด้านสังคมด้วย

นิคเคอร์สัน (วราภรณ์ เสาวพาน. 2546: 23-24 ; อ้างอิงจาก Nickerson. 1984 : 35-36) ได้สรุปรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผลตามที่เป็นอยู่ในปัจจุบันออกเป็น 5 กลุ่ม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. กลุ่มโปรแกรมที่เน้นในทางกระบวนการคิด (Cognitive Process Approaches) กลุ่มนี้กำหนดข้อตกลงไว้ว่าความสามารถในการคิดนั้นเป็นสิ่งที่ขึ้นอยู่กับกระบวนการคิดพื้นฐานบางประการ เช่น การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ การจำแนกประเภท การอ้างอิง และการทำนาย กระบวนการคิดพื้นฐานนี้เป็นกระบวนการคิดอย่างมีระบบเหตุผลซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. กลุ่มโปรแกรมที่เน้นในทางยุทธศาสตร์การคิด (Artificial Intelligence) โปรแกรมนี้มุ่งเน้นเกี่ยวกับกลวิธีที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแนวทางที่นำไปสู่เป้าหมายที่เชื่อว่ามีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จสูง โปรแกรมนี้มักจะพบในงานวิจัยทางด้านจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการคิดโดยเฉพาะในด้านการแก้ปัญหาหรือในงานวิจัยที่เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์

3. กลุ่มโปรแกรมที่เน้นในแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาการของการคิดตามทฤษฎีของเพียเจต์ (Formal Thinking or Stage Development) โปรแกรมในกลุ่มนี้สร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีจากการคิดเฉพาะด้าน และลักษณะที่เป็นรูปธรรม ให้สามารถคิดในแนวกว้างและในสิ่งที่ป็นนามธรรมได้ซึ่งเป็นพัฒนาการในระดับการใช้เหตุผลเชิงตรรกวิทยาได้

4. กลุ่มโปรแกรมที่เน้นในแนวทางของการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ (Language and Symbol Manipulation) โปรแกรมนี้เชื่อว่า การเขียนที่มีประสิทธิภาพนั้นเป็นกิจกรรมที่มีแบบแผน จำเป็นต้องใช้ความสามารถในการแสดงความคิดออกมาให้แจ่มชัด และมีความต่อเนื่องซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้จำเป็นต้องมีการวางแผน ตลอดจนกำหนดแนวทางปฏิบัติเพื่อนำไปสู่เป้าหมายโดยมีการแบ่งงานออกเป็น ส่วน ๆ หรือเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องซึ่งเป็นการฝึกทักษะการคิดอย่างมีเหตุผลด้านการวิเคราะห์ข้อความ โดยใช้การเขียนเป็นวิธีการแสดงความคิดออกมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนา

5. กลุ่มโปรแกรมที่ถือการคิดเป็นเนื้อหาสาระของการฝึก หรือเป็นโปรแกรมที่ใช้แนวทางของการคิดที่เกี่ยวกับการคิด (Thinking About Thinking) โปรแกรมในแนวทางนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนากระบวนการคิดของตนเองให้ดีขึ้น เพราะผู้เรียนจะรู้ถึงสิ่งที่ป็นความคิดของตนเอง รู้ว่าตนกำลังคิดอะไร และต้องการอะไรอันเป็นแนวทางที่ช่วยการพิสูจน์ข้อสรุปและตัดสินความถูกต้องของขั้นตอนการคิด การให้เหตุผลแบบนี้เป็นการให้เหตุผลที่เป็นระบบตรรกยะ เป็นการให้เหตุผลโดยใช้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน คือ อนิยาม นิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบท ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการให้เหตุผลแบบนี้เป็นการให้เหตุผลที่ใช้ข้อสรุปที่เป็นกฎเกณฑ์ทั่วไปเป็นหลักแล้วจะได้ผลสรุปที่เป็นกรณีที่สุดคล้องกับกฎเกณฑ์หลักการที่เป็นจริงเสมอ

กิลฟอร์ดและฮอฟเนอร์ (กฤษณะ โสพุมะ. 2546: 12 ; อ้างอิงจาก Guilford; & Hoepfner. 1971 : 28 - 32) ได้ให้ความเห็นว่าการพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถในการให้เหตุผลนั้น ต้องเริ่มจากการส่งเสริมให้บุคคลได้คิดอย่างมีเหตุผล ความสามารถในการให้เหตุผลดังกล่าวนี้เป็นสิ่งจำเป็นที่โรงเรียนควรจัดทำและเป็นสิ่งที่สามารถสอนได้ควบคู่กับเนื้อหาวิชาปกติหรือในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสม

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NCTM.1989 : 29,81) กล่าวว่า “คณิตศาสตร์คือการให้เหตุผล” และเพื่อให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิถีทางที่ดีจะทำให้เข้าใจโลกที่เป็นจริง จำเป็นจะต้องจัดให้มีการให้เหตุผลแทรกอยู่ในกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องใช้เวลาและประสบการณ์ที่หลากหลายในการพัฒนาความสามารถในการสร้างข้อสรุปอันสมเหตุสมผลในสถานการณ์ที่กำหนดและประเมินข้อสรุปของบุคคลอื่น

องค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักให้เหตุผลมีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 194-196)

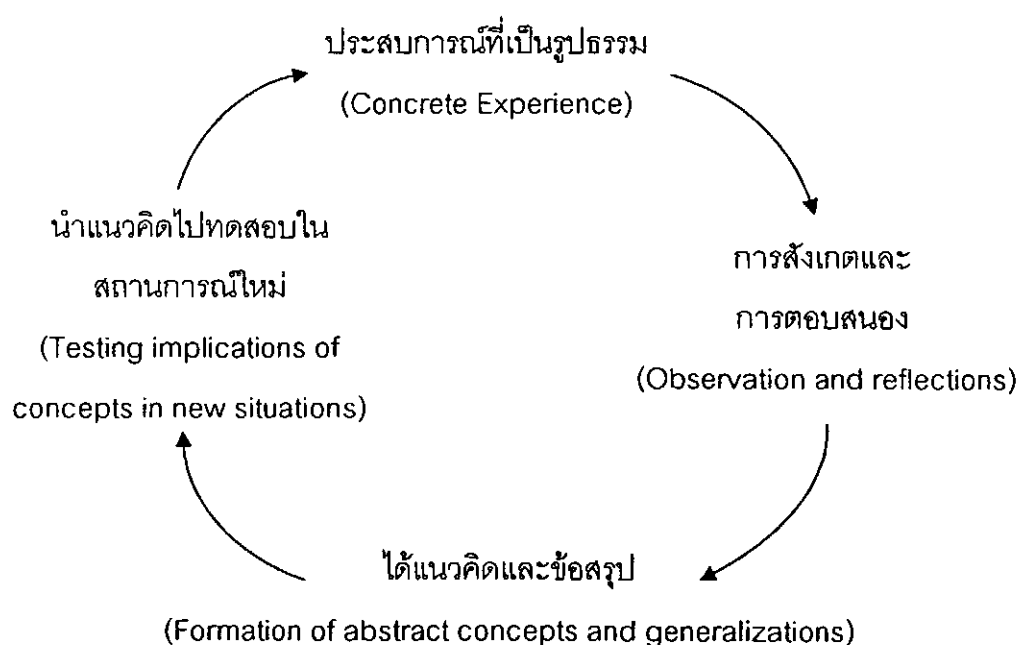
1. ควรให้ผู้เรียนได้พบกับโจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผลในการหาคำตอบได้
2. ให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตนเอง
3. ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่าเหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร

จากข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การให้เหตุผลจะมีลักษณะการคิดที่เป็นแบบนามธรรม ซึ่งในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนนั้น ควรจะทำความเข้าใจถึงความรู้สึนึกคิดของเด็กในแต่ละวัย และจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กแต่ละวัย ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 เห็นได้ว่าเป็นวัยที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาในขั้นที่มีแนวความคิดปฏิบัติการแบบนามธรรม โดยเด็กในวัยนี้สามารถสร้างความคิดรวบยอด และให้เหตุผลในสิ่งที่ซับซ้อนได้ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนนั้น ต้องคำนึงถึงการมุ่งให้นักเรียนเป็นคนที่มีความคิดอย่างมีเหตุผล เพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนที่คิดเป็นและทำเป็น มีพัฒนาการในการให้เหตุผลที่ดี เป็นพื้นฐานสู่การศึกษาระดับสูงต่อไป

2. การเรียนรู้เชิงประสบการณ์

แนวคิดและทฤษฎีของการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

เดวิด เอ คอลบ์ และคณะ (David A. Kolb; et al 1974 : 28-29) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้และการปรับตัวของแต่ละบุคคล โดยได้กล่าวว่า ลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลในการเรียนรู้และการแก้ปัญหานั้นเป็นกระบวนการที่มีอยู่ในแต่ละคน ซึ่งเราสามารถที่จะศึกษาได้ว่ามนุษย์เรียนรู้ได้จากอะไรบ้าง ซึ่งคนเราต้องนำเอาประสบการณ์ ความรู้ ความคิด กฎ กติกา และหลักการมาผสมผสานเป็นแนวทางการประพฤติปฏิบัติของเขา และรู้ว่าจะต้องปรับปรุง แก้ไขแนวคิดเหล่านี้อย่างไร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อตัวเอง กระบวนการนี้มีทั้งที่เป็นด้านรุก (active) และด้านรับ (passive) มีทั้งที่เป็นรูปธรรม (concrete) และนามธรรม (abstract) ซึ่งประกอบกันเป็นวงจร 4 ขั้น คือ (1) ประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม นำไปสู่ (2) การสังเกตและการตอบสนอง นำไปสู่ (3) การเกิดแนวคิดและข้อสรุปที่เป็นนามธรรม (4) และการตั้งสมมติฐาน เพื่อทดลองใช้ในโอกาสต่อไป ในขณะเดียวกันก็นำไปสู่ประสบการณ์ใหม่ ดังแสดงในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 รูปแบบของการเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา

จากแผนภาพข้างต้นสามารถอธิบายกระบวนการเรียนรู้ดังนี้

ประการที่หนึ่ง การเรียนรู้เกิดอยู่ในวงจรการเรียนรู้ โดยจะเกิดซ้ำแล้วซ้ำเล่าต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ คนเราจะใช้วงจรนี้วนเวียนไปมาอยู่ตลอดเวลา อาจกล่าวได้ว่า การเรียนรู้ทุกอย่าง คือการ

เรียนรู้ใหม่และการศึกษาทั้งปวงคือการได้ศึกษาใหม่อีก (all learning is relearning, all education is reeducation) (เมธี ปิณฑนันทน์ 2541 : 46)

ประการที่สอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นต่อเมื่อบุคคลนั้นเกิดความรู้สึกต้องการ และมีเป้าหมายของตัวเอง ซึ่งบุคคลนั้นจะพยายามหาประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายและใช้ประสบการณ์นั้น เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จของเป้าหมาย แต่กระบวนการเรียนรู้นั้นจะไม่มีประสิทธิภาพ ถ้ามีวัตถุประสงค์ที่ไม่ชัดเจน

ประการที่สาม เมื่อกระบวนการเรียนรู้สอดคล้องกับความต้องการและเป้าหมายของแต่ละบุคคลแล้ว รูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคนจึงเป็นเรื่องที่สำคัญทั้งในทิศทางและกระบวนการ อย่างเช่น นักคณิตศาสตร์ต้องมีความสามารถในการคิดที่เป็นนามธรรม ในขณะที่คนเจ้าบทเจ้ากลอนต้องมีประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมมาก คนที่เป็นผู้จัดการต้องเก่งในการประยุกต์แนวคิดต่าง ๆ มาใช้ ส่วนนักธรรมชาติต้องมีทักษะการสังเกตที่ดี แต่ละคนจะมีลักษณะการเรียนรู้ที่เป็นจุดเด่นจุดด้อยเฉพาะตน บางคนรับประสบการณ์ต่าง ๆ ได้ไว แต่ขาดการสังเกตสิ่งต่าง ๆ ที่จะให้ได้ประสบการณ์เหล่านั้นมาก และละเอียดขึ้น บางคนสร้างแนวคิดได้เร็ว แต่แนวความคิดเหล่านั้นไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือได้ ในบางครั้งวัตถุประสงค์และความต้องการนั้นอาจจะนำไปสู่การเรียนรู้ด้านอื่น ๆ ที่เราไม่ได้คาดหวังไว้

นอกจากนี้ประสาธ อิศรปริดา (2538 : 180) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดจากวิธีเรียนรู้ 4 ลักษณะด้วยกัน คือ การเรียนรู้จากประสบการณ์จริงเชิงรูปธรรม เรียนรู้จากการสังเกตและไตร่ตรอง เรียนรู้จากการคิดเชิงนามธรรม และการเรียนรู้จากการทดลองและปฏิบัติ

1. การเรียนรู้จากประสบการณ์จริงเชิงรูปธรรม (Concrete Experience = CE) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะนำตัวเองเข้าไปเกี่ยวข้องกับผู้คน มักเอาความรู้สึกตนเองเข้าร่วมกับความรู้สึกของผู้อื่น จึงได้ชื่อว่าเป็น นักสัมผัส หรือเป็นผู้เรียนที่เรียนจากความรู้สึก (Learning from Feeling) มากกว่าที่จะเรียนด้วยการคิดเชิงทฤษฎีที่เป็นนามธรรม

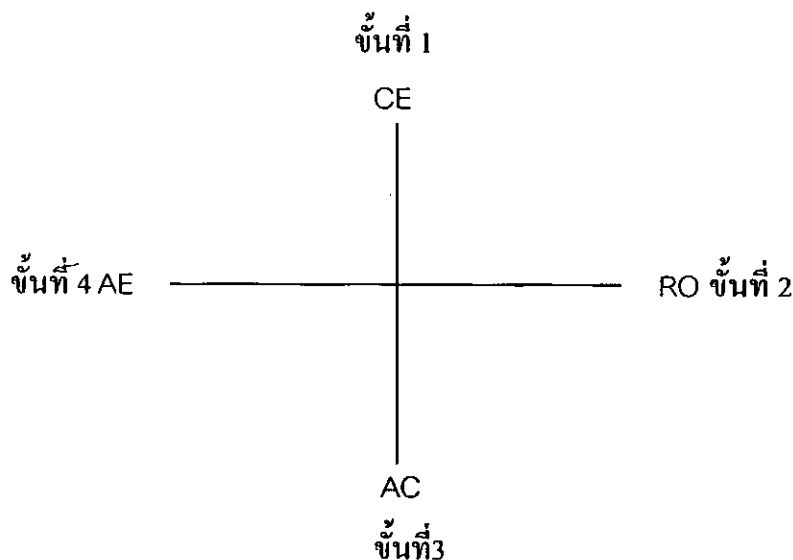
2. การเรียนรู้จากการสังเกตและไตร่ตรอง (Reflective Observation = RO) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะใช้การสังเกต และคิดไตร่ตรองอย่างละเอียดรอบคอบ ผู้เรียนมักชอบเก็บตัว ไม่ชอบการมีส่วนร่วม มักจะพิจารณาปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเองมากกว่าฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น เราเรียกว่าผู้มีลักษณะเช่นนี้ว่า เป็นผู้เรียนด้วยการดูและฟัง (Learning by Watching and Listening)

3. การเรียนรู้จากการคิดเชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization = AC) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบทฤษฎีและการวิเคราะห์เชิงนามธรรม ผู้เรียนจะใช้การคิดอย่างมีเหตุผลมากกว่าความรู้สึก โดยทั่วไปการแก้ปัญหาต่าง ๆ ผู้เรียนจะดำเนินการอย่างมีระบบและมักพัฒนา

ทฤษฎีหรือการคิดค้นหาหลักการต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหา ผู้มีลักษณะการเรียนรู้เช่นนี้มักไม่ค่อยนำตนเองเข้าไปเกี่ยวข้องกับผู้อื่น จึงมักได้รับการขนานนามว่า เป็นพวกขี้อาย และวางตนห่างไกลจากผู้คน เราเรียกผู้ที่มีลักษณะเช่นนี้ว่า เป็นผู้เรียนจากการคิด (Learning by Thinking)

4. การเรียนรู้จากการทดลองและปฏิบัติ (Active Experimentation = AE) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะชอบการปฏิบัติหรือการกระทำเป็นพิเศษ (Learning by Doing) บุคคลที่มีลักษณะการเรียนรู้เช่นนี้ มักชอบแสดงตัว ชอบการอภิปรายร่วมกับกลุ่มมากกว่าการเฝ้าดูหรือสังเกต

จากแนวคิดในเรื่องการเรียนรู้เชิงประสบการณ์นี้ คอลบ์ (David A. Kolb 1984: 42) เชื่อว่าแต่ละบุคคลไม่ได้เรียนโดยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดเวลา แต่จะต้องปรับตัว โดยการถ่ายโยงทักษะทั้ง 4 ประการนี้ ให้สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะและเป้าประสงค์ในการเรียนรู้ของตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงให้ความสนใจและใช้วิธีการในการเรียนรู้แต่ละขั้นแตกต่างกันไป โดยขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของแต่ละคนว่าชอบหรือถนัดใช้ทักษะใดในการเรียนรู้มากที่สุดแตกต่างกันอย่างไร ซึ่งทำให้เกิดความแตกต่างกันเกี่ยวกับทิศทางในการเรียนรู้ลักษณะ 2 ขั้นที่ตรงข้ามกัน คือ ขั้นที่ 1 ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (CE) มีลักษณะตรงข้ามกับขั้นที่ 3 การสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (AC) และขั้นที่ 2 การสังเกตอย่างไตร่ตรอง (RO) มีลักษณะตรงข้ามกับขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติ (AE) ดังแสดงไว้ในภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 แสดงลักษณะที่ตรงข้ามกันของขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิดของคอลบ์

จากการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะและรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของคอลบ์ของ เมธี ปิณฑานนท์ (2541 : 47-49) ซึ่งกล่าวถึงเครื่องมือวัดลักษณะการเรียนรู้ของคอลบ์ หรือที่เรียกว่า LSI ซึ่งเป็นผลที่ได้มาจากแนวคิดเรื่องทฤษฎีการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดจุดเด่น จุดด้อย

ของนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 4 ชั้น หรือ 4 แบบ คือ ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (CE) การสังเกตอย่างไตร่ตรอง (RO) การสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (AC) และการทดลองปฏิบัติ (AE) นั่นคือ ในกระบวนการเรียนรู้นักเรียนต้องเปิดใจกว้างโดยไม่ถือคติที่จะรับประสบการณ์ต่าง ๆ (CE) สามารถที่จะสะท้อนหรือสนองตอบและสังเกตประสบการณ์เหล่านี้จากแง่มุมต่าง ๆ ได้ (RO) สามารถที่จะสร้างแนวคิดที่ได้จากการสังเกตต่าง ๆ นั้นได้อย่างมีเหตุผล มีทฤษฎีรองรับ (AC) และสามารถนำแนวคิดทฤษฎีนั้นไปใช้เพื่อแก้ปัญหาตัดสินใจได้ (AE)

LSI เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดดูว่านักเรียนแต่ละคนมีลักษณะการเรียนรู้ที่เน้นหนักไปในแบบใด โดยการให้จัดอันดับกลุ่มคำที่อธิบายถึงลักษณะการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เช่น การใช้อารมณ์ ความรู้สึก การมอง การคิด การกระทำ เป็นกลุ่มคำที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการเรียนรู้แบบประสบการณ์เชิงรูปธรรม (CE) การสังเกตอย่างไตร่ตรอง (RO) การสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (AC) และการทดลองปฏิบัติ (AE) ตามลำดับ ผลรวมของคะแนนที่ได้สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนคนนั้นมีลักษณะการเรียนรู้ที่เน้นหนักไปทางนามธรรมมากกว่ารูปธรรม (AC-CE) หรือการทดลองทำมากกว่าการสังเกต (AE-RO) เป็นต้น

LSI จะช่วยในการวินิจฉัยลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง รูปแบบทั้ง 4 แบบ CE, RO, AC และ AE แสดงขั้นตอนในการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อประเมินความสำคัญที่เกี่ยวข้องของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อประเมินความสำคัญที่เกี่ยวข้องของแต่ละขั้นตอนเหล่านั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นว่าลักษณะการเรียนรู้แบบไหนที่เขากระทำอยู่มาก หรือมีแนวโน้มว่าใช้ลักษณะการเรียนรู้แบบใดมาก แบบใต้น้อย ไม่มีรูปแบบใดดี หรือเลวกว่ากัน แม้ว่าทุกแบบจะมีสัดส่วนกันอย่างสมดุล ก็มีได้หมายความว่าลักษณะนั้นจะดีที่สุด การเรียนรู้จะมีศักยภาพ ก็ต่อเมื่อมันมีความเหมาะสมกับบุคคลนั้น คะแนนในรูปแบบใดที่สูง ก็อาจเป็นตัวบ่งชี้บุคคลนั้นใช้วิธีการมากเกินไปกว่าคนอื่น รูปแบบใดที่คะแนนน้อยก็ชี้ให้เห็นว่าบุคคลนั้นละเลยวิธีการเรียนรู้แบบนั้นในการเรียน

ผู้ที่มีคะแนน CE สูงแสดงว่าบุคคลนั้นมีวิธีการเรียนรู้ที่ค่อนข้างเป็นผู้คอยรับความรู้และประสบการณ์ การตัดสินใจอะไรมักใช้อารมณ์ ความรู้สึกเป็นหลัก คนที่มีคะแนน CE สูงมีแนวโน้มว่าจะเป็นคนที่ค่อนข้างมีมนุษยสัมพันธ์ ชอบพบปะผู้คน ไม่ค่อยนำหลักการทฤษฎีมาใช้ แต่ชอบที่จะทำอะไรเป็นเรื่อง ๆ ไปมากกว่า คนประเภทนี้จะเรียนได้ดีจากการที่เขาได้มีโอกาสเข้าไปเกี่ยวข้องกับสัมผัสกับกรณีตัวอย่างเฉพาะเรื่องนั้น ๆ เลย คนที่มีคะแนน CE สูงจะชอบเข้ากลุ่มเพื่อนมากกว่าอาจารย์ เรียนรู้จากเพื่อนด้วยกันได้ดีกว่าเรียนรู้จากผู้ใหญ่ ยิ่งถ้าได้กลุ่มเพื่อนที่ชอบคุย ชอบอภิปราย ชอบแสดงความคิดเห็นให้ข้อเสนอแนะด้วยแล้ว เขายังจะเรียนรู้อะไรได้มาก

ส่วนคนที่มีคะแนน AE สูง ก็จะบ่งชี้ว่าเป็นคนกระตือรือร้น ชอบลงมือกระทำเป็นหลัก เรียนรู้อะไรได้จากการปฏิบัติ การทดลอง คนประเภทนี้จะเรียนรู้ได้ดีถ้าให้เขาได้ทำโครงการ ทำการบ้าน ได้รวมกลุ่มอภิปรายบ่อย ๆ คนประเภทนี้จะไม่ชอบการเรียนรู้แบบนั่งฟังอาจารย์เฉย ๆ เป็นคนที่ชอบเปิดตัว

คนที่มีคะแนน RO สูง จะเรียนรู้แบบสนองตอบด้วยการนั่งฟังเฉย ๆ เป็นคนช่างสังเกตแล้ว นำสิ่งที่สังเกตได้มาใช้ในการตัดสินใจ ชอบสังเกตการณ์มากกว่าลงมือทำ เป็นคนที่ชอบปิดตัว ใช้อารมณ์ ความคิดของตัวเองมากกว่า

ส่วนคนที่มีคะแนน AC สูง จะเป็นผู้ที่ชอบใช้เหตุผล ความคิดมากกว่าความรู้สึกในการทำ ความเข้าใจปัญหา เรื่องราวต่าง ๆ เป็นผู้ที่วางแผนอย่างเป็นระบบ สามารถนำแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ มาใช้แก้ปัญหา

จากแนวคิดและทฤษฎีของลักษณะการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่ามี ความครอบคลุมการเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษาเป็นอย่างดี เนื่องจากในกระบวนการเรียนรู้และการ แก้ปัญหานั้น ผู้เรียนจะต้องรับประสบการณ์จากการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นตอน ซึ่งในผู้เรียนแต่ละคนก็จะเน้นขั้นตอนของการเรียนรู้แตกต่างกันไป ทำให้แต่ละบุคคลจะมีลักษณะเด่น เฉพาะในขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ต่างกัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาลักษณะการเรียนรู้ ของผู้เรียนตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของคอลส์ ซึ่งเป็นวงจรการเรียนรู้และการแก้ปัญหา สามารถนำมาศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ได้ อีกทั้งยังมีความสอดคล้องกับ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพราะการที่นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลอย่าง ถูกต้องตามหลักการ ก็บ่งชี้ได้ว่าใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี

๔.3. เจตคติ

3.1 ความหมายของเจตคติ

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของเจตคติ ไว้มากมายดังต่อไปนี้

ไทรแอนดิส (Triandis.1971 : 6 - 7) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึงความรู้สึกและอารมณ์ที่ ประเมินจากความรู้ ความเข้าใจ ประสบการณ์ ซึ่งทำให้บุคคลพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมตอบสนอง สิ่งเร้า หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องในทิศทางที่ประเมินไว้

กู๊ด (Good. 1973 : 46) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงหรือแนวโน้มของบุคคล ที่จะตอบสนองต่อสิ่งของ ต่อสถานการณ์หรือค่านิยม โดยปกติจะแสดงออกมาพร้อมกับความรู้สึกและ อารมณ์ เจตคติไม่อาจสังเกตได้โดยตรง แต่จะอ้างอิงได้จากพฤติกรรมที่แสดงออก ทั้งที่เป็นพฤติกรรม ทางภาษาและไม่ใช้ภาษา

พระยาเพ็ญ สุวรรณ (2526 : 3) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความคิดเห็นซึ่งมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบ พร้อมทั้งมีปฏิริยาเฉพาะอย่างต่อสถานการณ์ภายนอก

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2529 : 6) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกและท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดๆ ส่งผลมีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะที่สอดคล้องกับความรู้สึกหรือท่าทีนั้น

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (2529 : 6) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง แนวโน้มการตอบสนองของบุคคลหรือความพร้อมของบุคคลในการตอบสนอง เจตคติมิได้มีหน้าที่กำหนดชนิดของการกระทำ แต่ทำหน้าที่ให้กลุ่ม หรือชนิดของการกระทำอย่างหนึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นมากหรือน้อย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2534 : 19 - 21) กล่าวว่า เจตคติมี 2 ลักษณะ คือด้านความรู้ หรือด้านอารมณ์ เจตคติเป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ซึ่งบุคคลจะเป็นผู้สั่งสมเจตคติทั้ง 2 ลักษณะมาในระยะเวลาหนึ่งและอยู่ภายใต้จิตใจของแต่ละบุคคล เจตคติมีอิทธิพลต่อการปฏิบัติเจตคติหลาย ๆ ลักษณะที่มีอยู่ในตัวบุคคลจะรวมกันเกิดเป็นค่านิยม

อรัญญา เวียงวะลัย (2538 : 10) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง การแสดงท่าทีความรู้สึก ความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งของบุคคล เป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ ซึ่งแสดงออกมาในทางบวก ทางลบ หรือเป็นกลาง

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2543 : 237) กล่าวว่า เจตคติเป็นเรื่องของความชอบ ความไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึกความเชื่อฝังใจของเราต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด มักจะเกิดขึ้นเมื่อเรารับรู้หรือประเมินผู้คน เหตุการณ์ในสังคม เราจะเกิดอารมณ์ความรู้สึกบางอย่างควบคู่ไปกับการรับรู้ และส่งผลต่อความคิดและปฏิริยาในใจของเรา ดังนั้นเจตคติจึงเป็นทั้งพฤติกรรมภายนอกที่อาจสังเกตได้ หรือพฤติกรรมภายในที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยง่าย แต่มีความโน้มเอียงที่จะเป็นพฤติกรรมภายในมากกว่าพฤติกรรมภายนอก

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเกิดจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ที่มีอิทธิพลต่อการแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมของแต่ละบุคคล โดยมีทิศทางไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งแยกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ เจตคติในทางบวก คือ สนับสนุน ชอบ พึงพอใจ เห็นด้วย เจตคติในทางลบ คือต่อต้าน ไม่พอใจ ไม่เห็นด้วย นอกจากนี้เจตคติอาจแสดงออกเป็น เจตคติที่เป็นกลาง คือรู้สึกเฉย ๆ ไม่เกลียด ไม่มีความรู้สึกต่อสิ่งนั้น ซึ่งเป็นพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะที่สอดคล้องกับความรู้สึก

3.2 องค์ประกอบของเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2543 : 241-242) กล่าวว่า โดยทั่วไปเจตคติประกอบด้วย องค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้น ๆ เพื่อเป็นเหตุผลที่จะสรุปความและรวมเป็นความเชื่อหรือช่วยในการประเมินสิ่งเร้านั้น ๆ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ (Affective Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า ต่างเป็นผลต่อเนื่องมาจากการที่บุคคลประเมินผลสิ่งเร้านั้นแล้วว่าพอใจหรือไม่พอใจ ต้องการหรือไม่ต้องการ ดีหรือเลว

องค์ประกอบทั้งสองด้านนี้มีความสัมพันธ์กัน เจตคติบางอย่างจะประกอบด้วยความรู้ความเข้าใจมาก แต่ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์น้อย แต่เจตคติบางอย่างก็มีลักษณะตรงกันข้าม ตัวอย่างเช่น เจตคติที่มีต่อการเรียนภาษาอังกฤษจะมีองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจสูง แต่มีองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ต่ำ ส่วนเจตคติทางนิยมแฟชั่นเสื้อผ้า จะมีองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์สูงแต่องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงอยู่ที่ครูจะเน้นองค์ประกอบด้านใดเป็นสำคัญ และเหมาะสมกับธรรมชาติของการเรียนรู้นั้น

3. องค์ประกอบพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านความพร้อม หรือความโน้มเอียง ที่บุคคลจะประพฤติปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทางที่จะสนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อ หรือความรู้สึกของบุคคลที่ได้จากการประเมินผลพฤติกรรมที่คิดจะแสดงออกมา จะสอดคล้องกับความรู้สึกที่มีอยู่ เช่นคนที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อศาสนา ก็จะไม่สนใจเข้าวัดฟังธรรมหรือผู้ที่มีเจตคติต่อการเรียนดีก็จะมานะพยายามที่จะเรียนให้ดีและเรียนต่อในระดับสูงขึ้นไป

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า เจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการคือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ เป็นความรู้ ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้า และประเมินผลออกมาเป็นเจตคติ

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับ อารมณ์ความรู้สึก ของบุคคลอันเป็นผลมาจากการที่บุคคลได้รู้ และเข้าใจในสิ่งเร้า ซึ่งองค์ประกอบด้านความรู้สึกเป็นองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ หลังจากรู้และเข้าใจสิ่งนั้นแล้ว บุคคลก็จะเกิดความรู้สึกต่อสิ่งนั้น ซึ่งเรียกได้ว่า เป็นการประเมินผลต่อสิ่งเร้านั้นๆ

3. องค์ประกอบทางด้านปฏิบัติ เป็นการตอบสนอง ต่อสิ่งเร้านั้นๆ โดยพฤติกรรมตอบสนองของแต่ละบุคคลจะมีความโน้มเอียงไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งแต่จะสอดคล้องกับความรู้สึกที่ได้จากการประเมินผลต่อสิ่งเร้า

ดังนั้นเจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือบุคคลหนึ่งบุคคลใด จะต้องประกอบด้วยทั้งสามองค์ประกอบนี้เสมอ แต่จะมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกันไป

3.3 ลักษณะของเจตคติ

นักวิชาการศึกษาและนักจิตวิทยาได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติว่า เจตคติเป็น ลักษณะที่แสดงออก ซึ่งมีหลายลักษณะ ตามทัศนะต่างๆ ดังนี้

ไทรแอนดิส (Triandis. 1971 : 3) ได้สรุปลักษณะเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อการคิดและการกระทำ มีผลให้บุคคลมีท่าทีในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางใดทางหนึ่ง
2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่ได้มีมาแต่กำเนิด แต่จะเกิดจากการเรียนรู้ และประสบการณ์ที่บุคคลนั้นเกี่ยวข้อง
3. เจตคติมีความหมายที่อ้างอิงถึงตัวบุคคล หรือสิ่งของเสมอ นั่นคือ เจตคติเกิดจากสิ่งเร้าที่มีตัวตน และสามารถอ้างอิงได้

สมบุรณ์ ชิตพงษ์ (2519 : 14) ได้แบ่งลักษณะการแสดงออกของเจตคติไว้ 3 ลักษณะ คือ

1. เจตคติเชิงนิมาน เป็นการแสดงออกในลักษณะของความพึงพอใจเห็นด้วย ชอบ สนับสนุน ปฏิบัติตามด้วยความเต็มใจ
2. เจตคติเชิงนิเสธ เป็นการแสดงออกในลักษณะตรงกันข้ามกับเจตคติเชิงนิมาน เช่น ไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ยินดี ไม่ร่วมมือ
3. เจตคติที่เป็นกลาง เป็นการแสดงออกในลักษณะที่ไม่เป็นทั้งเจตคติเชิงนิมาน และเจตคติเชิงนิเสธ แต่อยู่ระหว่างกลางไม่เข้าข้างใดข้างหนึ่ง เช่น รู้สึกเฉย ๆ ไม่ถึงกับชอบ หรือเกลียด เป็นต้น

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2529 : 92-93) กล่าวว่าว่าลักษณะของเจตคติจะเป็น 2 มิติ คล้าย ๆ กับวัตถุซึ่งเป็นมิติความกว้าง และมิติความยาว ลักษณะของเจตคติจะประกอบด้วยมิติ ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ทิศทาง (Direction) มีอยู่ 2 ทิศทางคือ ทางบวกและทางลบ ทางบวก ได้แก่ ความรู้สึกหรือที่ทำในทางที่ดี ชอบ และพึงพอใจ เป็นต้น ส่วนทางลบก็จะเป็นไปทางตรงข้าม ได้แก่ ความรู้สึกหรือที่ทำในทางที่ไม่ดี ไม่ชอบ และไม่พึงพอใจ เป็นต้น
2. ความเข้มข้น (Magnitude) มีอยู่ 2 ขนาด คือ ความเข้มข้นมาก และความเข้มข้นน้อย เช่น บางคนมีความรู้สึกชอบความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยมาก แต่บางคนมีที่ทำไฝต่ำมาก ๆ เป็นต้น ถ้าบุคคลมีเจตคติที่มีความเข้มข้นมาก จะเป็นอุปสรรคในการเปลี่ยนแปลงเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2543 : 242-244).กล่าวว่า เจตคติมีคุณลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. เจตคติเกิดจากประสบการณ์ สิ่งเร้าต่าง ๆ รอบตัว บุคคล การอบรมเลี้ยงดู การเรียนรู้ ขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรมเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดเจตคติแม้ว่าประสบการณ์ที่เหมือนกัน ก็จะมีเจตคติที่แตกต่างกันไป ด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สติปัญญา อายุ เป็นต้น

2. เจตคติเป็นการเตรียมหรือความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นการเตรียมความพร้อมภายในของจิตใจมากกว่าภายนอกที่จะสังเกตได้ สภาวะความพร้อมที่จะตอบสนอง มีลักษณะที่ซับซ้อนของบุคคลที่จะชอบหรือไม่ชอบ ยอมรับหรือไม่ยอมรับ และจะเกี่ยวเนื่องกับอารมณ์ ด้วย เป็นสิ่งที่อธิบายไม่ค่อยจะได้และบางครั้งไม่ค่อยมีเหตุผล

3. เจตคติมีทิศทางของการประเมินคือ ลักษณะความรู้สึกหรืออารมณ์ที่เกิดขึ้น ถ้าเป็นความรู้สึกหรือการประเมินว่าชอบ พอใจ เห็นด้วย ก็คือเป็นทิศทางในทางที่ดี เรียกว่าเป็นทิศทางในทางบวกและถ้าการประเมินออกมาในทางไม่ดี เช่น ไม่ชอบ ไม่พอใจ ก็มีทิศทางในทางลบ เจตคติทางลบไม่ได้หมายความว่าไม่ควรมีเจตคตินั้น แต่เป็นเพียงความรู้สึกในทางไม่ดี เช่น เจตคติในทางลบต่อการคดโกงต่อการเล่นการพนัน การมีเจตคติทางบวกก็ไม่ได้หมายถึงเจตคติที่ดีและพึงปรารถนา เช่น เจตคติทางบวกต่อการโกหก การสูบบุหรี่ เป็นต้น

4. เจตคติมีความเข้ม คือมีปริมาณมากน้อยของความรู้สึก ถ้าชอบมากหรือไม่เห็นด้วยอย่างมาก็แสดงว่ามีความเข้มสูง ถ้าไม่ชอบเลยหรือเกลียดที่สุดก็แสดงว่ามีความเข้มสูงไปอีกทางหนึ่ง

5. เจตคติมีความคงทน เจตคติเป็นสิ่งที่บุคคลยึดมั่นถือมั่นและมีส่วนในการกำหนดพฤติกรรมของคนนั้น การยึดมั่นในเจตคติต่อสิ่งใดทำให้การเปลี่ยนแปลงเจตคติเกิดขึ้นได้ยาก

6. เจตคติมีทั้งพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอก พฤติกรรมภายใน เป็นสภาวะทางจิตใจซึ่งหากไม่ได้แสดงออก ก็ไม่สามารถจะรู้ได้ว่าบุคคลนั้น มีเจตคติอย่างไรในเรื่องนั้น เจตคติที่เป็นพฤติกรรมภายนอกจะแสดงออกเนื่องจากถูกกระตุ้นและการกระตุ้นนี้ยังมีสาเหตุอื่น ๆ ร่วมอยู่ด้วย เช่น บุคคลแสดงความไม่ชอบด้วยการดูคำคนอื่น นอกจากไม่ชอบคนนั้นแล้วอาจจะเป็นเพราะถูกทำทายนก่อน

7. เจตคติจะต้องมีสิ่งเร้าจึงมีการตอบสนองขึ้น แต่ก็ไม่จำเป็นว่าเจตคติที่แสดงออกจากพฤติกรรมภายใน และพฤติกรรมภายนอกจะตรงกัน เพราะก่อนแสดงออกบุคคลนั้นปรับปรุงให้เหมาะสมกับปทัสถานของสังคมแล้ว จึงแสดงออกเป็นพฤติกรรมภายนอก

จากลักษณะของเจตคติที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าเจตคติเป็นสภาวะของจิตใจ ความรู้สึก เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าซึ่งแสดงออกจากพฤติกรรมภายในและภายนอก เจตคติสามารถบอกทั้งทิศทางและความเข้ม คือมีทั้งเจตคติทางบวก เจตคติทางลบ และเจตคติที่เป็นกลาง

3.4 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

เจตคติของนักเรียนต่อวิชาต่างๆ มีทั้งเจตคติทางบวกและทางลบ ถ้านักเรียนมีเจตคติในทางบวกต่อวิชาใดวิชาหนึ่ง พฤติกรรมที่แสดงออกคือ ชอบ สนใจ ตั้งใจเรียน ขยันเรียนในวิชานั้นเป็นพิเศษ นักเรียนจะมีเจตคติที่ดีต่อวิชานั้น ย่อมขึ้นอยู่กับความสนุกในการเรียน ความเข้าใจบทเรียน และมีความรู้สึก ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณค่าของวิชานั้นต่อชีวิตประจำวัน ดังนั้นครูจึงต้องทำบทเรียนให้น่าสนใจสนุกสนานและสร้างสิ่งปลูกบ่อการสอ น กิจกรรมและวิธีสอนที่ดี(น้อมฤดี จงยุพะระ 2516 : 95)

สมชัย วงษ์นายะ (2524 : 27) สรุปเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในด้านดีและไม่ดี เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกเกี่ยวกับความสำคัญ เนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงคุณประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการชีวิตประจำวัน

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 25) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีทั้งทางบวกและทางลบ เพราะผู้ที่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความรู้สึกในทางบวก ส่วนผู้ที่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ จะมีความรู้สึกในทางลบ การที่ครูคณิตศาสตร์จะทำให้นักเรียนมีเจตคติทางบวกในวิชาคณิตศาสตร์นั้น ครูจะต้องใช้กลวิธีให้นักเรียนชอบวิชาคณิตศาสตร์ ไม่เบื่อหน่าย ไม่เคร่งเครียดจนเกินไป การใช้เพลงประกอบการสอนของครูก็จะเป็นวิธีหนึ่ง

เจสสิว บุษเนียร (2531 : 45) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นั่นคือ ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี เข้าใจ สนใจและตั้งใจเรียน ย่อมส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ย่อมทำให้นักเรียนขาดความสนใจ ไม่ตั้งใจเรียนยังผลให้การเรียนการสอนไม่ประสบความสำเร็จ

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538 : 87) กล่าวว่า จุดประสงค์การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญมากอันหนึ่งนอกเหนือจากการพัฒนาด้านพุทธิพิสัยแล้ว คือ การส่งเสริมให้มีการพัฒนาด้านจิตพิสัยควบคู่ไปด้วย ย่อมมีส่วนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

ไอเคน (Aiken. 1979 : 239) กล่าวโดยสรุปว่า ลักษณะของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความเพลิดเพลิน แรงจูงใจ ความสำคัญและความเป็นอิสระจากความกลัววิชาคณิตศาสตร์ แต่ก็มีผู้เรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

การสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาต่าง ๆ ให้แก่นักเรียนนับเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง และจากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดและส่งผลให้นักเรียนแสดง

พฤติกรรมตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่มีทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางบวก คือ พอใจ หรือในทางลบ คือไม่ชอบ ไม่พอใจ

4. การรับรู้ความสามารถของตนเอง

4.1 ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง

จากทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตน กล่าวสรุปได้ว่า อัลเบิร์ต แบนดูรา (Bandura, 1997) นักทฤษฎีปัญญาสังคม (Social Cognitive Theorist) มีความเชื่อว่า มนุษย์มีความกระตือรือร้นที่จะควบคุมสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อชีวิตของเขา แต่เขาไม่เห็นด้วยกับนักทฤษฎีที่กล่าวว่า ความต้องการที่จะควบคุมเป็นแรงขับที่มีมาแต่กำเนิดของมนุษย์ เขาเห็นว่ามนุษย์ทุกคนอย่างน้อยก็พยายามที่จะมีอิทธิพลต่อสิ่งที่มีผลกระทบต่อชีวิตเขา ซึ่งไม่ได้แสดงว่าเป็นแรงจูงใจที่มีมาแต่กำเนิดของมนุษย์ และก็ไม่ได้หมายความว่า การควบคุมจะเป็นเป้าหมายสุดท้าย เขาเชื่อว่าการที่มนุษย์ใช้วิธีการควบคุมสิ่งแวดล้อมที่ได้มาซึ่งผลลัพธ์ทั้งปรารถนา และป้องกันผลลัพธ์ที่ไม่พึงปรารถนาจะมีคุณค่ามหาศาล และจะเป็นแหล่งจูงใจที่สำคัญของมนุษย์ต่อไป

ในบรรดากลไกของการกระทำอย่างตั้งใจเพื่อให้เกิดผลบางประการไม่มีกลไกใดสำคัญไปกว่าความเชื่อในความสามารถของตน แม้ว่าความรู้และทักษะจะเป็นสิ่งจำเป็นต่อการปฏิบัติงานให้บรรลุผลได้แต่ก็ยังไม่เพียงพอ เพราะบุคคลมักไม่ปฏิบัติให้ดีที่สุด แม้เขาจะรู้ว่าต้องทำอะไรบ้าง ถ้าเขาไม่เชื่อว่าตนมีความสามารถพอที่จะกระทำ (วิลาลัสลักซ์ ชัววลลี. 2542 : 30)

4.1.1 แหล่งที่มาของการรับรู้ความสามารถของตน

แบนดูรา (Bandura, 1999 : 3) กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองเกิดจาก 4 แหล่งที่สำคัญต่อไปนี้

1. ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ (Mastery experiences) เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตน ความสำเร็จจะช่วยพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนให้เข้มแข็ง ความล้มเหลวจะส่งผลให้บุคคลประเมินและรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าความล้มเหลวนั้นเคยเกิดขึ้นก่อนแล้ว และมีได้สะท้อนให้บุคคลเห็นว่าเกิดจากความพยายาม

ถ้าประสบการณ์ของบุคคลเป็นประสบการณ์ที่พบเฉพาะความสำเร็จที่เกิดขึ้นโดยง่าย บุคคลจะเกิดความห่อหุ้มได้ง่ายเมื่อประสบกับความล้มเหลว การฟื้นคืนกลับของการรับรู้ความสามารถที่ต้องใช้ความมานะพยายามในการเอาชนะอุปสรรค อุปสรรคและความยุ่งยากบางอย่างสอนให้คนรู้ว่าความสำเร็จเกิดขึ้นได้จากความมานะพยายาม เมื่อการรับรู้ความสามารถของ

ตนมีความมั่นคงแล้ว การรับรู้นี้มีแนวโน้มที่จะแผ่ขยายไปยังสถานการณ์อื่นด้วย บุคคลจะกล้าเผชิญกับภัยพิบัติ และพ้นจากอุปสรรคได้รวดเร็ว

2. การได้เห็นประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จของผู้อื่น (Vicarious Experience) เป็นการใช้ตัวแบบทางสังคม (social models) การประเมินการรับรู้ความสามารถของตนนั้น ส่วนหนึ่งได้รับอิทธิพลมาจากการได้เห็นประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จของผู้อื่น การที่บุคคลได้เห็นผู้อื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับตนประสบความสำเร็จ ก็จะทำให้บุคคลรับรู้เกี่ยวกับความสามารถของตนเพิ่มขึ้นได้ โดยบุคคลจะบอกกับตนเองว่าถ้าผู้อื่นประสบความสำเร็จได้ เขาก็จะต้องประสบความสำเร็จได้เช่นเดียวกันถ้ามีความตั้งใจหรือความพยายาม สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความสามารถของบุคคลอย่างมาก คือตัวแปรที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับตน การรับรู้ความสามารถของตนพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามแบบที่เห็น การที่บุคคลเห็นคนที่มีความสามารถคล้ายคลึงกับตนประสบความสำเร็จ ล้มเหลวทั้ง ๆ ที่ได้พยายามเต็มที่แล้ว ก็อาจทำให้ขาดความมั่นใจ และขาดความพยายามได้เช่นกัน

3. การพูดชักจูง (Verbal Persuasion) บุคคลที่ได้รับการชักจูงด้วยวาจาว่าเขามีความสามารถกระทำพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งได้ เป็นไปได้ว่าเขาจะระดมความพยายามและคงความพยายามนั้นไว้เพื่อนำไปสู่การกระทำที่ประสบความสำเร็จ การชักชวนด้วยวาจาจะเป็นสิ่งที่มีส่วนช่วยให้บุคคลมีกำลังใจ มีความเชื่อมั่นในการกระทำพฤติกรรมต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น มีการรับรู้ความสามารถของตนเพิ่มขึ้น และบุคคลที่มีอิทธิพลในการพูดให้ผู้อื่นคล้อยตามนั้น ต้องเป็นบุคคลที่ผู้ถูกชักชวนให้ความเชื่อถือ ไว้วางใจ และมีความสำคัญต่อตัวเขา นอกจากนี้สิ่งที่ผู้ชักชวนพูดจาต้องอยู่ในกรอบของความเป็นจริง บุคคลที่ได้รับการโน้มน้าวให้เชื่อว่าเขามีความสามารถที่จะทำงานที่กำหนดให้สำเร็จลงได้ จะมีความพยายามมากกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการโน้มน้าว หรือบุคคลที่ได้รับการโน้มน้าวว่าขาดความสามารถมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงการท้าทาย ซึ่งเป็นสิ่งที่พัฒนาศักยภาพของมนุษย์ เขาจะจมปลักอยู่กับความสงสัยในความสามารถของตน และจะล้มเลิกอย่างรวดเร็วเมื่อเผชิญปัญหาที่ยุ่งยาก การชักชวนด้วยวาจาจะมีผลมากที่สุดกับบุคคลที่มีเหตุผลบางประการที่จะทำให้เขาเชื่อว่า เขาสามารถประสบผลสำเร็จได้ อย่างไรก็ตามการชักชวนด้วยวาจาที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง การชักชวนนั้นจะนำผู้ถูกชักชวนไปสู่ความล้มเหลว และทำให้ผู้ถูกชักชวนขาดความไว้วางใจในตัวผู้ชักชวน

4. สภาวะทางร่างกายและอารมณ์ (Physiological and emotional states) บุคคลมักเชื่อว่าสภาวะทางร่างกายและอารมณ์มีส่วนในการตัดสินใจ เขามองภาวะกดดันและภาวะตึงเครียดว่าเป็นอาการบาดเจ็บจากการกระทำที่ด้อยคุณภาพในกิจกรรมที่ต้องใช้ความเข้มแข็ง บุคคลมองอาการอ่อนเพลีย ปวดศีรษะ และความทุกข์ทรมานเป็นสัญญาณแห่งความอ่อนแอของร่างกาย สภาวะทางอารมณ์ของบุคคลมีส่วนทำให้การรับรู้ความสามารถของบุคคลสูงหรือต่ำได้ อารมณ์ดีจะส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตน ขณะที่การเกิดความท้อแท้หรือมีความวิตกกังวลสูงจะทำให้การรับรู้

ความสามารถของบุคคลลดลง ดังนั้นการช่วยให้บุคคลอยู่ในสภาวะอารมณ์ที่เหมาะสมจะช่วยให้บุคคลสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองได้ดียิ่งขึ้น

4.1.2 กระบวนการที่กระตุ้นการรับรู้ความสามารถของตน

แบนดูรา (Bandura, 1999 : 5) แสดงให้เห็นว่าความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถของตนนั้น ผ่านกระบวนการที่สำคัญ 4 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการทางปัญญา กระบวนการจิตใจ กระบวนการความรู้สึก และกระบวนการคัดเลือก ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะมีความแตกต่างกันแต่ก็มีความเกี่ยวโยงกันในลำดับขั้นกระบวนการของมนุษย์

1. กระบวนการทางปัญญา (Cognitive processes) ผลของความเชื่อเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนตามกระบวนการทางปัญญาได้มาจากหลายรูปแบบ เริ่มจากการประมวลความคิด ความเชื่อเกี่ยวกับรูปแบบความสามารถของตน จากการคิดวาดภาพล่วงหน้า โดยจะตั้งระดับเป้าหมายขึ้นอย่างเป็นรูปเป็นร่าง เป้าหมายที่บุคคลตั้งไว้มีอิทธิพลต่อการประเมินความสามารถของตนเอง บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนสูงจะตั้งเป้าหมายที่ท้าทายตัวเองและมีความแน่วแน่ที่จะทำให้เป็นไปตามนั้น โดยบุคคลที่รู้สึกว่าคุณมีความสามารถสูงจะนึกภาพแผนการที่ประสบความสำเร็จนั้นว่ามาจากสิ่งเอื้ออำนวยในทางบวก ส่วนบุคคลที่ยังลังเลในความสามารถของตนก็จะนึกภาพไปยังแผนการที่ประสบความล้มเหลว ผิดพลาด จากการคิดเช่นนี้จะนำไปสู่ความสามารถในการทำนายเหตุการณ์ของบุคคลและนำไปสู่การพัฒนาแนวทางที่จะควบคุมสิ่งเหล่านี้ ซึ่งจะมีผลต่อความเป็นอยู่ของเขา การเรียนรู้ที่จะจัดการและทำนายของบุคคลจะต้องมีการคิดวาดภาพตามที่เขารู้ให้น่าหนัก บูรณาการปัจจัยต่าง ๆ แล้วจึงนำไปสู่การทดสอบ แก้ไขปรับปรุงข้อวินิจฉัยที่ไม่สอดคล้องเกิดการจดจำปัจจัยต่าง ๆ ที่ทดสอบและวิธีการที่จะทำงานนั้น ๆ ให้ดี

2. กระบวนการจิตใจ (Motivational processes) ความสามารถที่จะจูงใจตนเองและกระทำตามที่ตั้งเป้าหมายจะมีพื้นฐานมาจากกระบวนการคิด ขณะที่คิดคาดการณ์ในอนาคตจะทำให้เกิดแรงจูงใจและการควบคุมการกระทำของตนเองได้ กล่าวคือสิ่งที่คิดเอาไว้ล่วงหน้าจะถูกเปลี่ยนให้เป็นสิ่งจูงใจและการกระทำซึ่งจะถูกควบคุมด้วยกระบวนการกำกับตนเอง แรงจูงใจส่วนใหญ่ของมนุษย์เกิดจากการคิด และความเชื่อในความสามารถของตนก็จะมีบทบาทสำคัญในการคิดที่เป็นพื้นฐานของแรงจูงใจ บุคคลที่รับรู้ความสามารถของตนเองและตั้งเป้าหมายไว้สูง จะมีแรงจูงใจในการกระทำและจะปฏิบัติงานได้ดีกว่าคนที่สงสัยในความสามารถของตน

3. กระบวนการด้านความรู้สึก (Affective processes) กระบวนการรับรู้ความสามารถของตนสามารถมีผลกระทบต่อประสบการณ์ทางอารมณ์โดยผ่านการควบคุมตนเองทางด้านการคิด การกระทำ และความรู้สึก ในด้านการคิด ความเชื่อในความสามารถของตนมีอิทธิพลต่อความสนใจ และการตีความเหตุการณ์ในชีวิตที่อาจให้ความรู้สึกในทางบวกหรือทางลบได้ และมีผล

ต่อการรับรู้ว่าคุณมีความสามารถที่จะควบคุมความคิดทางลบที่เกิดขึ้นได้หรือไม่ด้วย ด้านการกระทำ การรับรู้ความสามารถของตนจะจัดการกับสภาวะทางอารมณ์โดยการส่งเสริมการกระทำที่มีประสิทธิผลเพื่อเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมในลักษณะที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอารมณ์ได้ ส่วนด้านความรู้สึกจะเกี่ยวข้องกับการรับรู้ว่าคุณสามารถทำให้สภาวะทางอารมณ์ของคุณที่ไม่ดีให้ดีขึ้นได้หรือไม่

4. กระบวนการเลือก (Selection processes) บุคคลมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงกิจกรรมและสภาพการณ์ที่เขาเชื่อว่ายากเกินความสามารถของเขา และบุคคลจะกระทำกิจกรรมและเลือกสิ่งแวดล้อมที่เขาแน่ใจว่ามีความสามารถที่จะจัดการได้ ผู้ที่ยังมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะเลือกกิจกรรมที่ยังมีความท้าทาย (วิลลิสลักซ์ 2542 : 31-32)

4.1.3 ผลของการรับรู้ความสามารถของคนที่มีความต้องการประกอบต่าง ๆ ทางจิตวิทยา พาณี ขอสุข (2542 : 45-47) กล่าวโดยสรุปว่า แบนดูรา (Bandura. 1982) เชื่อว่าการรับรู้ความสามารถของตนของบุคคลส่งผลต่อองค์ประกอบต่าง ๆ ทางจิตวิทยาในหลายด้าน ดังนี้

1. พฤติกรรมการเลือก (Choice behavior) การที่บุคคลตัดสินใจว่าจะแสดงพฤติกรรมใดในสภาพการณ์ใดนั้น ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการรับรู้ความสามารถของตน บุคคลมักมีแนวโน้มที่หลีกเลี่ยงงานและสถานการณ์ที่เขารู้สึกว่าเกินความสามารถของตน ในขณะเดียวกันบุคคลจะเลือกทำงานในสถานการณ์นั้นถ้าเขารู้สึกว่าเขามีความสามารถเพียงพอที่จะทำงานนั้นให้สำเร็จลงได้ บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะเลือกทำงานที่ท้าทาย มีแรงจูงใจในการพัฒนาความสามารถของตนให้มีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น ส่วนบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนต่ำมักจะเลี่ยงงาน ท้อถอย ขาดความมั่นใจในตนเอง ซึ่งเป็นการปิดโอกาสที่จะพัฒนาศักยภาพของตนเอง อย่างไรก็ตามบุคคลที่ประเมินความสามารถของตนเองสูงเกินความสามารถที่เป็นจริง มักจะประสบกับความล้มเหลวในการทำงาน และส่งผลให้เกิดความเครียด ความผิดหวังและรู้สึกว่าความล้มเหลวเป็นสิ่งที่เลวร้ายไม่สามารถแก้ไขได้ ส่วนบุคคลที่ประเมินความสามารถของตนเองต่ำกว่าความสามารถที่เป็นจริง มักขาดความพยายามและความมุ่งมั่นในการทำงาน และมีความสงสัยเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ดังนั้นถ้าบุคคลประเมินความสามารถของตนเองได้ถูกต้องเหมาะสมจะส่งผลต่อการเลือกกระทำพฤติกรรม ทำให้การกระทำนั้นมีโอกาสประสบความสำเร็จสูง

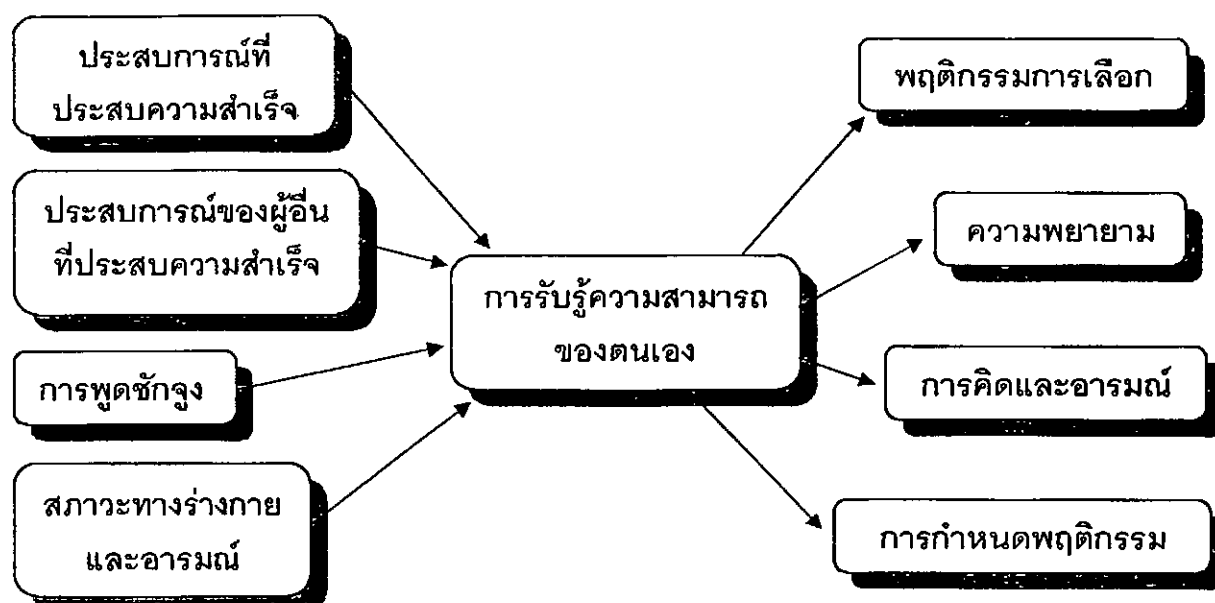
2. การใช้ความเพียรพยายามและความมุ่งมั่น (Effort Expending and Persistence) การรับรู้ความสามารถของตนจะเป็นตัวกำหนดว่า คนเราจะต้องใช้ความพยายามสักเท่าใดและเขาจะยืนหยัดอยู่ได้นานเท่าใดเมื่อเผชิญกับอุปสรรค บุคคลที่รับรู้ว่าคุณมีความสามารถสูงจะมีความกระตือรือร้น ใช้ความพยายาม ความมุ่งมั่นเพื่อที่จะเอาชนะงานที่ท้าทายนั้น แต่ถ้าบุคคลมีการรับรู้ว่าคุณมีความสามารถต่ำ เมื่อพบอุปสรรคก็จะล้มเลิกความพยายามโดยง่าย อย่างไรก็ตาม

เบนดูราเน้นว่า การรับรู้ความสามารถของตนมีอิทธิพลในการกำหนดการกระทำของบุคคลมากกว่า ความพยายาม ความพยายามเป็นเพียงองค์ประกอบที่มาเพิ่มขนาดและคุณภาพของการกระทำ

3. การคิดและปฏิกิริยาทางอารมณ์ (Thought and Emotion Reactions) บุคคลที่รับรู้ว่าคุณมีความสามารถต่ำมีแนวโน้มที่จะมีปฏิกิริยาทางอารมณ์ต่อตนเองในทางลบ เช่น ไม่มีความสุข มีความหวาดหวั่น มีความเครียดสูง จะทำพฤติกรรมต่าง ๆ อย่างไม่เต็มความสามารถ ซึ่งจะส่งผลให้บุคคลประสบความล้มเหลวในการกระทำพฤติกรรมมากยิ่งขึ้น ส่วนบุคคลที่รับรู้ว่าคุณมีความสามารถสูงจะมีความพยายามและความเอาใจใส่ในการกระทำพฤติกรรมมาก เมื่อพบอุปสรรค บุคคลจะกระตุ้นตัวเองให้ใช้ความพยายามมากขึ้น นอกจากนี้การรับรู้ในความสามารถของตนเองยังช่วยกำหนดลักษณะของการอนุมานสาเหตุ โดยบุคคลที่เชื่อในความสามารถของตนเองสูงมีแนวโน้มในการอนุมานสาเหตุของความล้มเหลวมาจากการขาดความพยายาม ขณะที่บุคคลที่มีความสามารถพอ ๆ กันแต่เชื่อในความสามารถของตนเองต่ำจะอนุมานสาเหตุความล้มเหลวมาจากการขาดความสามารถ

4. การเป็นผู้กำหนดพฤติกรรมมากกว่าเป็นผู้ทำนายพฤติกรรม (Human as Producer Rather than Simply Foreteller of Behavior) บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงมักจะพยายามกระทำพฤติกรรมและยอมรับผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการกระทำพฤติกรรมของตน จะเลือกทำพฤติกรรมที่มีลักษณะท้าทายและใช้ความพยายามอย่างมากเพื่อให้การกระทำนั้นบรรลุเป้าหมาย แม้ว่าจะประสบความล้มเหลวในบางครั้งเขาจะไม่ท้อถอยและไม่อ้างเรื่องโชคชะตา แต่จะให้เหตุผลของความล้มเหลวที่เกิดขึ้นว่าเป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดความสำเร็จต่อไป ซึ่งต่างจากบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำ มักจะเป็นคนที่ไม่ค่อยกระทำพฤติกรรม จะรอให้ความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการกระทำเป็นไปตามความเชื่อหรือคำทำนายและมักหลีกเลี่ยงการกระทำที่มีความยาก ขาดความพยายาม มีความทะเยอทะยานต่ำและมีความเครียดสูง

ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนของแบนดูรา สามารถแสดงเป็นแบบแผนกราฟ ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 5 การรับรู้ความสามารถของตนตามแนวคิดของแบนดูรา (Bandura, 1986)

จากทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองของแบนดูรา จะเห็นว่าการที่บุคคลเกิดการรับรู้ความสามารถของตนเองได้นั้น มีแหล่งที่มาและปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดการรับรู้ความสามารถของตนแตกต่างกัน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการทางจิตวิทยาที่สำคัญ และหลังจากที่เกิดการรับรู้ความสามารถของตนเองแล้ว ก็จะมีผลต่อการเกิดพฤติกรรมต่าง ๆ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เป็นสิ่งที่สำคัญต่อผู้เรียน เนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงความสามารถที่มีอยู่ในตัวได้เต็มตามศักยภาพ

4.2 ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง

แบนดูรา (Bandura, 1986 : 1) ได้นิยามการรับรู้ความสามารถของตน (Perceived Self-Efficacy) หมายถึง การตัดสินใจของบุคคลถึงความสามารถของตนในการจัดระบบและกระทำกิจกรรมที่ต้องทำเพื่อให้ได้ผลการปฏิบัติตามแบบที่กำหนด นับเป็นการตัดสินใจว่าอะไรที่บุคคลนั้นสามารถกระทำได้ ไม่ว่าเขาจะมีทักษะในการทำอะไร ซึ่งการรับรู้ความสามารถของตนเองจะต่างกับการคาดหวังผลจากการกระทำ การรับรู้ความสามารถของตนเป็นการตัดสินใจความสามารถของการกระทำที่จะให้บรรลุผลระดับหนึ่ง ส่วนการคาดหวังผลการกระทำเป็นการตัดสินใจว่าการกระทำนั้นก่อให้เกิดผลอย่างไร เช่นบุคคลเชื่อว่าเขาสามารถกระโดดสูงได้ 6 ฟุต เป็นการตัดสินใจการรับรู้ความสามารถ ส่วนการคาดหวังการยอมรับทางสังคม การปรบมือ รางวัล และความพึงพอใจในตนเอง

เป็นการคาดหวังผลของการกระทำในการใช้ความพยายามที่จะทำกิจกรรมทางสังคม ทางปัญญา และทางกายนั้น

ซังค์ (Schunk. 1994 : 89) ได้ให้ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเองว่าเป็นการรับรู้ความสามารถในการแสดงพฤติกรรมของตนเองว่าจะกระทำได้ดีเพียงใดและการรับรู้ความสามารถนี้มีผลต่อการเลือกกระทำ ความพยายาม และความอดทนต่อความยากลำบากเพื่อให้การกระทำนั้นประสบความสำเร็จ

ปาจาเรส และมิลเลอร์ (Pajares; & Miller. 1994 : 194) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการรับรู้ความสามารถที่บุคคลมีต่อตนเองในการแสดงพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละสถานการณ์ ซึ่งการรับรู้ความสามารถนี้จะเกี่ยวกับความเชื่อมั่นในตนเองของบุคคลด้วย

จิตพัฒน์ สงบกาย (2533 : 37) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองว่าสามารถกระทำพฤติกรรมบางอย่างในสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจงได้หรือไม่ด้วยทักษะที่ตนมีอยู่

จิตติมา จุมทอง (2538 :12) ได้ให้ความหมายว่า การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถที่ตนเองมีอยู่เกี่ยวกับการกระทำหรือพฤติกรรมบางอย่างว่าตนเองมีความสามารถที่จะนำทักษะต่าง ๆ ที่ตนเองมีอยู่มาใช้ได้หรือไม่ ในระดับใด ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับทักษะที่ตนเองเคยมีอยู่ และทักษะที่ได้รับการฝึกฝนเพิ่มเพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าตนสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่ตนเองมีอยู่

ดร.ณัฏฐ์ จิตต์บรรเทา (2539 :9) ได้ให้ความหมายว่า คือการมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง โดยสามารถประเมินความสามารถของตนเองว่าจะกระทำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีในระดับใด ซึ่งการรับรู้ความสามารถของตนเองมีหลายด้าน และแต่ละด้านก็มีลักษณะแตกต่างกันไป

ประทีป จินนี่ (2539 :18) ได้ให้ความหมายว่าหมายถึงระดับการตัดสินใจของนักศึกษาที่คิดว่าตนเองมีความสามารถ

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง หมายถึง การที่บุคคลได้รู้ว่าตนเองมีความสามารถหรือมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด โดยในแต่ละบุคคลจะมีการรับรู้ความสามารถของตนเองแตกต่างกัน ซึ่งการรับรู้ความสามารถของตนเองมีแหล่งที่มาและสาเหตุต่าง ๆ กัน เช่น ประสบการณ์ที่เคยประสบความสำเร็จ การเห็นประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จของผู้อื่น การพูดชักจูง และสภาวะทางร่างกายและอารมณ์ ซึ่งจะส่งผลต่อพฤติกรรมของบุคคลเหล่านั้น ทำให้บุคคลมีความคิดเห็นและการตอบสนองของอารมณ์แตกต่างกันด้วย

4.2 ลักษณะของการรับรู้ความสามารถของตนเอง

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลเมื่อบุคคลผู้นั้นมีการรับรู้ความสามารถของตนเองไว้ ดังนี้

โยเดอร์ และพร็อคเตอร์ (กรรณิการ์ จิตต์บรรเทา. 2539:15 ; อ้างอิงจาก Yoder; & Proctor 1988.) ได้สรุปลักษณะของบุคคลผู้รับรู้ความสามารถของตนเองไว้ดังนี้

1. แสดงความคิดเห็นอย่างมั่นใจ ปราศจากความเกรงกลัวผู้ใด
2. เป็นมิตรกับผู้อื่นได้ง่าย
3. มีความคล่องตัวสูง มีความกระตือรือร้นอยู่เสมอ
4. รับบทบาทผู้นำโดยปราศจากการลังเล
5. ยึดความเชื่อมั่นของตนเองอย่างมั่นคง
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
7. คาดหวังว่าจะได้เป็นผู้นำในบางโอกาส

ซิมเมอร์แมน และมาร์ตินเนซ-พอน (พาณี ขอสุข. 2542 : 32 ; อ้างอิงจาก Zimmerman; & Martinez-Pons. 1986.) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเอง ดังนี้

1. มั่นใจ
2. ขยันหมั่นเพียร
3. มีความรู้กว้างขวาง
4. กระตือรือร้นในการแสวงหาข้อมูล
5. ทำงานเป็นขั้นตอน
6. รู้จักวิธีการแก้ปัญหาเมื่อประสบกับอุปสรรค

มาสโลว์ (นิภาพรณ แดงโรจน์. 2530 : 64 ; อ้างอิงจาก Maslow. n.d.) ได้กล่าวถึงบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองว่าเป็นผู้ที่มีลักษณะดังนี้

1. เข้าใจสภาพ ความเป็นจริงใจโดยถ่องแท้ มีความสามารถในการรับรู้ สามารถตัดสินใจได้ถูกต้องรวดเร็ว
2. ยอมรับตนเองและผู้อื่น รวมทั้งสภาพของตนเองตามความเป็นจริง
3. มีความเป็นธรรมชาติ ปราศจากความเสแสร้ง
4. วิเคราะห์ปัญหาตรงจุดไม่เข้าข้างตนเอง หรือเอาแต่ใจตนเอง
5. สามารถอยู่โดยลำพังตัวเองอย่างมีความสุข ไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่นมากนัก
6. มีความเป็นตัวของตัวเอง มีอิสระในความคิดและมีเหตุผล
7. มองโลกและบุคคลรอบข้างในแง่ดี

8. สนใจในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
9. สามารถอยู่ร่วมกับเพื่อนมนุษย์ได้อย่างดี เป็นตัวอย่างแก่คนรุ่นหลัง พร้อมช่วยเหลือผู้อื่น
10. รู้จักเลือกเพื่อน รักเพื่อน และอุทิศตัวเพื่อเพื่อนอย่างแท้จริง
11. ยึดมั่นในหลักศีลธรรมจรรยาอย่างมั่นคง
12. ยึดหลักค่านิยมความเป็นประชาธิปไตยอย่างแท้จริง
13. เป็นผู้ที่มีอารมณ์ขันถูกต้องตามกาลเทศะ

อัจฉรา เนตรล้อมวงศ์ (2531 : 4) ได้สรุปลักษณะของบุคคลผู้รับรู้ความสามารถของตนเองว่าสามารถแสดงพฤติกรรมด้วยการกระทำ และคำพูดที่เหมาะสมในสถานการณ์ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ดังนี้

1. การกล้าแสดงออก ได้แก่ การกล้าแสดงความสามารถของตนเอง การกล้าแสดงความคิดเห็น การกล้าซักถามข้อสงสัย
2. การพึ่งตนเอง ได้แก่ การแก้ปัญหาด้วยความสามารถของตนเอง การทำงานประสบผลสำเร็จ การมีความเพียรพยายาม
3. การมีความเป็นตัวของตัวเอง ได้แก่ การมีเหตุผลไม่คล้อยตามผู้อื่น โดยปราศจากการไตร่ตรอง การตัดสินใจด้วยตนเอง
4. การมีความรับผิดชอบ ได้แก่ การปฏิบัติหน้าที่ในความรับผิดชอบได้ครบถ้วน การกล้ารับผิดชอบเมื่อกระทำผิด
5. การที่ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การมีมนุษยสัมพันธ์กับคนอื่น การรู้จักช่วยเหลือและร่วมมือกันในหมู่คณะ การยอมรับสถานการณ์ใหม่ๆ

จะเห็นว่าว่าลักษณะของบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองจะสามารถแสดงพฤติกรรมที่เด่นชัดและเหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ดี เช่น การแสดงความคิดเห็น การกล้าแสดงออก กล้าคิดกล้าทำ มีความรอบคอบในการทำงาน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทำงานประสบความสำเร็จและส่งผลให้งานหรือผลงานที่ออกมาของบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองดีและมีคุณภาพ

4.3 การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์

ความมั่นใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก่อให้เกิดความคิดเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งถูกค้นพบเพื่อทำนายการกระทำที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ได้อย่างสม่ำเสมอ (Hackett, 1985) ในระยะต้น ๆ ความมั่นใจในการเรียนรู้จะถูกประเมินโดย การถามคำถาม

โดยทั่วไปเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สังเกตเห็นได้ ซึ่งในปัจจุบันการรับรู้ความสามารถของตนเองในด้านคณิตศาสตร์ได้มีการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา การแสดงผลงานทางคณิตศาสตร์ หรือการประสบความสำเร็จในวิชาคณิตศาสตร์

สต็อกตัน และเบท (Stockton; & Beth.1995) ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศชายเพศหญิงกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในด้าน คณิตศาสตร์กับนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยจำนวน 346 คน ผลการศึกษาพบว่า เพศหญิงมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในด้านคณิตศาสตร์ในระดับต่ำกว่าเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.005

กอนท์ และจินนิเฟอร์ (Gonte; & Jenmifer.1995) ศึกษาวิธีการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ทำให้คณิตศาสตร์และทักษะทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหรือลดลงในเด็กชั้น 10 11 12 โดยแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่ม กลุ่มที่ 1 เด็กแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยมีผู้แนะนำวิธีการ แก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลาจนประสบความสำเร็จ กลุ่มที่ 2 เด็กทำการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำเร็จได้เอง ผลปรากฏว่าในกลุ่มที่ 1 การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ลดลง ส่วนกลุ่มที่ 2 พบว่า การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์และทักษะทางด้านคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น

ปาจาเรส และมิลเลอร์ (Pajares ; & Miller.1994) ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ กับความเชื่อในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในเด็กจำนวน 350 คน พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ มีผลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มากกว่า มโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กชายมีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์สูงกว่า แต่มีความเครียดในการทำกิจกรรมด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเด็กหญิง

ปาจาเรส และเครนซ์เลอร์ (Pajares; & Kranzler. 1995) ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการแสดงออกทางอารมณ์ขณะทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ในเด็กชั้น 9, 10, 11 และ 12 จำนวน 329 คน ผลการศึกษาพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์มีผลต่อความเครียดขณะทำกิจกรรมคณิตศาสตร์เพศชายและเพศหญิงมีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่เพศหญิงจะมีความเครียดขณะทำกิจกรรมมากกว่า

เฮคเคท และบีทซ์ (Hackett ; & Betz. 1983) พบว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์มีผลต่อการเลือกเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย และพบว่าเพศชายมีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์สูงกว่าเพศหญิง

ทามาโอ (Tamao. 1990) ศึกษาแหล่งที่ได้มาเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีของแบนดูรา ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแบบ การพูดชักจูง และการตอบสนองทางอารมณ์ ในประเทศญี่ปุ่น ผลการศึกษาพบว่า การพูดชักจูงไม่สามารถบอกได้ว่ามีความ

เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และเพศชายมีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์สูงกว่าเพศหญิง

โลเปซ และเลนท์ (Lopez ; & Lent.1992) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งที่มาของการรับรู้ความสามารถของตนเอง 4 แหล่ง ตามทฤษฎีของแบนดูราว่าจะมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายจำนวน 50 คน โดยให้ตอบแบบสอบถามถึงแหล่งที่มาของการรับรู้ความสามารถของตนเอง แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองทั้ง 4 แหล่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ แต่แหล่งที่เป็นการสังเกตตัวแบบและการกระตุ้นทางอารมณ์มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ

นอร์วิช (Norwich. 1987) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเด็กอายุ 9 – 10 ปี จำนวน 72 คน โดยแบ่งการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับ ผลการศึกษาพบว่าไม่สามารถทำนายความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์

มาร์ติเนซ-พอน, โอเบริน และโคปาลา (Martinez-Pons ; O'Brien ; & Kopala. 1999) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ พื้นฐานทางจริยธรรม เพศ กับความสนใจในอาชีพทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนเฉพาะกลุ่มชน เกรด 11 จำนวนนักเรียน 415 คน พบว่าตัวแปรต่าง ๆ ส่งผลโดยตรงต่อความสนใจในอาชีพของนักเรียนในแต่ละเพศ นอกจากนั้นการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ สามารถทำนายความสนใจในอาชีพของนักเรียน และในทางกลับกันพื้นฐานทางจริยธรรม ความสำเร็จทางการศึกษาและสถานภาพทางสังคมมีอิทธิพลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์อีกด้วย

จากงานวิจัยข้างต้น จะเห็นว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อย่างเช่น ทักษะการแก้ปัญหา กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ล้วนต้องอาศัยความสามารถในการให้เหตุผล เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบและประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์

5. การอบรมเลี้ยงดู

5.1 ความหมายของการอบรมเลี้ยงดู

การอบรมเลี้ยงดูเป็นกระบวนการที่จำเป็นต่อชีวิตมนุษย์และถือว่าเป็นกระบวนการที่สำคัญยิ่ง เพราะหากการอบรมเลี้ยงดูดี จะช่วยสร้างสรรคบุคคลให้เป็นผู้ใหญ่ที่เพียบพร้อมไปด้วยคุณธรรมซึ่งเป็นประโยชน์ต่อตัวบุคคลและสังคมเป็นอย่างดี (ดารุณี บุญวิก. 2543: 23 ; อ้างอิงจาก สุรางค์ จันทรเอม. 2520 : 28) ได้มีนักวิชาการและนักจิตวิทยาหลายท่านได้กล่าวถึงการอบรมเลี้ยงดูไว้ดังนี้

รติชน พริยสร์ (2543 : 60-61) ได้กล่าวว่า คำว่า การอบรมเลี้ยงดู สามารถแบ่งความหมายออกเป็น 2 ส่วน คือ การอบรม และการเลี้ยงดู

การอบรม หมายถึง การแนะนำสั่งสอนให้ความรู้ ให้แนวคิด แนวปฏิบัติถ่ายทอดบุคลิกภาพ ค่านิยม ตลอดจนการทำตัวเป็นตัวอย่างในเรื่องต่าง ๆ ให้เด็กมีลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์

การเลี้ยงดู หมายถึง การดูแลในเรื่องอาหาร ดูแลสุขภาพ ดูแลความเป็นอยู่ เพื่อสนองความต้องการของเด็ก เลี้ยงดูส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาการทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ตามวัยอันเหมาะสม

ดวงเดือน พันธุมนาวิน, อรพินท์ ชูชม และงามตา วนินทานนท์ (2528 : 3) ให้ความหมายคำว่า "การอบรมเลี้ยงดู" ว่า หมายถึง การที่ผู้ใกล้ชิดเด็กมีการติดต่อเกี่ยวข้องกับเด็กทั้งทางด้านคำพูด และการกระทำ ซึ่งเป็นการสื่อความหมายต่อเด็กทั้งทางด้านความรู้สึกและอารมณ์ของผู้กระทำ ตลอดจนเป็นการให้ผู้เลี้ยงดูสามารถให้รางวัลหรือลงโทษเด็กได้ นอกจากนั้นยังเป็นโอกาสให้เด็กได้ดูแบบอย่างการกระทำของผู้เลี้ยงดูตนด้วย

สมคิด อิศระวัฒน์ (2542 : 10) ได้ให้ความหมายการอบรมเลี้ยงดู โดยกล่าวสรุปว่า การอบรมเลี้ยงดูหมายถึง การเลี้ยงดูที่เป็นกระบวนการที่จะถ่ายทอดความคิด ความเชื่อ และวิธีการปฏิบัติของแต่ละครอบครัวได้เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม และจากกระบวนการถ่ายทอดทางวัฒนธรรมที่ต่อเนื่องตลอดชีวิต

เกรก (สมคิด อิศระวัฒน์. 2542 : 9 ; อ้างอิงจาก Craig. 1979 : 91) ให้ความหมายคำว่า "การอบรมเลี้ยงดู" ว่า หมายถึง กระบวนการที่บุคคลได้เรียนรู้ในการพัฒนา ทศนคติ ความเชื่อ ค่านิยม ความรู้และความหวังของสังคม ตลอดจนการปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับบทบาทของงานในสังคมนั้น ๆ ด้วย

ซาปิโร (อัจฉรา สุขารมณ. 2543 : 10 ; อ้างอิงจาก Shapiro. 1997) การอบรมเลี้ยงดู หมายถึง การที่พ่อแม่หรือผู้ปกครองปฏิบัติต่อเด็กโดยการให้คำแนะนำ สั่งสอน ให้ความช่วยเหลือ ค้ำครอง ให้ความรักความอบอุ่นและตอบสนองความต้องการทางกาย และทางใจเพื่อให้เด็กมีชีวิตอยู่ และเจริญเติบโตในทุก ๆ ด้าน และเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม

จากความหมายของการอบรมเลี้ยงดูที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การอบรมเลี้ยงดู หมายถึง กระบวนการที่พ่อแม่หรือผู้ปกครองปฏิบัติต่อเด็กโดยการถ่ายทอดความคิด ความเชื่อ บุคลิกภาพ รวมทั้งการลงโทษและการให้รางวัล ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากการถ่ายทอดทางวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม

5.2 รูปแบบของการอบรมเลี้ยงดู

การอบรมเลี้ยงดูจากทางบ้านนับว่ามีบทบาทสำคัญที่สุดต่อพัฒนาการทุก ๆ ด้านของเด็กเป็นทั้งแหล่งปลูกฝังลักษณะนิสัย ก่อพื้นฐานบุคลิกภาพให้กับเด็กถ่ายทอดแรงจูงใจและค่านิยมต่าง ๆ แก่เด็ก โดยเฉพาะบิดามารดาจะเป็นตัวแบบที่สำคัญ ที่จะช่วยให้เด็กได้มีพฤติกรรมที่เหมาะสม ฉะนั้นการเรียนรู้และประสบการณ์ การที่เด็กได้รับการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ตลอดวัยต้นของชีวิต จึงมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพและพฤติกรรมของเด็กตราบนานถึงวัยผู้ใหญ่ (รัตนวดี รอดภิรมย์, 2533 : 26) การอบรมเลี้ยงดูมีหลายรูปแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการปฏิบัติ ความเชื่อ และค่านิยมของพ่อแม่ที่มีต่อเด็ก ซึ่งนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้พยายามจำแนกลักษณะการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกันออกไปดังนี้

ดวงเดือน พันธุมนาวิน และคนอื่น ๆ (2528 : 4-5) ได้แบ่งประเภทของการอบรมเลี้ยงดูในสังคมไทยโดยทั่วไปออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

1. การอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุน หมายถึงการที่พ่อแม่ผู้ปกครองปฏิบัติต่อเด็กด้วยความรักใคร่เอาใจใส่ดูแลทุกข์สุขแก่เด็กเป็นอย่างมาก ให้การยอมรับ มีความใกล้ชิดสนิทสนมเป็นกันเอง เป็นการให้ในสิ่งที่เด็กต้องการ เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนี้จะให้ความสำคัญต่อพ่อแม่ และยอมรับการอบรมสั่งสอนต่าง ๆ
2. การอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล หมายถึง พ่อแม่ผู้ปกครองปฏิบัติต่อเด็กด้วยความยุติธรรม อธิบายเหตุผลแก่เด็กในขณะที่ยังเสริมหรือขัดขวางการกระทำของเด็กว่าสมควรหรือไม่อย่างไร มีการให้รางวัลหรือลงโทษอย่างเหมาะสมกับการกระทำของเด็กมากกว่าการปฏิบัติต่อเด็กตามอารมณ์ ขณะเดียวกันก็ยอมรับความสามารถและรับฟังความคิดเห็นของเด็กด้วย
3. การอบรมเลี้ยงดูแบบลงโทษ หมายถึง การที่พ่อแม่ผู้ปกครองใช้วิธีลงโทษทางกายหรือทางจิตกับเด็กอย่างจริงจังเพื่อปรับพฤติกรรมของเด็ก โดยให้เด็กได้รับผลจากการกระทำ ด้วยการตักเตือนในสถานการณ์ที่เด็กไม่ชอบ ไม่พอใจ หรือในสภาพที่เจ็บปวด ทุกข์ทรมาน
4. การอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุม หมายถึง การที่พ่อแม่ผู้ปกครองออกคำสั่งให้เด็กปฏิบัติตามแล้วคอยตรวจตราอย่างใกล้ชิดว่าเด็กทำตามที่ต้องการหรือไม่ ถ้าไม่ทำตามก็จะลงโทษเด็ก เด็กไม่ได้รับอิสระและโอกาสในการตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเอง ถ้าควบคุมน้อยลงจะปล่อยให้เด็กคิดและตัดสินใจเองว่าควรทำหรือไม่

5. การอบรมเลี้ยงดูแบบให้พึ่งตนเอง หมายถึง การที่พ่อแม่ผู้ปกครองเปิดโอกาสให้เด็กทำกิจกรรมประจำวันภายใต้การแนะนำและฝึกฝนจากพ่อแม่ผู้ปกครอง ทำให้เด็กช่วยเหลือตนเองได้เร็ว และไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่นมากเกินไป

วรารณ รักวิจัย (2529 : 9-14) กล่าวถึงการอบรมเลี้ยงดูในสังคมไทย แบ่งวิธีการอบรมเลี้ยงดูออกเป็น 4 แบบ ดังนี้

1. แบบให้ความรักความอบอุ่นแบบประชาธิปไตย เป็นการอบรมเลี้ยงดูบุตรให้ความรัก ความเอาใจใส่ ความเข้าใจ ใช้เหตุผลกับบุตร ทำให้บุตรรู้สึกว่าได้รับการปฏิบัติด้วยความยุติธรรม ให้อิสระแก่บุตรในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ยอมรับความสามารถและให้สิทธิบุตรในการตัดสินใจ แก้ปัญหาด้วยตัวเอง โดยบิดามารดาคอยให้กำลังใจ ให้คำปรึกษาแนะนำตามความเหมาะสม

2. แบบคาดหวังเอาากับเด็ก เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดาเรียกร้องเอาจากบุตร โดยจะเคี่ยวเข็ญให้บุตรทำตามที่บิดามารดาหวังไว้ บิดามารดาจะกำหนดวิถีชีวิตให้กับบุตร บุตรจะต้องทำตามความต้องการของบิดามารดาทุกอย่าง แม้ว่าจะชอบหรือไม่ก็ตาม

3. แบบปล่อยปละละเลย เป็นการเลี้ยงดูที่บิดามารดาไม่สนใจที่จะอบรมสั่งสอนบุตร ปล่อยให้บุตรทำตามอำเภอใจ โดยไม่แนะแนวทางที่ถูกต้องเหมาะสมให้ ไม่สนใจความเป็นอยู่ของบุตร ไม่ดูแลยามเจ็บป่วย ให้ความรักแบบลำเอียง หรือดูด่างทโษแรงเกินเหตุ บางครั้งก็ปล่อยหน้าที่เลี้ยงดูให้เป็นของคนอื่น

4. แบบรักถนอมมากเกินไป เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดาคอยปกป้องบุตรมากเกินไป คอยให้ความช่วยเหลือทุกอย่างจนบุตรไม่รู้จักรับมือช่วยเหลือตนเองหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ดุษฎี โยเหลา (2535 : 15-16) ได้แบ่งรูปแบบของการอบรมเลี้ยงดู ดังนี้

1. การอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุน หมายถึง การที่บิดามารดายอมรับชื่นชม ให้ความสนับสนุน ใกล้ชิดและให้ความสนใจกับเด็ก

2. การอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล หมายถึง การที่บิดามารดาให้คำอธิบาย ประกอบการสนับสนุนและห้ามปรามเด็กในการทำกิจกรรมต่างๆ และมีความสม่ำเสมอและเหมาะสมในการให้รางวัลหรือลงโทษ

3. การอบรมเลี้ยงดูแบบไม่ใช้เหตุผล หมายถึง การอบรมเลี้ยงดูแบบตรงกันข้ามกับการเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล

4. การอบรมเลี้ยงดูแบบลงโทษทางจิตมากกว่าทางกาย หมายถึง การที่พ่อแม่ลงโทษด้วยการเยียน ทูบ ตี ให้เจ็บกาย หรือลงโทษทางจิต ด้วยการดูว่าแสดงอาการไม่พอใจ ทำเป็นเมินเฉย แสดงอาการไม่สนใจ ตัดสิทธิบางอย่าง

5. การอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุม หมายถึง การที่บิดามารดาออกคำสั่งให้เด็กปฏิบัติตามและคอยควบคุมพฤติกรรมของเด็ก โดยไม่ปล่อยให้เป็นอิสระ

6. การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย หมายถึง พฤติกรรมของผู้ปกครองที่ปฏิบัติต่อเด็ก โดยที่เด็กมีความรู้สึกว่าเขาได้รับการปฏิบัติด้วยความยุติธรรมผู้ปกครองให้ความรัก ความอบอุ่น มีเหตุผล ยอมรับนับถือความสามารถและความคิดของเด็ก ให้มีส่วนร่วมในโอกาสอันควร

7. การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย หมายถึง พฤติกรรมของผู้ปกครองที่ปฏิบัติต่อเด็ก โดยที่เด็กรู้สึกว่าเขาเองไม่ได้รับการเอาใจใส่ การสนับสนุนหรือคำแนะนำจากผู้ปกครอง มักถูกปล่อยให้ทำอะไรตามใจชอบ ผู้ปกครองไม่ให้ความอบอุ่นเท่าที่ควร

8. การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน หมายถึง พฤติกรรมของผู้ปกครองที่ปฏิบัติต่อเด็ก โดยที่เด็กมีความรู้สึกว่าเขาเองไม่ได้รับอิสระเท่าที่ควรต้องอยู่ในระเบียบวินัยที่ผู้ปกครองกำหนดหรือถูกควบคุมไม่ให้ได้รับความสะดวกในการกระทำที่ตนเองต้องการ

9. การอบรมเลี้ยงดูแบบให้ความรัก หมายถึง การรับรู้ที่เด็กมีต่อการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ในลักษณะที่เป็นผู้แนะนำ สนับสนุนและช่วยเหลือ ยินดีที่จะอยู่กับบุตร ยกย่องคุ้มครองและทำให้บุตรมีความเชื่อมั่นในตนเอง

10. การอบรมเลี้ยงดูแบบลงโทษ หมายถึง การรับรู้ที่เด็กมีต่อการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ในลักษณะที่เป็นการลงโทษทั้งทางร่างกายและจิตใจ เช่น การเฆี่ยนตีดูว่า การไม่พิจารณาถึงความต้องการของเด็ก การตัดสิทธิ์ เป็นต้น

11. การอบรมเลี้ยงดูแบบเรียกร้องเอาจากเด็ก หมายถึง การรับรู้ของเด็กที่มีต่อการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ในลักษณะที่เป็นการควบคุม เรียกร้องเอาจากบุตรเช่น ในด้านความสำเร็จ มีความรู้สึกไม่พอใจเมื่อบุตรทำไม่สำเร็จตามเป้าหมายของพ่อแม่

วอลซ์ (Walsh, 1980 : 14-16) ได้แบ่งประเภทการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. แบบใช้อำนาจ (Authoritarian Parents) พ่อแม่จะพยายามปั้นลูก ควบคุมลูก และประเมินพฤติกรรมของลูกจากมาตรฐานของตน บางคนอาจนำหลักศาสนามาใช้ประกอบด้วย พ่อแม่กลุ่มนี้ต้องการให้ลูกเชื่อฟังจึงมีการลงโทษเมื่อเด็กแสดงความต้องการที่ขัดกับพ่อแม่ออกมา พ่อแม่จะให้ความสำคัญกับค่านิยมบางอย่างสูง เช่น การรักษาขนบธรรมเนียมเดิม เด็กจึงต้องเชื่อฟังพ่อแม่อย่างเคร่งครัดโดยปราศจากการโต้แย้ง

2. แบบใช้อำนาจกึ่งตามใจ (Authoritative Parents) พ่อแม่จะให้อิสระแก่ลูกในสิ่งที่ตนเห็นสมควร พ่อแม่จะมีเหตุผลและพิจารณาทุกอย่างโดยยึดทางสายกลาง เด็กจะได้รับการสนับสนุนให้แสดงออกโดยอยู่ในกรอบระเบียบวินัย พ่อแม่กลุ่มนี้จะดูแลลูกค่อนข้างเข้มงวด แต่สิ่งใดไม่

สำคัญเด็กสามารถทำได้อย่างอิสระ พ่อแม่จะช่วยลูกวางเป้าหมายในอนาคต และช่วยให้ลูกบรรลุเป้าหมายนั้น ๆ

3. แบบตามใจ (Permissive Parents) พ่อแม่จะไม่ใช้การลงโทษ แต่จะยอมรับเด็ก พ่อแม่จะปรึกษาพูดคุยกับครอบครัวเกี่ยวกับความต้องการ จุดมุ่งหมาย และกฎเกณฑ์ของบ้าน ลูกจะได้รับอิสระในการทำกิจกรรมและวางมาตรฐานความประพฤติของตน พ่อแม่จะไม่เรียกร้องความรับผิดชอบต่าง ๆ ภายในบ้านนัก บทบาทของพ่อแม่จะเป็นผู้แนะนำ เป็นที่ปรึกษาให้ลูก แต่ไม่ใช่วิธีการหลอหลอมหรือเปลี่ยนพฤติกรรมของลูก พ่อแม่กลุ่มนี้ต้องการเหตุผลจากลูกและจะไม่ใช้อำนาจเหนือลูก

ฟาว และเบลคิน (Faw ; & Belkin. 1989 :346) ได้สรุปรูปแบบวิธีการอบรมเลี้ยงดูไว้ 3 รูปแบบ คือ

1. วิธีการอบรมเลี้ยงดูแบบมีเหตุผล โดยผู้ปกครองจะดูแลอบรมให้ความรัก โดยกำหนดมาตรฐานของพฤติกรรมต่าง ๆ ให้ลูกทำตามโดยพิจารณาความต้องการของลูก ความต้องการของผู้ปกครองและของสังคมไปพร้อม ๆ กัน ผู้ปกครองจะอธิบายเหตุผลควบคู่ไปกับการอบรมสั่งสอน การลงโทษไม่ใช้การลงโทษทางกาย เมื่อทำดีก็จะได้คำชมเชย การอบรมสั่งสอนจะให้เด็กเป็นตัวของตัวเอง และปฏิบัติตามแนวทางของสังคม

2. วิธีการอบรมเลี้ยงดูแบบเผด็จการ โดยผู้ปกครองจะควบคุมเด็ก การลงโทษมักใช้การลงโทษทางกาย และไม่มีคำอธิบายใด ๆ ทั้งสิ้น การให้ความรัก การอบรม และคำชมเชยแก่เด็กมีน้อย เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเผด็จการจะมีการควบคุมตนเองสูง พึ่งพาตนเองได้บ้าง ปฏิบัติตามกฎอย่างเคร่งครัดแม้ตัวเด็กคิดว่าไม่ยุติธรรมหรือไม่ถูกต้อง มีลักษณะสันโดษ มักจะไม่พอใจ และเป็นกังวลกับสิ่งที่ตนได้ทำไปแล้ว

3. วิธีการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยตามใจ วิธีนี้ผู้ปกครองจะดูแล แต่ไม่รู้ว่าทำอะไร ลูกจึงจะเชื่อฟัง และประพฤติดี มักตามใจลูก ไม่บังคับลูก และไม่ตั้งกฎเกณฑ์ในบ้าน ไม่ใช้อำนาจการเป็นพ่อแม่ มักจะอบรมสั่งสอนลูกมากกว่าแบบเผด็จการ เมื่อลูกขัดขืนก็จะทำตามใจ เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนี้จะมีลักษณะไม่มั่นคง พึ่งตนเองและควบคุมตนเองได้น้อย

จะเห็นได้ว่ามีนักการศึกษาทั้งไทยและต่างประเทศแบ่งรูปแบบของการอบรมเลี้ยงดูไว้หลายประเภท ซึ่งขึ้นอยู่กับสังคมและวัฒนธรรม สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยเพียงรูปแบบเดียว เนื่องจากการอบรมเลี้ยงดูมีบทบาทสำคัญต่อพัฒนาการในทุก ๆ ด้านของเด็ก และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยครอบคลุมถึงการให้เหตุผลในการอบรมเลี้ยงดู ซึ่งเป็นการส่งเสริมต่อกระบวนการคิดและการให้เหตุผลของเด็ก

5.3 การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย

นักวิชาการและนักจิตวิทยาหลายท่านได้กล่าวถึงการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยไว้ดังนี้

วรารณ รักวิจัย (2529 : 9) กล่าวถึง การอบรมเลี้ยงดูลูกแบบให้ความรักความอบอุ่นแบบประชาธิปไตย เป็นการอบรมเลี้ยงดูลูกโดยใช้คาถา 3 บท ซึ่งได้แก่ ความรัก ความเอาใจใส่ และความเข้าใจ ในการอบรมเลี้ยงดูต้องใช้เหตุผลกับลูกให้ลูกรู้สึกว่าตนได้รับการปฏิบัติด้านความยุติธรรม การอบรมเลี้ยงดูพ่อแม่ทุกคนมีความรักให้ลูกแต่ลูกต้องการทั้งความรัก ความอบอุ่น ความอาหารห่วยใย ไม่ใช่เพียงแต่ความรักอย่างเดียว วิธีการเลี้ยงลูกแบบนี้พ่อแม่ต้องให้ความสำคัญแก่ลูกโดยถือว่าลูกคือส่วนที่มีความสำคัญต่อครอบครัว พ่อแม่ให้ในสิ่งที่ลูกต้องการจริง ๆ จัดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้ตรงกับพัฒนาการของลูก ตามความเหมาะสมกับความสามารถทางกาย อารมณ์ สังคม และทักษะของลูก โดยไม่บังคับให้ลูกทำในสิ่งที่ลูกไม่ยอมทำหรือไม่สามารถจะทำได้ ให้การยอมรับและยกย่อง โดยสร้างความเชื่อมั่นในตนเองให้ลูก ให้อิสระแก่ลูกในการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ เอาใจใส่และช่วยเหลือ แนะนำลูกตามความเหมาะสม ยอมรับความสามารถและให้สิทธิลูกในการตัดสินใจและแก้ปัญหาด้วยตนเอง พ่อแม่คอยให้กำลังใจ คำปรึกษา ความมั่นคงปลอดภัยแก่ลูก ตลอดจนแนะแนวทางการดำเนินชีวิตในแต่ละวัยแก่ลูก เพื่อลูกจะได้เกิดการเรียนรู้ที่จะอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

พรสุดา ดิษยวรรณะ (2534 : 46-47) ได้กล่าวถึงการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยตามแนวคิดของแชฟเฟอร์ (Schaefer. 1959) และเบคเกอร์ (Becker. 1964) ว่าการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย หมายถึง การที่เด็กรู้สึกว่าคุณแม่แสดงความรักและส่งเสริมให้เด็กมีอิสระในการคิดตัดสินใจและแก้ปัญหาต่าง ๆ เด็กจะได้รับความรักเสมอภาคในการทำสิ่งต่าง ๆ

มะลิ อุดมภาพ (2538 : 6) ได้กล่าวถึงการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยว่า คือ วิธีการอบรมเลี้ยงดูบุตรหรือเด็กในปกครองที่มีความรู้สึกว่าคุณเองได้รับการปฏิบัติด้วยความยุติธรรม ได้รับความรัก ความอบอุ่น รับฟังเหตุผล ยอมรับความสามารถ ความคิดเห็นให้ความร่วมมือตามโอกาสอันสมควร ได้รับผิดชอบในเรื่องส่วนตัวและมีอิสระตามความเหมาะสม

พรพรรณ จันทรง (2541 : 6) ได้ศึกษารูปแบบการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่กับการปรับตัวทางสังคม และกล่าวถึงการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยไว้ว่า เป็นรูปแบบหรือวิธีการอบรมเลี้ยงดูที่เด็กรู้สึกว่าคุณเองได้รับการปฏิบัติด้วยความยุติธรรม ผู้ปกครองหรือพ่อแม่ให้โอกาสบุตร หรือผู้ได้ปกครองแสดงความคิดเห็นได้อย่างเสรี ได้รับความรักความอบอุ่น การยอมรับเหตุผล ความรู้ความสามารถและความคิดเห็นของเด็ก รวมทั้งให้ความร่วมมือตามโอกาสอันเหมาะสม

โรเจอร์ (Roger. 1972 : 117) กล่าวถึงการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยว่า หมายถึงวิธีปฏิบัติของพ่อแม่หรือผู้ปกครองที่มีความยุติธรรม ไม่ตามใจหรือเข้มงวดมากเกินไป ให้ความรักความ

อบอุ่นแก่ลูก มีเหตุผล รู้จักยอมรับความสามารถและความคิดเห็นของเด็ก ส่งเสริมให้เด็กคิดและตัดสินใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตัวเอง โดยที่พ่อแม่จะให้ความช่วยเหลือบ้างตามความเหมาะสม

ฟาว และเบลคิน (Faw ; & Belkin. 1989 :384) กล่าวว่า การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย หมายถึง การอบรมเลี้ยงดูที่พ่อแม่ ผู้ปกครอง ให้การยอมรับลูกและมีข้อจำกัด แต่ในขณะเดียวกันก็ให้เสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนี้จะมีลักษณะคล่องแคล่วเป็นอิสระไม่พึ่งพาผู้อื่น และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากที่นักการศึกษากล่าวในข้างต้น จะเห็นว่าการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยเป็นการอบรมเลี้ยงดูที่ใช้ความรัก ความเข้าใจ ยอมรับฟังความคิดเห็นของเด็ก ซึ่งครอบคลุมและเหมาะสมกับสังคมและวิธีการอบรมเลี้ยงดูของคนไทย ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย เนื่องจากเป็นการให้ความสำคัญกับการใช้เหตุผลในการเลี้ยงดู และส่งเสริมให้เด็กรู้จักคิดแก้ปัญหา เพราะฉะนั้นการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยน่าจะมีแนวโน้มสัมพันธ์กับกระบวนการให้เหตุผล

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล

เนื่องจากการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มีความจำเป็นต่อการเรียนรู้และได้บรรจุไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ในทุกช่วงชั้น จึงมีนักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศสนใจที่จะศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

6.1 งานวิจัยในประเทศ

สมเจตน์ ไวยากรณ์ (2530 : 93) ได้ศึกษารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการให้เหตุผลของนักเรียนที่พัฒนาสำหรับการวิจัยครั้งนี้ โดยอาศัยแนวคิดของบลูมและคนอื่นๆ เป็นพื้นฐาน โดยเน้นกระบวนการสอนที่เนื้อหาวิชาเป็นสื่อสามารถนำไปใช้สอนเนื้อหาใดก็ได้ ประกอบด้วยกระบวนการสอน 4 ขั้นตอนคือ การวางแผน การสร้างแนวความคิดรวบยอด การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และการประเมินผล จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรสรุปได้ว่าเมื่อสอนตามกระบวนการดังกล่าวแล้วนักเรียนจะมีพัฒนาการเกี่ยวกับการใช้พฤติกรรมความคิดด้านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถด้านการให้เหตุผลสูงขึ้น การทดลองจัดกระทำกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม โดยเลือกนักเรียนที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน 2 กลุ่ม จัดเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นเป็นเวลา 6 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามวิธีการที่ครูใช้ตามปกติ ผลการทดลองพบว่า รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นสามารถสอนให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการคิดตามทัศนะของบลูมและคนอื่นๆ ได้ทุกระดับพฤติกรรม เมื่อเปรียบเทียบกับ

การสอนปกติแล้ว พบว่ารูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียนทุกระดับการเรียนรู้ มีความสามารถ ด้านการใช้เหตุผลในทุกๆ ด้านสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการสอนตามปกติช่วยส่งเสริมความสามารถ ด้านการใช้เหตุผลของผู้เรียนเฉพาะผู้ที่มีผลการเรียนระดับปานกลางเท่านั้น

สุกนันท์ เสถียรศรี (2536 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรม การคิดกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการคิดกับที่เรียนตาม คู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พัชรินทร์ เปรมประเสริฐ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ ได้รับการสอนโดยเน้นกระบวนการคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยเน้นกระบวนการคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.01

ขอบใจ สาส์ฤทธิ์ (2545 : ง) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการเรียนการสอนโดยเน้นการคิด แบบอีวริสติกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยเน้นการคิดแบบ อีวริสติกส์มีความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยเน้นการคิดแบบอีวริสติกส์มี ความสามารถในการใช้เหตุผลทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กฤษณะ โสขมา (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูป และการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถสอบผ่านเกณฑ์การเรียนเรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01

ธนภัทร เตชาภิรมณ์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่องการให้ เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลก่อนและหลัง การทดลอง ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถเพียงพอในการเรียนรู้

เรื่องการให้เหตุผลที่ระดับนัยสำคัญ .01 และมีความสามารถในการให้เหตุผลหลังเรียนสูงกว่าความสามารถในการให้เหตุผลก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า การให้เหตุผลเป็นเรื่องที่มีผู้ให้ความสนใจศึกษากันเป็นอย่างมาก เนื่องจากการให้เหตุผลเป็นกระบวนการเกี่ยวกับการคิดและเป็นทักษะที่สำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งการที่นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลที่ถูกต้องจะสามารถแก้ปัญหาได้ดี ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงบรรลุตามจุดมุ่งหมายของการศึกษา

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เลชเชอร์ (Leshner.1971:2487-A) ได้ศึกษาการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับนักเรียนเกรด 4-7 พบว่าความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ในระหว่างชั้นมีความแตกต่างกัน นั่นคือนักเรียนชั้นสูงกว่าจะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนชั้นต่ำกว่า

เรย์ (Ray.1979:3220-A) ได้รับการสอนเปรียบเทียบอิทธิพลของการใช้คำถามในระดับต่ำกับคำถามในระดับสูง ที่มีต่อความมีเหตุผลในเรื่องของนามธรรมและการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในวิชาเคมี โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 54 คนจัดการเรียนการสอนเหมือนกัน แต่ระดับคำถามต่างกัน เป็นคำถามระดับสูงกับคำถามระดับต่ำ (ความจำ) ใช้เวลาสอน 24 สัปดาห์ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ใช้คำถามในระดับสูงสามารถทำข้อสอบ ในเรื่องของความมีเหตุผลเชิงนามธรรมและการคิดอย่างมีเหตุผล ได้คะแนนสูงกว่าอีกกลุ่มหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญ

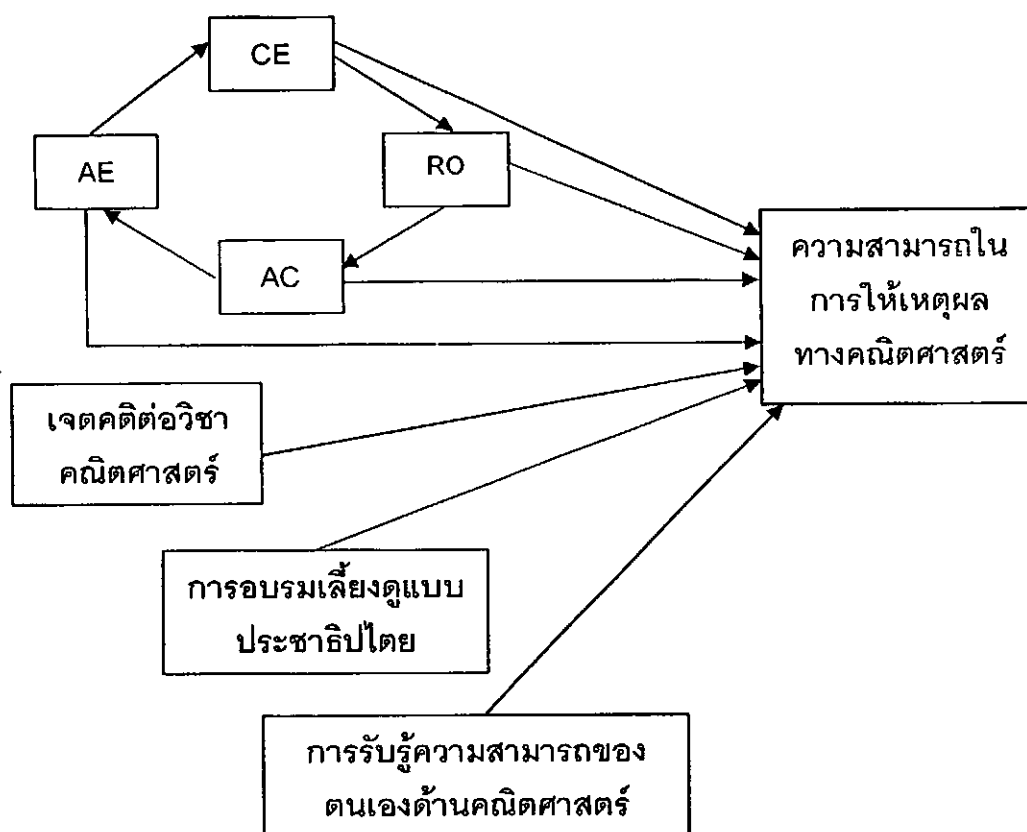
วิท (Writt.1988 : 72-A) ได้สำรวจผลของการใช้วิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการให้เหตุผล โดยเฉพาะยุทธวิธีแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนของโพลยา ซึ่งได้แก่ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นเครื่องมือใช้วัดทั้งยุทธวิธีแก้ปัญหา และกระบวนการให้เหตุผล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลาย จากโรงเรียนในนิวยอร์ก 75 โรงเรียน ผลการศึกษาพบว่าการใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการให้เหตุผล มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งบางส่วนของกระบวนการให้เหตุผล มีความสัมพันธ์กับตัวปัญหาเป็นอย่างมากขณะที่อีกส่วนหนึ่งของกระบวนการให้เหตุผลมีความเกี่ยวข้องกับยุทธวิธีการแก้ปัญหา เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของยุทธวิธีการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนของโพลยา พบว่า ในกลุ่มนักเรียนที่ใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาได้สำเร็จมีขั้นตอนการตามแผนแตกต่างกัน ส่วนใหญ่นักเรียนที่แก้ปัญหาไม่สำเร็จพบความแตกต่างกันในขั้นตอนการตามแผน และใช้เวลาส่วนมากในขั้นทำความเข้าใจปัญหาและขั้นวางแผนแก้ปัญหา ทั้งนี้ นักเรียนในกลุ่มที่ใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาไม่มีใครใช้ขั้นตอนตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา

ลอเดียน (Laudien. 1999 : 3384-A) ได้ศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในตำราเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยนำตำราเรียนคณิตศาสตร์เกรด 7 และเกรด 8 ที่ขายตามร้านหนังสือ (commercial) และชุดตำราเรียนทดลอง (experimental series) เกรด 7 และเกรด 8 มาวิเคราะห์เพื่อหาตำราเรียนคณิตศาสตร์เกรด 7 และเกรด 8 ที่ขายตามร้านหนังสือกับชุดตำราเรียนทดลองว่ามีเนื้อหาที่ให้นักเรียนได้ใช้การให้เหตุผลทางตรรกวิทยามากน้อยเพียงใดและตำราเรียนทั้งสองแบบนี้มีการแสดงการให้เหตุผลและการพิสูจน์อย่างไร โดยพิจารณาจากปัญหาที่ให้นักเรียนได้แก้ปัญหาและการให้เหตุผลและการพิสูจน์ทฤษฎีบทและสัจพจน์ ปัญหาต่าง ๆ แบ่งออกเป็นปัญหาที่ต้องใช้วิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัย การให้เหตุผลแบบนิรนัยและวิธีการอื่นในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างตำราเรียนที่ขายตามร้านหนังสือกับชุดตำราเรียนทดลอง และจากตำราเรียนเกรด 7 และเกรด 8 ทั้งตำราเรียนที่ขายตามร้านหนังสือกับชุดตำราเรียนทดลองควรจะมีการเพิ่มการให้เหตุผลแบบนิรนัยตามลำดับเกรด

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากข้างต้น สรุปได้ว่า การให้เหตุผลเป็นกระบวนการที่จะช่วยในการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งในทักษะกระบวนการให้เหตุผลสามารถจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนในทุกระดับช่วงชั้นและโดยเฉพาะในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงเหตุผลในการคิด การหาข้อสรุปที่มีเหตุผลมารับหรือบอกที่มาที่ไปของการหาคำตอบได้ถูกต้อง ซึ่งแสดงถึงความเข้าใจในการเรียนของผู้เรียน โดยสามารถที่จะพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น และผู้เรียนสามารถนำความรู้และหลักการของการให้เหตุผลไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

กรอบทฤษฎี

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ทั้ง 4 ตัวแปร คือ ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience = CE) ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation = RO) ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization = AC) ลักษณะการทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation = AE) และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ผู้วิจัยนำมาสร้างเป็นกรอบทฤษฎีดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 6 รูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยกับตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

บทที่ 3

✓วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 ^{โรงเรียนสุราษฎร์ธานี 4} จังหวัดสุราษฎร์ธานี และศึกษาน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรเหล่านั้น เพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการศึกษาวิจัยตามลำดับสาระสำคัญ ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1/ การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี จำนวน 45 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 439 ห้องเรียน จำแนกเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5,234 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4,881 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4,915 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 15,030 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี จำนวน 9 โรงเรียน จำแนกเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 211 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 211 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 200 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 622 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นสองขั้นตอน (Two Stage Random Sampling Stratification) โดยมีขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามลำดับ ดังนี้

1. สุ่มข้อมูลหน่วยสมาชิกของประชากรจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ คือ กลุ่มสารสนเทศสำนักงานนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

จัดทำกรอบของการสุ่ม (Sampling Frame) โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น จำแนกเป็นโรงเรียนขนาดต่าง ๆ ดังตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุวราชบุรีธานี จำแนกตามขนาดโรงเรียน และระดับชั้น

ขนาดโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)			รวม
		ม.4	ม.5	ม.6	
ใหญ่	9	2,714	2,584	2,584	7,882
กลาง	18	1,877	1,742	1,783	5,402
เล็ก	18	643	555	548	1,746
รวม	45	5,234	4,881	4,915	15,030

ที่มา กลุ่มสารสนเทศ สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2. ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีขนาดของโรงเรียนเป็นตัวแปรแบ่งชั้น (Strata) และมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) แล้วทำการสุ่มโรงเรียนมาร้อยละ 20 ของจำนวนโรงเรียนทั้งหมด ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 โรงเรียน ดังตาราง 2

ใหญ่ 2500 up

กลาง

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนจำแนกตามขนาดของโรงเรียน

ขนาด โรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)			รวม
		ม.4	ม.5	ม.6	
ใหญ่	สุราษฎร์ธานี	536	539	460	1,535
	สุราษฎร์พิทยา	467	443	443	1,353
	รวม	1,003	982	903	2,888
กลาง	มัธยมพัชรกิติยาภา ๓	143	148	139	430
	บ้านนาวิทยาคม	57	52	64	173
	เคียนซาพิทยาคม	124	144	103	371
	พรุฬพิทยาคม	115	90	113	318
	รวม	439	434	419	1,292
เล็ก	ท่าฉางวิทยาคาร	21	33	36	90
	ควนสุบรรณวิทยา	31	38	34	103
	ท่าชีวิทยาคม	43	34	37	114
	รวม	95	105	107	307
รวม		1,537	1,521	1,429	4,487

3. ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้นสองมิติ (Two Phases Random Sampling) (Cohen; Manion & Morrison. 2000 : 102) โดยมีขนาดของโรงเรียนและระดับชั้นเป็นตัวแปรแบ่งชั้น (Strata) และมีนักเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit) โดยสุ่มตามสัดส่วนของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น ได้จำนวนนักเรียนจากแต่ละโรงเรียน ดังตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ในแต่ละโรงเรียนที่ใช้ในการวิจัย

ขนาด โรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)			รวม
		ม.4	ม.5	ม.6	
ใหญ่	สุราษฎร์ธานี	60	61	52	173
	สุราษฎร์พิทยา	53 113	50	50	153
กลาง	มัธยมพัชรกิติยาภา ๓	25	26	24	75
	บ้านนาวิทยาคม	10	9	11	30
	เคียนซาพิทยาคม	21	25	18	64
	พรุฬพิทยาคม	20 76	15	20	55
เล็ก	ท่าฉางวิทยาคาร	5	8	8	21
	ควนสุบรรณวิทยา	7	9	8	24
	ท่าชีวิทยาคม	10 22	8	9	27
รวม		211	211	200	622

หมายเหตุ โรงเรียนขนาดเล็ก จำนวนนักเรียน 1 – 499 คน

โรงเรียนขนาดกลาง จำนวนนักเรียน 500 – 1,499 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวนนักเรียน 1,500 คนขึ้นไป

4. การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างดังปรากฏตามตาราง 3 ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบแบ่งชั้น และดำเนินการสุ่มตามหลักของการสุ่ม ซึ่งหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยการอาศัยการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร โดยใช้ข้อมูลในการประมาณค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างดังนี้

4.1 ขนาดของความคลาดเคลื่อน (limit of error) เท่ากับ 1 คะแนน จากคะแนนเต็มของแบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ซึ่งผู้วิจัยถือว่าเป็นขนาดที่เพียงพอที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ในการตัดสินใจต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

4.2 กำหนดระดับความเชื่อมั่น (level of confidence : $1 - \alpha$) ที่ .95

4.3 ค่าประมาณความแปรปรวนของประชากร (σ^2) ของโรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก ได้จากการนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 250 คน จากโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ซึ่งมี

คุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีความแปรปรวนเท่ากับ 178.45, 186.2 และ 169.06 ตามลำดับ และนำค่าความแปรปรวนนี้ไปประมาณค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างต่อไป

จากข้อมูลจำนวนประชากรและข้อมูลที่ได้วิจัยได้กำหนดขึ้นในการประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่าง นำไปคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ของ มยุรี ศรีชัย (2538 : 105) ซึ่งเป็นการหาขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าเฉลี่ย และกำหนดขนาดตัวอย่างตามสัดส่วนของชั้น ได้จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 211 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 211 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 200 คน รวมจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 622 คน

5. การตรวจสอบความเหมาะสมของกลุ่มตัวอย่าง

หลังการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 622 คน จากโรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 326 คน โรงเรียนขนาดกลางจำนวน 224 คน โรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 72 คน พบว่า ค่าความแปรปรวนลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียนในโรงเรียนขนาดต่าง ๆ มีค่าเท่ากับ 166.81, 194.15, และ 173.83 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าความแปรปรวนที่ใช้ในการประมาณค่าดังกล่าว มีค่าใกล้เคียงกับค่าประมาณความแปรปรวนที่ใช้ในการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อพิจารณาขนาดของความคลาดเคลื่อนที่กำหนดเป็นเกณฑ์ในการประมาณค่าที่ยอมรับได้ ด้วยระดับความเชื่อมั่นของการประมาณค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 95 ในการกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเท่ากับ 1 คะแนนนั้น ปรากฏว่าผลของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรของตัวแปรลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ พบว่า มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่า ($S_{\bar{x}}$) ในภาพรวมเท่ากับ .53 และผู้วิจัยกำหนดระดับความเชื่อมั่นในการประมาณค่าเฉลี่ยลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของประชากรที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จึงมีค่าความคลาดเคลื่อน ($Z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot S_{\bar{x}}$) เท่ากับ 1.05 คะแนน ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณที่วางแผนไว้ในเบื้องต้น คือ 1 คะแนน กล่าวคือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีค่าความแปรปรวนและค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรใกล้เคียงกับการประมาณค่าขนาดกลุ่มตัวอย่างในขั้นการวางแผน เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยและกลุ่มตัวอย่างจากการนำไปทดลองใช้ (Try out) มีขนาดใหญ่เพียงพอ ทำให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรมีความแม่นยำและชัดเจนยิ่งขึ้น

2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาในครั้งนี้ มีจำนวน 5 ฉบับ โดยเป็นแบบทดสอบ จำนวน 1 ฉบับ และแบบสอบถาม จำนวน 4 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามวัดลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 36 ข้อ

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

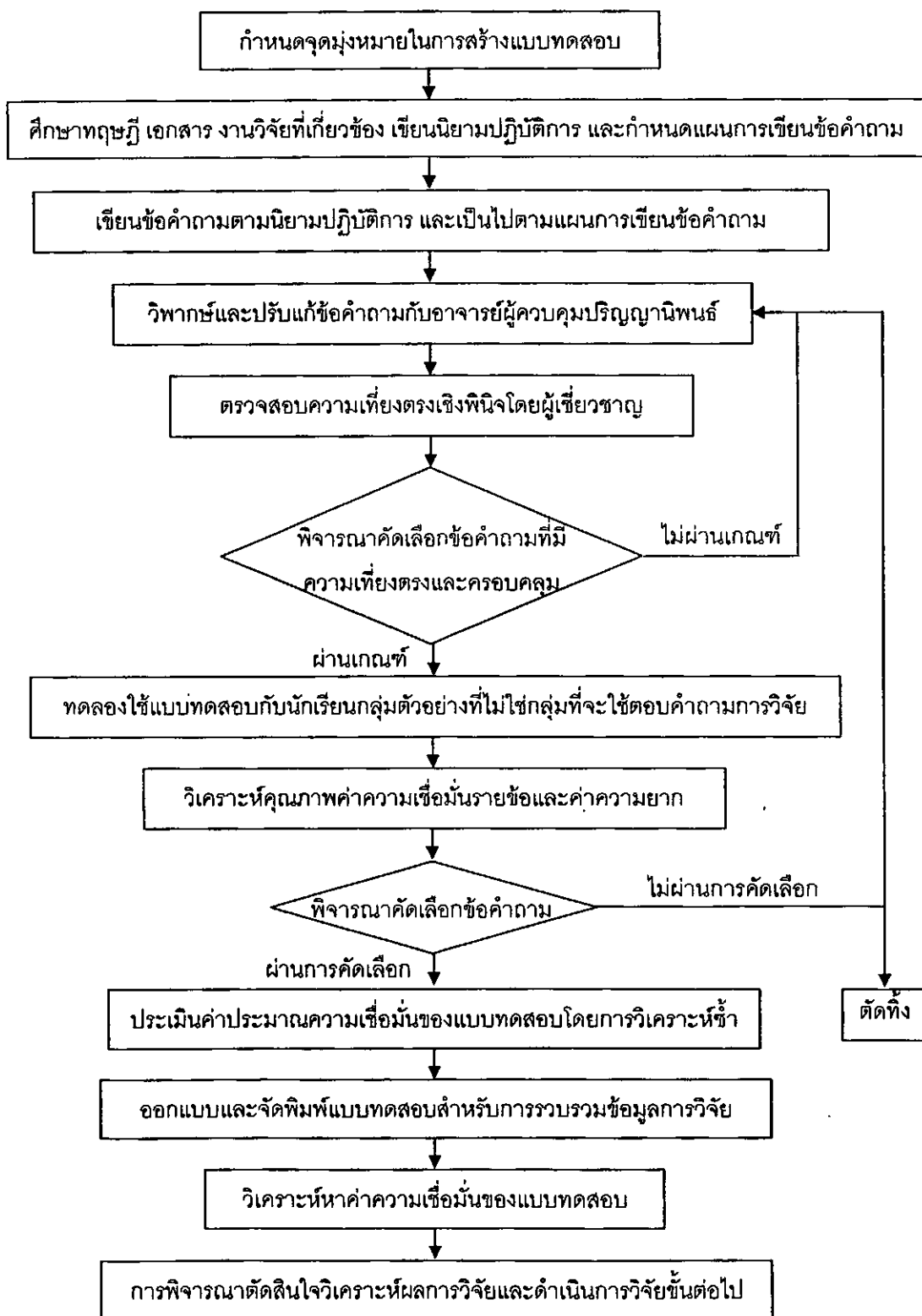
ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ

ฉบับที่ 5 แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย จำนวน 25 ข้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างขึ้น จำนวน 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1, 3 และ 5 ส่วนฉบับที่ 2 และ ฉบับที่ 4 ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบสอบถามที่มีอยู่แล้ว โดยมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบ 7 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

จากภาพประกอบ 7 ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

1. ผู้วิจัยกำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
2. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ทั้งในด้านคำนิยาม แนวคิด องค์ประกอบ ลักษณะการเขียนข้อคำถาม การให้คะแนน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
3. เขียนนิยามเชิงปฏิบัติการ จากแนวทางการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง และจัดทำแผนการเขียนข้อคำถามตามลักษณะความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้แบบทดสอบครอบคลุมตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด
4. เขียนข้อคำถามในแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องและครอบคลุมนิยามเชิงปฏิบัติการ และเป็นไปตามแผนการเขียนข้อคำถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1 ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบ 5 ตัวเลือก ให้ผู้ตอบเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงตัวเลือกเดียว
 - 4.2 สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมลักษณะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 ด้าน คือ การให้เหตุผลแบบอุปนัยและการให้เหตุผลแบบนิรนัย ซึ่งในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ข้อคำถามด้านละ 20 ข้อ รวมทั้งฉบับจำนวน 40 ข้อ
 - 4.3 การให้คะแนนตัวเลือกมีน้ำหนัก 0 และ 1
5. วิพากษ์และปรับแก้ข้อคำถามกับอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท เพื่อให้ข้อคำถามมีความเที่ยงตรง และครอบคลุมโครงสร้างทฤษฎี คัดเลือกข้อคำถาม และจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบ
6. นำแบบทดสอบมาตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาและความชัดเจนของภาษาในการเขียนข้อคำถาม และความสอดคล้องของแบบทดสอบกับนิยามเชิงปฏิบัติการในแต่ละด้าน แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Consistency) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ ผลการคัดเลือกได้จำนวนข้อในแต่ละด้าน 18 ข้อ รวมทั้งฉบับ 36 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

7. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี ที่ไม่ใช่โรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านนาสาร โรงเรียนไชยวิทยา และโรงเรียนท่าสะท้อนวิทยา จำนวน 250 คน

8. นำคะแนนจากการทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก และคุณภาพด้านค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (Item-Reliability Index : IRI) โดยใช้สูตร $S_{r_{ix}}$ ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.144 ถึง 0.900 และค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) ตั้งแต่ -0.012 ถึง 0.273

9. คัดเลือกข้อคำถาม โดยพิจารณาข้อคำถามที่มีค่า r_{ix} ใกล้เคียงกับค่า 0.3 หรือมากกว่า และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับข้อคำถามที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกผู้วิจัยได้วิพากษ์ และปรับแก้ข้อคำถาม ทั้งทางด้านภาษา ตัวเลือกให้ชัดเจนแม่นยำยิ่งขึ้น ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาณิพนธ์ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ด้านละ 15 ข้อ รวมทั้งฉบับ 30 ข้อ มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.144 ถึง 0.824 และค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) ตั้งแต่ .038 ถึง 0.273

10. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่จัดชุดใหม่ตามข้อ 9 โดยใช้สูตรของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20) โดยการวิเคราะห์ซ้ำ (Reanalysis) เพื่อพิจารณาแนวโน้มค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย ผลการวิเคราะห์ซ้ำพบว่า แบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.849

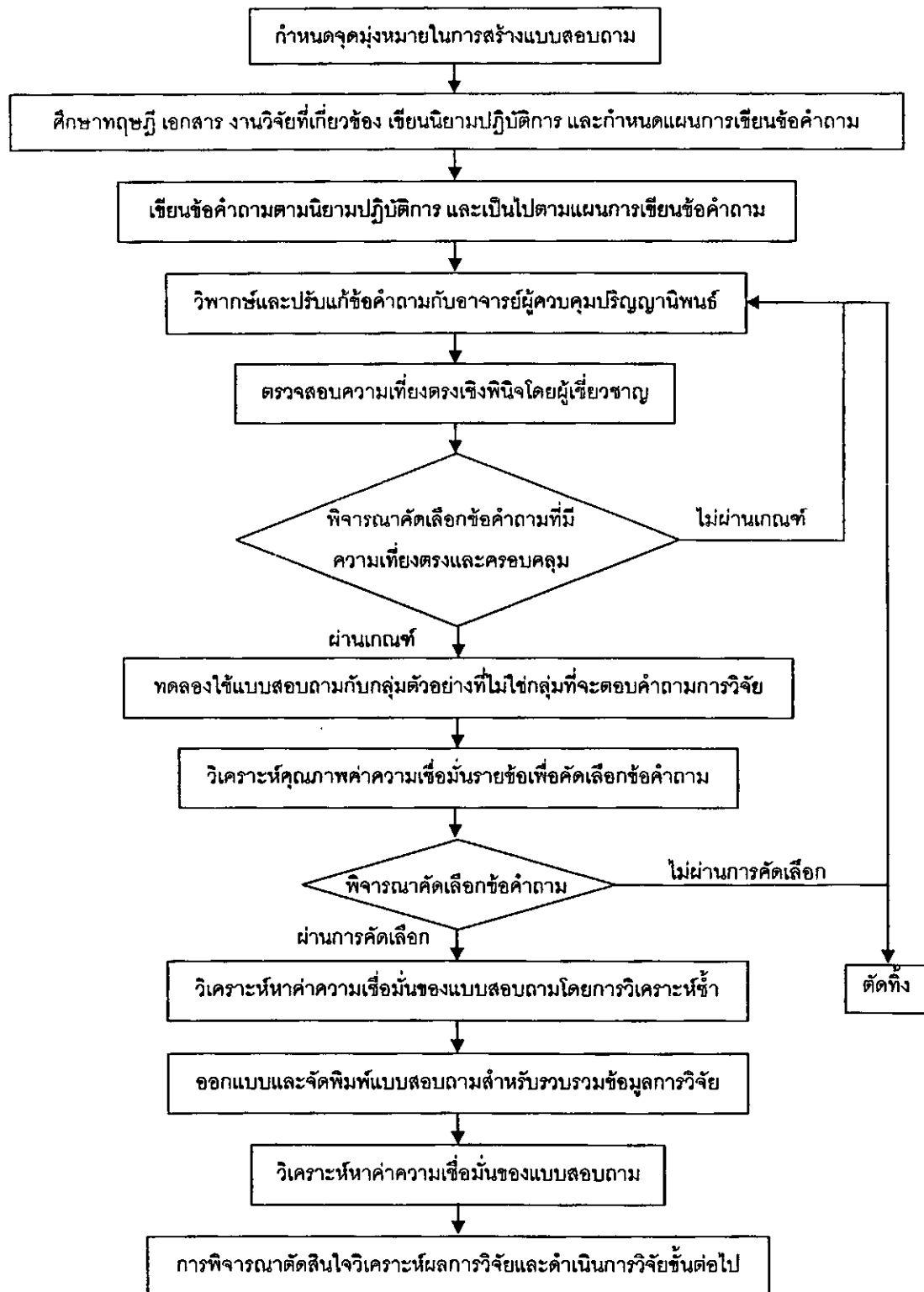
11. นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพแล้วไปจัดพิมพ์ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

12. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากหาคุณภาพด้านค่าความเชื่อมั่นรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบอีกครั้ง ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.371 ถึง 0.937 ค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) ตั้งแต่ 0.084 ถึง 0.281 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.851

13. ผู้วิจัยพิจารณาคูณภาพของแบบทดสอบแล้ว พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงเพียงพอในการดำเนินการวิจัยได้ จึงตัดสินใจวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลการวิจัยต่อไป

✓วิธีดำเนินการสร้างแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย
สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบ 8 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

จากภาพประกอบ 8 เป็นการแสดงลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้
 - 1.1 เพื่อสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
 - 1.2 เพื่อสร้างแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย
2. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
3. เขียนนิยามเชิงปฏิบัติการ จากการศึกษาในข้อ 2 ตามลักษณะที่ต้องการวัด และจัดทำแผนการเขียนข้อคำถาม
4. เขียนข้อคำถามในแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย โดยให้สอดคล้องครอบคลุมนิยามเชิงปฏิบัติการ และเป็นไปตามแผนข้อคำถาม
5. วิพากษ์และปรับแก้ข้อคำถามกับอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท เพื่อให้ข้อคำถามมีความเที่ยงตรง และครอบคลุมโครงสร้างทฤษฎี คัดเลือกข้อคำถาม และจัดพิมพ์เป็นแบบสอบถาม
6. นำแบบสอบถามมาตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาและความชัดเจนของภาษาในการเขียนข้อคำถาม และความสอดคล้องของแบบสอบถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการในแต่ละคุณลักษณะที่ต้องการวัด แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Consistency) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ ผลการคัดเลือกได้จำนวนข้อของแบบสอบถามแต่ละฉบับ ดังนี้
 - 6.1 แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 21 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่วัดได้ตรงตามนิยามเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00
 - 6.2 แบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย จำนวน 25 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้จำนวน 25 ข้อ โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่วัดได้ตรงตามนิยามเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00
7. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี ที่ไม่ใช่โรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านนาสาร โรงเรียนไชยวิทยา และโรงเรียนท่าสะท้อนวิทยา จำนวนฉบับละ 250 คน
8. นำคะแนนจากการทดลองใช้มาวิเคราะห์คุณภาพด้านค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (Item-Reliability Index : IRI) โดยใช้สูตร $S_{r_{ix}}$ แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า r_{ix} ใกล้เคียงกับค่า 0.3 หรือ

มากกว่าและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยรายละเอียดผลการหาคุณภาพของแบบสอบถามแต่ละฉบับมีดังนี้

8.1 แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) อยู่ระหว่าง 0.311 ถึง 0.759

8.2 แบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย จำนวน 25 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) อยู่ระหว่าง 0.378 ถึง 0.652

9. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) โดยการวิเคราะห์ซ้ำ (Reanalysis) เพื่อพิจารณาแนวโน้มค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย ผลการวิเคราะห์ซ้ำพบว่า แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.904 และ 0.945 ตามลำดับ

10. นำแบบสอบถามที่มีคุณภาพแล้วไปจัดพิมพ์ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย

11. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงแล้วนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพด้านค่าความเชื่อมั่นรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถามอีกครั้ง ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามแต่ละฉบับ มีดังนี้

11.1 แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) อยู่ระหว่าง 0.357 ถึง 0.657 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.913

11.2 แบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย จำนวน 25 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) อยู่ระหว่าง 0.255 ถึง 0.566 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.920

12. ผู้วิจัยพิจารณาคุณภาพของแบบสอบถามแล้ว พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงเพียงพอในการดำเนินการวิจัยได้ จึงตัดสินใจวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลการวิจัยต่อไป

การพัฒนาและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมี 2 ฉบับ คือ แบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ตามแนวคิดทฤษฎีของเดวิด เอ คอลบ์ (แสงเดือน ทวีสิน. 2545: 155-156) จำนวน 36 ข้อ ประกอบด้วยลักษณะการเรียนรู้ 4 ลักษณะ คือ ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม จำนวน 9 ข้อ ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง จำนวน 9 ข้อ ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม จำนวน 9 ข้อ และลักษณะการทดลองปฏิบัติ จำนวน 9 ข้อ ได้ปรับปรุงด้านภาษากับอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท จากนั้นนำไปวิเคราะห์คุณภาพด้านค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (Item-Reliability Index : IRI) จากการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี ที่ไม่ใช่

โรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านนาสาร โรงเรียนไชยาวิทยา และโรงเรียนท่าสะท้อนวิทยา จำนวน 250 คน มีค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) อยู่ระหว่าง 0.198 ถึง 0.481 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.924 จากนั้นดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงแล้วนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพด้านค่าความเชื่อมั่นรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถามอีกครั้ง ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) อยู่ระหว่าง 0.206 ถึง 0.461 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.913

สำหรับแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ ผู้วิจัยพัฒนามาจากแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ ของวสันต์ เดือนแจ้ง (2546 : 148-151) ซึ่งมีจำนวน 30 ข้อ และได้นำไปวิเคราะห์หาคุณภาพด้านค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (Item-Reliability Index : IRI) จากการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี ที่ไม่ใช่โรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านนาสาร โรงเรียนไชยาวิทยา และโรงเรียนท่าสะท้อนวิทยา จำนวน 250 คน มีค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) อยู่ระหว่าง 0.067 ถึง 0.648 จึงนำไปพาทดลองกับอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทและทำการคัดเลือกเหลือเพียงจำนวน 25 ข้อ ซึ่งพิจารณาแล้วว่าครอบคลุมตามโครงสร้างนิยามปฏิบัติการ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.937 จากนั้นดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงแล้วนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพด้านค่าความเชื่อมั่นรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถามอีกครั้ง ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) อยู่ระหว่าง 0.302 ถึง 0.549 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.920 ผู้วิจัยพิจารณาคุณภาพของแบบสอบถามทั้งสองฉบับแล้ว พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงเพียงพอในการดำเนินการวิจัยได้ จึงตัดสินใจวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลการวิจัยต่อไป

ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดเกี่ยวกับการให้เหตุผลเชิงอุปนัยและนิรนัย โดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก มีทั้งหมด 30 ข้อ ให้เวลาในการทำ 50 นาที

การให้เหตุผลแบบอุปนัย

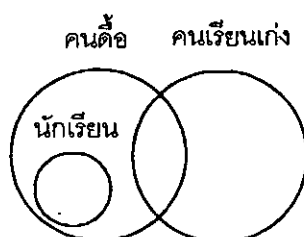
- (0) พิจารณาแบบรูปที่กำหนดให้ 1, 9, 10, 19, 29, A
1, 5, 5, 25, 125, B

A และ B คือจำนวนใดตามลำดับ

- ก. 30, 150
ข. 39, 225
ค. 39, 1,250
ง. 48, 625
จ. 48, 3125 (เฉลยข้อ จ.)

การให้เหตุผลแบบนิรนัย

- (00) จงเลือกผลสรุปที่สอดคล้องกับแผนภาพที่กำหนดให้ในข้อต่อไปนี้



- ก. นักเรียนที่ดื่อบางคนเรียนเก่ง
ข. นักเรียนที่ดื่อบางคนเรียนไม่เก่ง
ค. นักเรียนที่ดื่อบุคคลเรียนไม่เก่ง
ง. นักเรียนทุกคนดื่อบและเรียนเก่ง
จ. คนเรียนเก่งและดื่อบบางคนเป็นนักเรียน (เฉลยข้อ ค.)

วิธีการตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

- ถ้าทำถูก ให้น้ำหนักคะแนน 1 คะแนน
ถ้าทำผิด ให้น้ำหนักคะแนน 0 คะแนน

<u>คะแนนเฉลี่ย</u>	<u>การแปลความหมาย</u>
26.25 – 30.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับสูง
18.75 – 26.24 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างสูง
11.25 – 18.74 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง
3.75 – 11.24 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
0.00 – 3.74 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำ

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ เดวิด เอ คอห์บ์ ใช้สำรวจลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน 4 ลักษณะ คือ ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience ย่อว่า CE) ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation ย่อว่า RO) ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization ย่อว่า AC) และลักษณะการทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation ย่อว่า AE) มีทั้งหมด 36 ข้อความ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ
ความคิดเห็นและการปฏิบัติของนักเรียน

ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม					
(0) ในขณะที่เรียนนักเรียนใช้ความรู้แยกแยะสิ่งที่เรียนออกเป็นระดับและส่วนย่อย ๆ และค่อย ๆ เรียนทีละส่วน.....					
(00) นักเรียนมักจะเปิดใจให้กว้างเพื่อรับประสบการณ์ใหม่ ๆ และชอบในสิ่งใหม่ ๆ แม้จะยังไม่ได้พิสูจน์.....					
ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง					
(0) ในขณะที่เรียนนักเรียนได้เข้าไปสำรวจลองหยั่งเชิงอย่างใกล้ชิดด้วยความระมัดระวัง.....					
(00) นักเรียนมักจะพิจารณาโยงความสัมพันธ์และเปรียบเทียบหลาย ๆ สิ่งหลาย ๆ ด้านที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่กำลังเรียนรู้.....					
ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม					
(0) ในขณะที่เรียนนักเรียนจะพิจารณาหาทฤษฎีที่ละเอียดและซับซ้อนด้วยความเอาใจใส่.....					
(00) นักเรียนมักจะศึกษาและวิเคราะห์ทฤษฎีที่พิสูจน์แล้วเป็นที่ยอมรับ.....					
ลักษณะการทดลองปฏิบัติ					
(0) ในขณะที่เรียนนักเรียนชอบที่จะลงมือปฏิบัติ.....					
(00) นักเรียนมักจะปฏิบัติให้เกิดผลออกมาให้เห็น.....					

วิธีการตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

ผู้วิจัยได้กำหนดระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ และน้ำหนักคะแนนดังนี้

มากที่สุด	เท่ากับ	5	คะแนน
มาก	เท่ากับ	4	คะแนน
ปานกลาง	เท่ากับ	3	คะแนน
น้อย	เท่ากับ	2	คะแนน
น้อยที่สุด	เท่ากับ	1	คะแนน

ลักษณะการเรียนรู้แต่ละลักษณะมีลักษณะละ 9 ข้อ ซึ่งคะแนนสูงสุดของแต่ละข้อคือ 5 คะแนน และคะแนนต่ำสุดของแต่ละข้อคือ 1 คะแนน ดังนั้นคะแนนสูงสุดของแต่ละลักษณะเท่ากับ 45 คะแนน และคะแนนต่ำสุดของแต่ละลักษณะคือ 9 คะแนน โดยมีการแปลความหมายตามเกณฑ์ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
40.50 – 45.00 คะแนน	นักเรียนมีลักษณะการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับสูง
31.50 – 40.49 คะแนน	นักเรียนมีลักษณะการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับค่อนข้างสูง
22.50 – 31.49 คะแนน	นักเรียนมีลักษณะการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับปานกลาง
13.50 – 22.49 คะแนน	นักเรียนมีลักษณะการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
9.00 – 13.49 คะแนน	นักเรียนมีลักษณะการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับต่ำ

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียน

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
(0) วิชาคณิตศาสตร์มีคุณค่า.....					
(00) วิชาคณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คิดอย่างมีเหตุผล.....					
(000) นักเรียนรู้สึกวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากแก่การเรียนรู้.....					

วิธีการตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ท (Likert's Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยข้อความเชิงบวกมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	เท่ากับ	5	คะแนน
มาก	เท่ากับ	4	คะแนน
ปานกลาง	เท่ากับ	3	คะแนน
น้อย	เท่ากับ	2	คะแนน
น้อยที่สุด	เท่ากับ	1	คะแนน

สำหรับข้อความเชิงลบการให้คะแนนตรงข้ามกันกับข้อความเชิงบวก

เมื่อรวมคะแนนทั้งหมด คะแนนสูงสุดจะเท่ากับ 100 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 20 คะแนน โดยมีการแปลความหมายตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
90.00 – 100.00 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง
70.00 – 89.99 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง
50.00 – 69.99 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
30.00 – 49.99 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
20.00 – 29.99 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยพัฒนาปรับปรุงมาจากแบบแบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ ของวสันต์ เดือนแจ้ง (2546 : 148-151) ที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติของนักเรียน

ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
(0) นักเรียนสามารถอธิบายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ให้เพื่อนเข้าใจได้					
(00) นักเรียนเลือกวิธีการที่จำเป็นมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์...					
(000) นักเรียนไม่เก่งในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....					

วิธีการตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

แบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert's Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยข้อความเชิงบวกมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	เท่ากับ	5	คะแนน
มาก	เท่ากับ	4	คะแนน
ปานกลาง	เท่ากับ	3	คะแนน

น้อย เท่ากับ 2 คะแนน

น้อยที่สุด เท่ากับ 1 คะแนน

สำหรับข้อความเชิงลบการให้คะแนนตรงข้ามกันกับข้อความเชิงบวก

เมื่อรวมคะแนนทั้งหมด คะแนนสูงสุดจะเท่ากับ 125 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 25 คะแนน โดยมีการแปลความหมายตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
112.50–125.00 คะแนน	นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับสูง
87.50–112.49 คะแนน	นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างสูง
62.50–87.49 คะแนน	นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง
37.50–62.49 คะแนน	นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
25.00–37.49 คะแนน	นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำ

ฉบับที่ 5 แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วเลือกขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสิ่งที่ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียน

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติของผู้ปกครองต่อนักเรียน				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
(0) ผู้ปกครองชมเชยและให้กำลังใจในการทำงานของนักเรียน.....					
(00) ผู้ปกครองสนับสนุนให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมพิเศษของโรงเรียนที่นักเรียนสนใจ.....					
(000) ผู้ปกครองมอบหมายงานบ้านให้นักเรียนรับผิดชอบตามความสามารถ.....					

วิธีการตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ท (Likert's Scale) 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	เท่ากับ	5	คะแนน
มาก	เท่ากับ	4	คะแนน
ปานกลาง	เท่ากับ	3	คะแนน
น้อย	เท่ากับ	2	คะแนน
น้อยที่สุด	เท่ากับ	1	คะแนน

เมื่อรวมคะแนนทั้งหมด คะแนนสูงสุดจะเท่ากับ 125 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 25 คะแนน โดยมีการแปลความหมายตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย		การแปลความหมาย
112.50 – 125.00	คะแนน	นักเรียนได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยอยู่ในระดับสูง
87.50 – 112.49	คะแนน	นักเรียนได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยอยู่ในระดับค่อนข้างสูง
62.50 – 87.49	คะแนน	นักเรียนได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยอยู่ในระดับปานกลาง
37.50 – 62.49	คะแนน	นักเรียนได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
25.00 – 37.49	คะแนน	นักเรียนได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยอยู่ในระดับต่ำ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์จากหัวหน้าสถานศึกษา ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า

2. ติดต่อโรงเรียนที่จะไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อบันทึกหมายวัน เวลา ที่จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมี 2 ชุด โดยชุดที่ 1 คือ แบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และชุดที่ 2 ประกอบด้วย แบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย จำนวน 700 ชุด ซึ่งมีมากกว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้ในการคัดเลือกในกรณีที่นักเรียนตอบไม่สมบูรณ์หรือไม่มีความตั้งใจในการตอบของนักเรียน

4. นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปเก็บรวบรวมข้อมูล ตามวันเวลาที่ได้นัดหมายไว้ โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งก่อนที่นักเรียนจะทำการตอบแบบทดสอบและแบบสอบถาม ผู้วิจัยจะเป็นผู้ชี้แจงเพื่อให้ให้นักเรียนวางใจว่าในการตอบแบบทดสอบและแบบสอบถามในครั้งนี้จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อนักเรียน เพื่อว่านักเรียนจะให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริงมากที่สุด พร้อมทั้งรับแบบทดสอบและแบบสอบถามคืนภายในวันนั้น

5. นำแบบทดสอบและแบบสอบถามที่ได้ มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ และคัดเลือกฉบับที่สมบูรณ์ไว้จำนวน 622 ชุด แล้วนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การตรวจที่กำหนดไว้ และวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อทำการทดสอบสมมติฐานและรายงานผลการวิจัยต่อไป

4. การจัดการทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการทำข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูล มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ตรวจให้คะแนนแบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย และแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์การตรวจคะแนนที่ตั้งไว้

2. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน จากคะแนนแบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย และจากคะแนนแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3. วิเคราะห์หาค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนจากแบบสอบถามวัดลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย กับคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และคำนวณค่ากำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R^2) พร้อมทั้งทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window version 12.0

3.2 คำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบ

ประชาธิปไตย พร้อมทั้งทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window version 12.0

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง

สูตรการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้ในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร โดยใช้สูตรการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\alpha = .05$) ซึ่งมีค่า $Z_{\alpha/2} = 1.96$ (มยุรี ศรีชัย. 2538 : 105)

$$n = \frac{\left(\sum_{g=1}^k \frac{N_g^2 S_g^2}{W_g} \right)}{\frac{N^2 e^2}{Z_{\alpha/2}^2} + \sum_{g=1}^k N_g S_g^2}$$

เมื่อ	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	จำนวนประชากรทั้งหมด
	k	แทน	จำนวนขนาดของโรงเรียน (3 ขนาด)
	N_g	แทน	จำนวนประชากรในแต่ละชั้น
	S_g^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์
	W_g	แทน	$\frac{N_g}{N}$
	e	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า ($Z_{\alpha/2} S_{\bar{x}}$)

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 248 ; อ้างอิงจาก Rovinelli ; & Hambleton. 1977) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของข้อคำถามแต่ละข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) คำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pedhazur, 1997 : 39)

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	S_{xy}	แทน	ความแปรปรวนระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของข้อที่เหลือ
	S_x	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรายข้อ
	S_y	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวมของข้อที่เหลือ

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (Item – Reliability Index) (Andy Field, 2001 : 7)

$$IRI = S_i r_{ix}$$

เมื่อ	IRI	แทน	ค่าความเชื่อมั่นรายข้อ
	S_i	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรายข้อ
	r_{ix}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

2.4 หาค่าความยากของแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 209 – 210)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีค่าความยาก
	R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 312)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ 1
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือ
	$\sum$	แทน	ผลรวมทั้งหมด

2.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR - 20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 198)

$$r_{\text{KR}} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือคือ 1 - p
	S^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.2 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) โดยใช้สูตร (Kerlinger ; & Pedhazur.

1973 : 75)

$$R_{Y.12...k} = \sqrt{\beta_1 r_{Y1} + \beta_2 r_{Y2} + \dots + \beta_k r_{Yk}}$$

เมื่อ	$R_{Y.12...k}$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรอิสระตัวที่ 1 ถึง k กับตัวแปรตาม (Y)
	$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรอิสระตัวที่ 1 ถึง k
	$r_{Y1}, r_{Y2}, \dots, r_{Yk}$	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระตัวที่ 1 ถึง k กับตัวแปรตาม (Y)

3.3 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยใช้สูตร

(Pedhazur. 1997 : 105)

$$F = \frac{R^2/k}{(1-R^2)/(N-k-1)} ; df_1 = k, df_2 = N-k-1$$

เมื่อ	F	แทน	ค่าแจกแจงแบบเอฟ
	R^2	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	k	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ

3.4 หาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบ โดยใช้สูตร (Pedhazur. 1997 : 103)

$$b_j = \beta_j \frac{S_Y}{S_j}$$

เมื่อ	b_j	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบของตัวแปรอิสระตัวที่ j
-------	-------	-----	--

β_j	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรอิสระตัวที่ j
S_y	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรตาม (Y)
S_j	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรอิสระตัวที่ j

3.5 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระ คำนวณโดยใช้

t-test (Kerlinger ; & Pedhazur. 1973 : 119-120)

$$t = \frac{b_j}{SE_{b_j}}$$

เมื่อ	t_j	แทน	การแจกแจงแบบทีของค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระตัวที่ j
	b_j	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบของตัวแปรอิสระตัวที่ j
	SE_{b_j}	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระตัวที่ j
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	k	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอและการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

X_1	แทน	ลักษณะประสพการณ์เชิงรูปธรรม
X_2	แทน	ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง
X_3	แทน	ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม
X_4	แทน	ลักษณะการทดลองปฏิบัติ
X_5	แทน	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
X_6	แทน	การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์
X_7	แทน	การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย
Y	แทน	ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
n	แทน	จำนวนข้อ
k	แทน	คะแนนเต็มของแบบวัด
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$S_{\bar{x}}$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ย
r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
df	แทน	Degree of freedom
SS	แทน	Sum of Squares
MS	แทน	Mean Squares
R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
R^2	แทน	กำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
b	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรคุณลักษณะในรูปคะแนนดิบ
β	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรคุณลักษณะในรูปคะแนนมาตรฐาน
SE_b	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบ
t	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงของที
F	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงของเอฟ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานและการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรของตัวแปรลักษณะประสพการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรอิสระ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. ผลการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter)
 - 3.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ค่ากำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้การทดสอบค่าเอฟ (F-test)
 - 3.2 คำนำนัยสำคัญของตัวแปรอิสระ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าทำนายความสำคัญโดยใช้ค่าที (t-test)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานและการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรของตัวแปรลักษณะประสพการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐานและการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรที่ความเชื่อมั่น 95% ของตัวแปรอิสระ
และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตัวแปร	n	k	$\bar{X}$	S	S_x	ผลการประมาณ ค่าเฉลี่ยประชากร	การแปล ความหมาย
X_1	9	45	33.780	3.642	0.146	33.494 - 34.066	ค่อนข้างสูง
X_2	9	45	32.210	3.672	0.147	31.922 - 32.498	ค่อนข้างสูง
X_3	9	45	32.230	4.105	0.165	31.907 - 32.553	ค่อนข้างสูง
X_4	9	45	33.490	4.657	0.187	33.123 - 33.857	ค่อนข้างสูง
X_5	20	100	72.720	10.608	0.425	71.887 - 73.553	ค่อนข้างสูง
X_6	25	125	79.760	12.517	0.502	78.776 - 80.744	ปานกลาง
X_7	25	125	99.610	12.927	0.518	98.595 - 100.625	ค่อนข้างสูง
Y	30	30	21.250	6.034	0.242	20.776 - 21.724	ค่อนข้างสูง

จากตาราง 4 แสดงว่า นักเรียนมีลักษณะการเรียนรู้ทั้ง 4 ลักษณะ คือ ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม และลักษณะการทดลองปฏิบัติอยู่ในระดับค่อนข้างสูง เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยประชากรอยู่ระหว่าง 33.494-34.066, 31.922-32.498, 31.907-32.553 และ 33.123-33.857 ตามลำดับ และนักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยอยู่ในระดับค่อนข้างสูง มีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง และมีค่าเฉลี่ยประชากรอยู่ระหว่าง 71.887-73.553, 98.595-100.625 และ 78.776-80.744 ตามลำดับ

สำหรับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นตัวแปรตาม มีค่าเฉลี่ยประชากรอยู่ระหว่าง 20.776-21.724 โดยที่นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรอิสระ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรอิสระ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	Y
ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม (X ₁)	1.000	.591**	.543**	.537**	.324**	.326**	.410**	.106**
ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (X ₂)		1.000	.654**	.584**	.341**	.399**	.284**	.059
ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (X ₃)			1.000	.576**	.380**	.429**	.327**	.054
ลักษณะการทดลองปฏิบัติ (X ₄)				1.000	.454**	.456**	.321**	.140**
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (X ₅)					1.000	.754**	.256**	.265**
การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ (X ₆)						1.000	.215**	.248**
การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย (X ₇)							1.000	.154**
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Y)								1.000

** p < .01

จากตาราง 5 พบว่าตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยที่เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มากที่สุด มีค่าเท่ากับ .265 ส่วนตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ลักษณะการทดลองปฏิบัติ และลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นลำดับรองลงมา โดยมีค่าเท่ากับ .248, .154, .140 และ .106 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรอิสระอีก 2 ตัว คือ ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แต่อย่างใด เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ พบว่าตัวแปรอิสระทุกตัว มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .215 ถึง .754

3. ผลการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

3.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ค่ากำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้การทดสอบค่าเอฟ (F-test) ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
Regression	7	2146.506	306.644	9.202**
Residual	614	20459.868	33.322	
Total	621	22606.375		
R = .305 R ² = .095 F = 9.202**				

** p < .01

จากตาราง 6 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .305 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .095 ซึ่งแสดงว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 7 ตัวร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 9.50

3.2 คำนำนัยสำคัญของตัวแปรอิสระ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่านัยสำคัญของค่าที่ใช้ค่าที (t-test) ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตัวแปร	β	b	SE _b	t
ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม (X_1)	.033	.054	.087	.628
ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (X_2)	-.058	-.096	.093	-1.029
ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (X_3)	-.111	-.163	.081	-2.001*
ลักษณะการทดลองปฏิบัติ (X_4)	.048	.063	.069	.907
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (X_5)	.158	.090	.034	2.641**
การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ (X_6)	.144	.069	.029	2.375*
การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย (X_7)	.107	.050	.020	2.484*

* $p < .05$ ** $P < .01$

จากตาราง 7 พบว่า ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ส่งผลทางลบต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการทดลองปฏิบัติ ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แต่ประการใด

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน พบว่า ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงสุด มีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน เท่ากับ .158 รองลงมาคือ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน เท่ากับ .144 และ .107 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ส่งผลทางลบต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน เท่ากับ -.111 นั่นคือ นักเรียนที่มีการเรียนรู้ในลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรมน้อย มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูง การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์สูง และได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมาก จะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล

ทางคณิตศาสตร์สูง ส่วนตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และลักษณะการทดลองปฏิบัติ พบว่าไม่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แต่ประการใด

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สังเขปจุดประสงค์ สมมติฐานและวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ซึ่งมี 4 ตัวแปรย่อย คือ ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม และลักษณะการทดลองปฏิบัติ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย กับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาระดับน้ำหนักความสำคัญของลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ใน 4 ลักษณะ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสมมติฐานของการวิจัย คือ ลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และน้ำหนักความสำคัญของแต่ละตัวแปร ได้แก่ ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี จำนวน 9 โรงเรียน และจำนวนนักเรียน 622 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นสองขั้นตอน (Two Stage Random Sampling Stratification) ผู้วิจัยเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม ถึง กุมภาพันธ์ 2548 โดยแจกแบบสอบถามจำนวน 700 ชุด ทำการคัดเลือกฉบับที่สมบูรณ์ได้จำนวน 622 ชุด

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ แบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 36 ข้อ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ และแบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย จำนวน 25 ข้อ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.851, 0.913, 0.913, 0.920 และ 0.920 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows Version 12 หาค่าสถิติพื้นฐานและการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรของคะแนนจากแบบวัดทุกฉบับ วิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรอิสระ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากนั้นทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยการทดสอบค่าเอฟ (F-test) และวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักความสำคัญ (Beta Weight) ของตัวแปรอิสระ และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยการทดสอบค่าที (t-test)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .106 ถึง .248 ส่วนตัวแปรลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรมไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แต่อย่างใด

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .305 โดยตัวแปรอิสระทั้ง 7 ตัวร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 9.50 ($R^2 = .095$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และตัวแปรลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ส่งผลทางลบต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และลักษณะการทดลองปฏิบัติ ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แต่ประการใด เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน

พบว่า ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงสุด มีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน เท่ากับ .158 รองลงมาคือ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน เท่ากับ .144 และ .107 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ส่งผลทางลบต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน เท่ากับ -.111

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. ตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า ความสามารถในการให้เหตุผล ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่จะทำให้ให้นักเรียนมีศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ในสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย กล่าวคือ นักเรียนที่มีการเรียนรู้โดยลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม และลักษณะการทดลองปฏิบัติสูง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูง มีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์สูง และได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมาก จะมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูง สอดคล้องกับการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกระทรวงศึกษาธิการ (2545: 159) ที่ให้คำนึงถึงมาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ การให้เหตุผล โดยในกิจกรรมการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตลอดจนฝึกให้นักเรียนทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

สำหรับตัวแปรการเรียนรู้โดยลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นหมายถึง การเรียนรู้โดยการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ซึ่งเป็นลักษณะการเรียนรู้แบบสนองตอบด้วยการนั่งฟังเฉย ๆ เป็นคนช่างสังเกตแล้วนำสิ่งที่สังเกตได้มาใช้ในการตัดสินใจ ชอบสังเกตการณ์มากกว่าลงมือทำ หรือเป็นการเรียนโดยการสังเกต และการเรียนรู้โดยการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม เป็นลักษณะการเรียนรู้แบบชอบใช้เหตุผล ความคิด มากกว่า

ความรู้สึกในการทำความเข้าใจปัญหา สามารถนำแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ มาใช้แก้ปัญหา หรือเรียกว่า การเรียนโดยการคิด (เมธี ปิลันธนาพันธ์, 2541 : 48) ไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการเรียนการสอนในปัจจุบันพยายามเน้นให้นักเรียนสามารถคิด และปฏิบัติได้เอง แต่หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรม มีเนื้อหาที่ซับซ้อน และทฤษฎีค่อนข้างมาก ทำให้ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง นักเรียนอาจใช้การสังเกตและนำแนวคิดทฤษฎีไปใช้แก้ปัญหาไม่ถูกต้อง ซึ่งการเริ่มต้นที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ และเกิดทักษะในการให้เหตุผล ผู้สอนควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ คอยช่วยเหลือ โดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้าง ๆ พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545:199)

2. คำนำนักความสำคัญของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ส่งผลทางลบต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และลักษณะการทดลองปฏิบัติส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาคำนำนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐานพบว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลสูงสุดคือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ รองลงมาคือ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ตามลำดับ ส่วนตัวแปรลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ส่งผลทางลบต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แสดงว่าการที่นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูง รับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์สูง ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมาก และมีลักษณะการเรียนโดยการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรมน้อย ย่อมส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงด้วย

การที่เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเจตคติเป็นเรื่องของความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อที่มีอิทธิพลต่อการคิด และการกระทำของบุคคล การที่นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูง ย่อมสนับสนุนให้เรียนคณิตศาสตร์ได้ดี ก่อให้เกิดความสามารถในการให้เหตุผลซึ่งเป็นหนึ่งในทักษะทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของเจลิเยว บุษเนียร์ (2530 : 45) โดยสรุปไว้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญมากต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นั่นคือ ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี เข้าใจและสนใจตั้งใจเรียน ย่อมส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ส่วนตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ ส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นเพราะว่านักเรียนที่รับรู้ระดับความสามารถของตนเองได้ดี ย่อมแสดงออกหรือกระทำการต่าง ๆ ได้ดีตามศักยภาพของตน ดังที่จิตติมา จุมทอง (2538 : 12) กล่าวว่า การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถที่ตนเองมีอยู่ว่าจะสามารถนำทักษะต่าง ๆ ของตนเองมาใช้ได้หรือไม่ ในระดับใด ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับทักษะที่ตนเองมีอยู่ และทักษะที่ได้รับการฝึกฝนเพิ่มเพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าตนสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่ตนเองมีอยู่ อีกทั้งยังคล้ายคลึงกับผลการศึกษาของ จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541: 92) ที่พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และการศึกษาของวสันต์ เตือนแจ้ง (2546: 74) พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สำหรับตัวแปรการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ส่งผลทางบวกต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย พ่อแม่จะจัดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้ตรงกับพัฒนาการของลูก ตามความเหมาะสมกับความสามารถทางกาย อารมณ์ สังคม และทักษะของลูก ส่งเสริมให้เด็กคิด และตัดสินใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตัวเอง (วรารักษ์ รักวิชัย, 2529: 9); (Roger, 1972: 117) ซึ่งเป็นปัจจัยที่สนับสนุนและหล่อหลอมให้มีอิสระทางความคิด สามารถนำแนวคิดไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการให้เหตุผล

การที่การเรียนรู้โดยลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ส่งผลทางลบต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อาจเป็นเพราะการถูกหล่อหลอมจากระบบการศึกษาที่ค่อนข้างจะมีลักษณะการเรียนการสอนที่เน้นไปทางด้านนามธรรมมากกว่ารูปธรรม เน้นการเรียนรู้จากเอกสาร ตำรา เป็นส่วนใหญ่ การเรียนรู้แต่เฉพาะในห้องเรียนอันเป็นสัญลักษณ์อย่างหนึ่งที่จะบอกให้นักเรียนรับรู้ว่าการเรียนรู้เป็นเรื่องของการคิด การพัฒนาการคิดให้เกิดแนวคิด มโนทัศน์ต่าง ๆ ที่ล้วนเป็นนามธรรมแล้วคือนำแนวคิดเหล่านั้นไปใช้แก้ปัญหา ตัดสินใจ การเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าว จึงเป็นกระบวนการของการแสวงหาความรู้ สร้างความคิด แล้วจดจำไว้ (เมธี ปิณฑนนท์, 2541 : 51) แต่ไม่สามารถนำแนวคิดเหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ที่แตกต่างไปจากการเรียนรู้ในห้องเรียนได้ เพราะการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการให้เหตุผล ในการจัดการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย มีการเรียนรู้ร่วมกัน โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ควรให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545:199)

สำหรับตัวแปรลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และลักษณะการทดลองปฏิบัติ ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แต่อย่างใด

อาจเป็นเพราะว่านักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 มีการเรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะแตกต่างกันไม่มากนัก สอดคล้องกับที่เมธี ปิณฑานนท์ (2541: 48) กล่าวว่า ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดลักษณะการเรียนรู้อาจไม่ถูกต้อง 100% เพราะเป็นเครื่องมือที่ชี้ให้เห็นว่าบุคคลนั้นมีลักษณะการเรียนรู้แบบใด อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลอื่น ๆ มาประกอบอีก ถ้าหากต้องการทราบรูปแบบการเรียนรู้ของตนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น อาจต้องนำไปประกอบกับข้อมูลว่าเราชอบงานประเภทไหน คนอื่นมองเราเป็นคนอย่างไรหรือเวลามีปัญหาเราแก้ปัญหาได้เหมาะสมที่สุด เช่นนี้ก็จะทำให้เรามองเห็นภาพการเรียนรู้ของตัวเองได้ชัดเจนมากขึ้น ดังนั้นการเรียนรู้โดยลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และลักษณะการทดลองปฏิบัติ จึงไม่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แต่อย่างใด

สำหรับประเด็นที่ตัวแปรอิสระทั้ง 7 ตัว คือการเรียนรู้โดยลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม ลักษณะการทดลองปฏิบัติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ได้เพียงร้อยละ 9.50 ทั้งนี้เป็นเพราะปัจจัยที่นำมาศึกษา เป็นองค์ประกอบภายในตัวผู้เรียนที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ เพราะในการจัดการเรียนรู้นั้นต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน (วราภรณ์ มีหนัก. 2545: 59) การที่จะส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์นั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา ดังจะเห็นได้จากการศึกษาของ ธนภัทร เตชาภิรมณ์ (2546: 37) ที่ศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและบทเรียน เรื่อง การให้เหตุผลที่สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งพบว่านักเรียนสอบผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 50 และมีความสามารถในการให้เหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลการศึกษาของ ขอบใจ สาสีทธิ์ (2545: ง) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์มีความสามารถในการให้เหตุผลทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมเพื่อการฝึกฝนและการใช้กลวิธีในการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ๆ จะส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้สูง และกระบวนการเหล่านี้จะไม่ก่อให้เกิดประสิทธิผล หากครูผู้สอนขาดการศึกษาองค์ประกอบสำคัญในตัวผู้เรียน ซึ่งเป็นแนวทางและส่งเสริมต่อการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งผลให้เกิดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีประสิทธิภาพและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอแนะเป็น 2 ด้าน คือ

1. ด้านการนำผลการวิจัยไปใช้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ซึ่งผลการศึกษาเป็นประโยชน์ต่อทางโรงเรียนและผู้ปกครอง ดังนี้

สำหรับทางโรงเรียนในการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงการสร้างเจตคติที่ดีในการเรียน ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ผู้ปกครองควรส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิดอย่างอิสระ และอยู่บนพื้นฐานของหลักเหตุและผล โดยการรับฟังความคิดเห็น เป็นที่ปรึกษา ให้คำชี้แนะและคอยสนับสนุนให้เด็กได้ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นพื้นฐานที่ทำให้เกิดทักษะในการให้เหตุผล

2. ด้านการทำวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

2.1 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนในระดับอื่น ๆ เช่น นักเรียนในช่วงชั้นที่ 1, 2 และ 3 เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับทักษะความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนในระดับที่สูงขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับทักษะหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่นที่จำเป็น ซึ่งได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อให้เกิดความรู้อย่างกว้างขวาง และเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๔๔. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรรณิการ์ จิตต์บรรเทา. (2539). ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองและความคาดหวังในผลการเรียนภาษาอังกฤษกับความสามารถในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ คม. (การสอนภาษาอังกฤษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- กฤษณะ ไชยมา. (2546). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องรูปแบบและการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ขอบใจ สาลิทธิ. (2545). ผลของการเรียนการสอนโดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ที่ผลต่อผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ คม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร ✓
- จิตติมา จุมทอง. (2538). ผลของการสอนตนเองต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ คม. (จิตวิทยาการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เจลิยว บุษเนียร. (2531). ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 8. วิทยานิพนธ์ คม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร. ✓
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2544). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: เทพเนรมิตการพิมพ์.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2534). เจตคติที่มีต่อศูนย์วิชาการของคณะทำงานศูนย์วิชาการจังหวัด 2534. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ✓

- ฐิติพัฒน์ สงบกาย. (2533). ผลของการกำกับตนเองต่อความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ คม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ดวงเดือน พันธมนาวิน และคณะ. (2528). รายงานการวิจัยเรื่อง "ปัจจัยทางจิตวิทยานิเวศที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดูเด็กของมารดาไทย". กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดารุณี บุญวิก. (2543). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครศรีธรรมราช. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดุขฎิ โยเหลา. (2535). การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดูในประเทศไทย โดยใช้วิธีเมต้า. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธนาภัทร เตชาภิรมย์. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นภเนตร ธรรมบวร. (2544). การพัฒนากระบวนการคิดในเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้อมฤดี จงพยุหะ และคณะ. (2516). คู่มือการศึกษาวิชาจิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: มิตรสยาม.
- นิกร ขวัญเมือง. (2545). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเมตาคอนนิชันและการอบรมเลี้ยงดูกับความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิภาพรณ แดงโรจน์. (2530). การศึกษาความสามารถในการวิเคราะห์ตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาจริยธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบไตรสิกขา. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประทีป จินนี่. (2539). รายงานการวิจัย ฉบับที่ 61 ผลของการเตือนตนเองต่อการรับรู้ความสามารถของตนที่ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานตามที่ได้รับมอบหมายของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2526). *ทัศนคติ: การจัดการเปรียบเทียบพฤติกรรมอนามัย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2538). *สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา*. มหาสารคาม: โครงการตำรา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2543). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีจำกัด. /
- ปานทอง กุลนาถศิริ. (2543, มกราคม-มีนาคม). ความเคลื่อนไหว...เกี่ยวกับNCTM : Principle and Standard for School Mathematics ในปี ค.ศ. 2000. *วารสารสสวท.* 28(108): 14-22.
- พรพรรณ จันทรง. (2541). *การศึกษารูปแบบการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่กับการปรับตัวทางสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรมสามัญศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- พรสุดา ดิษยวรรณนะ. (2534). *พฤติกรรมการแสดงออกตามทฤษฎีของดีจิโรวานทิกับการอบรมเลี้ยงดูและลักษณะทางชีวสังคมบางประการของนักเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาพัฒนาการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). *การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. /
- พัชรินทร์ เปรมประเสริฐ. (2542). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และ ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอน โดยการเน้นกระบวนการคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พานี ขอสุข. (2542). *ผลของการศึกษาเชิงจิตวิทยาแบบกลุ่มตามแนวคิดพิจารณาความเป็นจริง ต่อการเพิ่มการรับรู้ความสามารถของตนในการเรียนรู้การกำกับตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ คม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2529, มกราคม-มิถุนายน). ข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์. *วารสารการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน*. 1(1): 10-15.
- มยุรี ศรีชัย. (2538). *เทคนิคการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง*. กรุงเทพฯ: วีเจพริ้นติ้ง. /

- มะลิ อุดมภาพ. (2538). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เมธี ปิณฑนันทน์. (2541, กรกฎาคม-ธันวาคม). รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา. วารสารศรีปทุม. 1(1): 42-55.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: เจริญผล. /
- รติชน พิทยสถ์. (2543). การอบรมเลี้ยงดูเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: เอมี่เทรตติ้ง.
- รักษศิริ ลิทธิโชค. (2532). ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาภาษาไทยกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาไทยของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา. วิทยานิพนธ์ คม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- รัตนวดี รอดภิรมย์. (2533). การศึกษาพฤติกรรมการช่วยเหลือของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกัน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรภรณ์ มีหนัก. (2545). (2545, กันยายน). การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. วารสารวิชาการ. 5(9): 59-60.
- วรภรณ์ รักวิชัย. (2529). การอบรมเลี้ยงดูเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรภรณ์ เสาวะพาน. (2546). การพัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซตและการให้เหตุผลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วสันต์ เดือนแจ้ง. (2546). ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิลาสลักษณ์ ชิววลี. (2542). รายงานการวิจัยฉบับที่ 81 ผลของรางวัลภายนอกและการรับรู้ความสามารถของตนที่มีต่อแรงจูงใจภายในของนักเรียน. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2540). สถิติวิทยาทางการวิจัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

คันสนีย์ จัตรคุปต์. (2545). เทคนิคสร้าง IQ EQ AQ 3Q เพื่อความสำเร็จ. กรุงเทพฯ:

สถาบันสร้างสรรค์ศักยภาพสมองศรีเอทีเฟเบอร์.

ศรีรัตน์ ชัยอนันต์. (2546). ความฉลาดทางอารมณ์ของพ่อแม่ ลักษณะการอบรมเลี้ยงดูกับความ

ฉลาดทางอารมณ์ของเด็กก่อนวัยเรียนในกรุงเทพมหานคร. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.

(จิตวิทยาพัฒนาการ). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ศรีสุรางค์ ทินะกุล. (2542). การคิดและตัดสินใจ. กรุงเทพฯ: เจริญทรัพย์ เอ็ดดูเคชั่น.

สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2529). ทฤษฎีและปฏิบัติการทางจิตวิทยา. กรุงเทพฯ: อักษรบัณฑิต.

สมคิด อิสระวัฒน์. (2542). รายงานการวิจัย "ลักษณะการอบรมเลี้ยงดูเด็กของไทยซึ่งมีผลต่อการ

เรียนรู้ด้วยตนเอง". กรุงเทพฯ: คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

สมชัย วงษ์นายะ. (2524). การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สมบุรณ์ ชิตพงษ์. (2519). การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและ

พัฒนาหลักสูตร) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2544). การให้เหตุผล. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: Learn and Play

MATHGROUP. /

_____. (2547). เทคนิคการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา:

http://www.ripn-math.com/doc/bb_007.doc. วันที่สืบค้น 10 มิถุนายน 2547. /

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). เอกสารวิชาคณิตศาสตร์ เล่ม 1.

กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

_____. (2547). การคิดและการให้เหตุผลอย่างคณิตศาสตร์ (ออนไลน์). แหล่งที่มา:

<http://www.ipst.ac.th/article/math/main-math19.html>. วันที่สืบค้น 10 มิถุนายน 2547. /

สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

สุภานนท์ เสถียรศรี. (2536). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมี

เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการคิดกับการสอน

ตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540). *โครงการพัฒนาการเรียนการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบบการคิด* ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- อรัญญา เวียงวลัย. (2538). *ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางสังคม เจตคติต่อวิชาเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- อัจฉรา เนตรล้อมวงศ์. (2531). *ผลของการใช้บทบาทสมมติที่มีต่อความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนนทรีวิทยา กรุงเทพมหานคร*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาแนะแนว). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อัจฉรา สุขารมณ์. (2543). *รวมบทความทางวิชาการ EQ*. กรุงเทพฯ: DESKTOP.
- Aiken Levis R. (1979, March). Attitudes towards Mathematics and Science in Iranian Middle Schools. *School Science and Mathematic*. 79(3) : 229-239. ✓
- Andy Field (2001). *Project 3: Design a Questionnaire*. (Online). Available: <http://www.sussex.ac.uk/users/andy/teaching/rm2/project3.pdt>. Retrieved June 14, 2004.
- Bandura, Albert. (1986). *Social Foundation of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- _____. (1999). *Self-efficacy in Changing Societies*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Baroody, Arthur J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8, Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan Publishing Company. ✓
- Eysenck, H. J. ; et al. (1972). *Encyclopedia psychology*. London: Search Press.
- Faw, T.; & George S. Belkin. (1989). *Child Psychology*. New York: Mc Graw Hill.
- Good, Carter V, (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed New York: McGraw-Hill, Inc. ✓
- Heller.; et al. (1989). Proportional reasoning: The effect of the context variable rate type and problem settings. *Journal of Researchin Science Teaching*. 209-211.
- Kolb, David A. (1984). Disciplinary Inquiry Norms and Student Learning Style: Divers Pathway for Growth. in *The Modern American College*: p.375. San Francisco : Jessey Bass,

- Kolb, David A. (1984). *Experiential Learning : Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentics-Hall.
- Kolb, David A.; I.M. Rubin.; & K.M. McIntyre. (1974). *Organization Psychology: An Experiential Approach*. 2nd ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Krulik, Stephen.; & Jesse A.Rudnick. (1993). *Reasoning and Problem Solving. A Handbook for Elementary School Teachers*. Boston: Allyn and Bacon.
- Lappan, Glenna.; & Pamela W, Schram. (1989). Communication and Reasoning: Critical Dimensions of Sense Making in Mathematics. in *New Directions for Elementary School Mathematics*. 1989 yearbook. Pp . 14-30 Reston. Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Lasher, Ronald E. (1971, November). A study of Logical Thinking in Grade Four through Seven. *Dissertation Abstracts International*. 32(5) : 2487-A.
- Laudien, Renate Christine. (1999, March). Mathematical Reasoning in Middle School Curriculum Materials. *Dissertation Abstracts International*. 59(09): 3384A.
- Lopez, F.G.; & R.W. Lent. (1992). Sources of mathematics self-efficacy in high student. *The Career Development Quarterly*. 41 : 3-21.
- Louis Cohen; Lawrence Manion & Keith Morrison. (2000). *Research Methods in Education*. 5th ed. Morrison.
- Martinez-Pons ; O'Brien ; & Kopala. (1999, March/April). Mathematics Self-Efficacy, Ethnic Identity, Gender, and Career Interests Related to Mathematics and Science. *The journal of Educational Research*. 92(4): 231-235.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*: Reston Virginia The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- _____. (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*. United States of America. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Norwich,B. (1987). Self-Efficacy and Mathematics Achievement : A Study of their Relation. *Journal of Educational Psychology*. 79(4): 384-387.
- O'Daffer, Phares G. (1990, May). Inductive and deductive Reasoning. *Mathematics Teacher*. 84(5): 378-380.

- Pajares F.; & J.Kranzler. (1995). *Role of Self-Efficacy and General Mental Ability in Mathematic Problem-Solving: A Path Analysis*. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research.
- Pajares, F.; & M.D.Miller. (1994). Role of Self-Efficacy and Self Concept beliefs in Mathematical Problem Solving. *Journal of Educational Psychology*. 86(2) : 193-203.
- Partridge, Rebecca. (1983, June). Learning Styles: A Review of Selected Models. *Journal of Nursing Education*. 22: 243-248.
- Pedhazur, E.J. (1997). *Multiple Regression in Behavioral Research*. New York : Holt Rinehart and Winston.
- Ray, Charles Lear. (1979, December). A Comparative Laboratory Study of the Effects of Lower Level and Higher Level Question on Students, Abstract Reasoning and Critical Thinking in two Non-Directive. High School chemistry Classrooms. *Dissertation Abstracts International*. 40: 3220-A.
- Stockton, M.B.; & Beth. (1995). The Influence of same-sex Role modeling on the Math anxiety, math Self-Efficacy, and Math performance of Female College algebra Students. *MAL* 33(1): 30.
- Tamao, M. (1990). Mechanisms Underlying Math Self-efficacy Learning of College Students. *Journal of Vocational Behavior*. 37(2): 199;225.
- Triandis, H.C. (1971). *Attitude and Attitude Change*. New York: John Wiley and Sons. ✓
- Walsh, Diama. H.M. (1980). *Introducing The Young Child to the Social World*. New York: Macmillan Publishing Co.
- Writt, Patrich James. (1988, July). Mathematical Problem-Solving: An Exploration of the Relationship between Strategies and Heuristics. *Dissertation Abstracts International*. 48(1): 72-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุพจน์ คำขาย	ผู้อำนวยการสำนักวางแผนและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล	รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประสิทธิ์ ทองแจ่ม	ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ ดร.พาสณา จุลรัตน์	ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ ดร.อังคินันท์ อินทรกำแหง	สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ อัสอารีย์ สมาแอ	ภาควิชาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

ภาคผนวก ข
คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 8 ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

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

ตาราง 9 ค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบ
พระราชปณิธาน

ค่าความสอดคล้อง (IOC)					
ข้อ	เจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์	ผลการคัดเลือก	ข้อ	การอบรมเลี้ยงดูแบบ พระราชปณิธาน	ผลการคัดเลือก
1.	0.67	คัดเลือกไว้	1.	1.00	คัดเลือกไว้
2.	1.00	คัดเลือกไว้	2.	1.00	คัดเลือกไว้
3.	1.00	คัดเลือกไว้	3.	1.00	คัดเลือกไว้
4.	1.00	คัดเลือกไว้	4.	0.67	คัดเลือกไว้
5.	1.00	คัดเลือกไว้	5.	1.00	คัดเลือกไว้
6.	1.00	คัดเลือกไว้	6.	1.00	คัดเลือกไว้
7.	1.00	คัดเลือกไว้	7.	1.00	คัดเลือกไว้
8.	1.00	คัดเลือกไว้	8.	1.00	คัดเลือกไว้
9.	0.67	คัดเลือกไว้	9.	1.00	คัดเลือกไว้
10.	0.67	คัดเลือกไว้	10.	1.00	คัดเลือกไว้
11.	1.00	คัดเลือกไว้	11.	1.00	คัดเลือกไว้
12.	1.00	คัดเลือกไว้	12.	1.00	คัดเลือกไว้
13.	1.00	คัดเลือกไว้	13.	1.00	คัดเลือกไว้
14.	1.00	คัดเลือกไว้	14.	1.00	คัดเลือกไว้
15.	1.00	คัดเลือกไว้	15.	1.00	คัดเลือกไว้
16.	1.00	คัดเลือกไว้	16.	1.00	คัดเลือกไว้
17.	1.00	คัดเลือกไว้	17.	0.67	คัดเลือกไว้
18.	1.00	คัดเลือกไว้	18.	1.00	คัดเลือกไว้
19.	0.67	คัดเลือกไว้	19.	1.00	คัดเลือกไว้
20.	0.67	คัดเลือกไว้	20.	1.00	คัดเลือกไว้
21.	1.00	คัดเลือกไว้	21.	1.00	คัดเลือกไว้
22.	-	-	22.	1.00	คัดเลือกไว้
23.	-	-	23.	1.00	คัดเลือกไว้
24.	-	-	24.	1.00	คัดเลือกไว้
25.	-	-	25.	1.00	คัดเลือกไว้

ตาราง 10 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) ของแบบทดสอบ
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น รายข้อ (IRI)	ข้อ	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น รายข้อ (IRI)
1.	.937	.346	.084	16.	.518	.385	.192
2.	.830	.302	.114	17.	.809	.537	.211
3.	.892	.507	.157	18.	.584	.356	.175
4.	.924	.339	.090	19.	.693	.461	.213
5.	.580	.450	.222	20.	.563	.299	.148
6.	.786	.398	.163	21.	.492	.440	.220
7.	.773	.450	.189	22.	.805	.458	.182
8.	.625	.552	.267	23.	.703	.449	.205
9.	.740	.477	.209	24.	.585	.267	.131
10.	.892	.272	.085	25.	.822	.565	.217
11.	.876	.470	.155	26.	.432	.384	.191
12.	.900	.368	.110	27.	.804	.598	.238
13.	.568	.276	.137	28.	.371	.293	.142
14.	.720	.428	.192	29.	.502	.323	.162
15.	.717	.624	.281	30.	.805	.554	.220

ค่าความเชื่อมั่น = .851

ตาราง 11 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) ของแบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้
เชิงประสบการณ์

ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม			ลักษณะการสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม		
ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI)	ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI)
1.	.450	.293	1.	.561	.414
2.	.439	.322	2.	.423	.330
3.	.363	.259	3.	.536	.343
4.	.303	.206	4.	.486	.332
5.	.418	.305	5.	.488	.346
6.	.343	.261	6.	.438	.343
7.	.296	.260	7.	.538	.415
8.	.401	.288	8.	.359	.255
9.	.491	.380	9.	.473	.386
ลักษณะการสังเกตอย่างไตร่ตรอง			ลักษณะการทดลองปฏิบัติ		
ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI)	ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI)
1.	.472	.329	1.	.548	.422
2.	.550	.405	2.	.560	.428
3.	.381	.256	3.	.570	.410
4.	.435	.335	4.	.504	.381
5.	.514	.373	5.	.584	.461
6.	.464	.346	6.	.473	.362
7.	.318	.245	7.	.530	.433
8.	.283	.219	8.	.469	.328
9.	.379	.291	9.	.514	.387
ค่าความเชื่อมั่น = .913					

ตาราง 12 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นรายข้อ (IRI) ของแบบสอบถามเจตคติต่อวิชา
คณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบ
ประชาธิปไตย

ข้อ	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์		การรับรู้ความสามารถของ ตนเองด้านคณิตศาสตร์		การอบรมเลี้ยงดู แบบประชาธิปไตย	
	r	IRI	r	IRI	r	IRI
1.	.615	.438	.675	.473	.548	.430
2.	.572	.386	.545	.394	.238	.453
3.	.722	.657	.683	.483	.332	.255
4.	.417	.459	.506	.356	.538	.435
5.	.577	.589	.668	.474	.644	.497
6.	.624	.479	.685	.492	.554	.429
7.	.686	.571	.479	.424	.588	.533
8.	.672	.575	.685	.533	.702	.582
9.	.608	.463	.713	.537	.610	.523
10.	.487	.396	.709	.549	.624	.496
11.	.502	.457	.591	.480	.603	.523
12.	.401	.425	.667	.499	.528	.417
13.	.444	.366	.618	.423	.678	.566
14.	.411	.384	.254	.483	.667	.526
15.	.709	.572	.696	.510	.659	.546
16.	.414	.357	.690	.537	.689	.565
17.	.708	.522	.565	.412	.515	.417
18.	.535	.481	.429	.444	.641	.473
19.	.706	.551	.335	.302	.696	.527
20.	.611	.548	.692	.499	.660	.553
21.	-	-	.526	.505	.681	.478
22.	-	-	.367	.308	.413	.370
23.	-	-	.605	.419	.584	.461
24.	-	-	.695	.502	.489	.392
25.	-	-	.590	.472	.486	.443
ค่าความเชื่อมั่น	.913		.920		.920	

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามการวิจัย เรื่อง

การศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุของคุณลักษณะบางประการกับความสามารถในการให้เหตุผล
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 จังหวัดสุราษฎร์ธานี

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีจำนวน 1 ฉบับ คือ
ฉบับที่ 1 แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

2. แบบสอบถามมีจำนวน 4 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์	จำนวน 36 ข้อ
ฉบับที่ 3 แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	จำนวน 20 ข้อ
ฉบับที่ 4 แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์	จำนวน 25 ข้อ
ฉบับที่ 5 แบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย	จำนวน 25 ข้อ

โดยในฉบับที่ 1 ให้ทำลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ ส่วนฉบับที่ 2, 3, 4 และ 5 ให้ทำลงในแบบสอบถาม
ซึ่งแบบทดสอบและแบบสอบถามในแต่ละฉบับจะมีคำชี้แจง ขอให้อ่านคำชี้แจงให้ละเอียด แล้วจึงลงมือทำ

3. เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ก่อนจะส่งขอความร่วมมือให้นักเรียนตรวจสอบดูว่าทำเรียบร้อยครบทุกข้อ
แล้วหรือไม่ ถ้าครบทุกข้อแล้วจึงนำมาส่ง

4. คำตอบที่จริงใจของนักเรียนจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัย และผู้วิจัยขอรับรองว่าคำตอบของ
นักเรียนจะถูกเก็บเป็นความลับ และจะไม่มีผลกระทบใด ๆ ทั้งสิ้นกับนักเรียน

ฉบับที่ 1 แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงในช่อง □ ใน กระดาษคำตอบ แต่ละข้อเพียงคำตอบเดียว ให้เวลาในการทำ 50 นาที

จากข้อ 1-2 จงหาคำตอบที่ถูกต้องจากแบบรูปที่กำหนดให้

1.

$(9 \times 1) - 1$	$= 8$
$(9 \times 21) - 1$	$= 188$
$(9 \times 321) - 1$	$= 2,888$
.....	$=$

- ก. $(9 \times 4321) - 1 = 3,888$
 ข. $(9 \times 4321) - 1 = 28,888$
 ค. $(9 \times 4321) - 1 = 38,888$
 ง. $(9 \times 4321) - 1 = 288,888$
 จ. $(9 \times 4321) - 1 = 388,888$

2.

$5(6)$	$= 6(6 - 1)$
$5(6) + 5(36)$	$= 6(36 - 1)$
$5(6) + 5(36) + 5(216)$	$= 6(216 - 1)$
.....	$=$

- ก. $5(6) + 5(36) + 5(216) + 5(432) = 6(432 - 1)$
 ข. $5(6) + 5(36) + 5(216) + 5(864) = 6(864 - 1)$
 ค. $5(6) + 5(36) + 5(216) + 5(1296) = 6(1296 - 1)$
 ง. $5(6) + 5(36) + 5(216) + 5(2496) = 6(2496 - 1)$
 จ. $5(6) + 5(36) + 5(216) + 5(7776) = 6(7776 - 1)$

3. พิจารณาแบบรูปที่กำหนดให้ 3, 8, 15, A, 35, 48
ค่า A ควรเป็นจำนวนใด

- ก. 18
 ข. 20
 ค. 24
 ง. 27
 จ. 30

4. พิจารณาแบบรูปที่กำหนดให้ 6, 8, 12, 18, A, 36, 48 ค่า A ควรเป็นจำนวนใด

- ก. 20
 ข. 24
 ค. 26
 ง. 30
 จ. 32

5. พิจารณาแบบรูปที่กำหนดให้

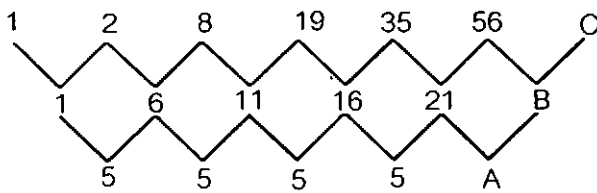
1, 9, 10, 19, 29, A

1, 5, 5, 25, 125, B

A และ B คือจำนวนใดตามลำดับ

- ก. 30, 150
 ข. 39, 225
 ค. 39, 1,250
 ง. 48, 625
 จ. 48, 3125

6. จงหาค่าของ A, B, และ C ตามลำดับ



ก. 5, 26, 82

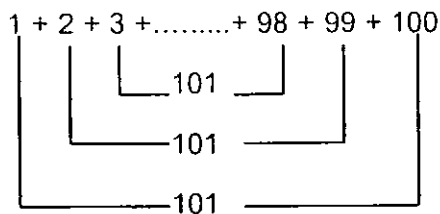
ข. 5, 26, 77

ค. 6, 27, 77

ง. 7, 28, 84

จ. 82, 26, 5

7. พิจารณาการหาผลบวกของจำนวนตั้งแต่ 1 ถึง 100 โดยใช้วิธีการดังนี้



จะเห็นว่า จำนวน 101 มีทั้งหมด 50 จำนวน
ดังนั้นคำตอบที่ได้คือ $101 \times 50 = 5,050$

จงใช้วิธีการในตัวอย่างข้างต้น หาผลบวกของ
 $1+2+3+\dots+150$ ว่ามีค่าเท่าใด

ก. 7,225

ข. 10,250

ค. 11,325

ง. 15,450

จ. 22,650

8. พิจารณาการบวกต่อไปนี้

$$\begin{array}{r} 2 + 4 + 6 + 8 \\ \hline 10 \\ \hline 10 \end{array} = 2 \times 10$$

$$\begin{array}{r} 2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12 \\ \hline 14 \\ \hline 14 \\ \hline 14 \end{array} = 3 \times 14$$

ดังนั้น $2+4+6+8+ \dots +102+104+106+108$

มีค่าเท่าใด

ก. 2,530

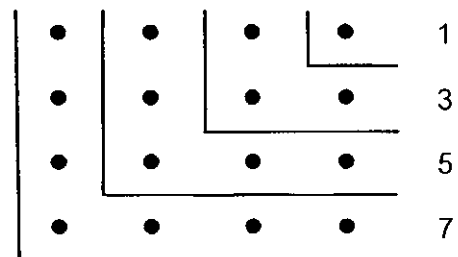
ข. 2,640

ค. 2,750

ง. 2,860

จ. 2,970

9. จากการเรียงจุดเป็นรูปดังนี้



จงหาว่าผลบวกของ $1+3+5+7+9+ \dots +49$ มีค่า
เป็นเท่าใด

ก. 225

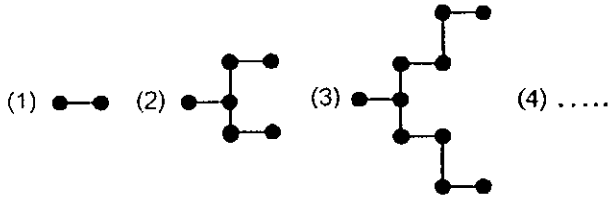
ข. 625

ค. 729

ง. 784

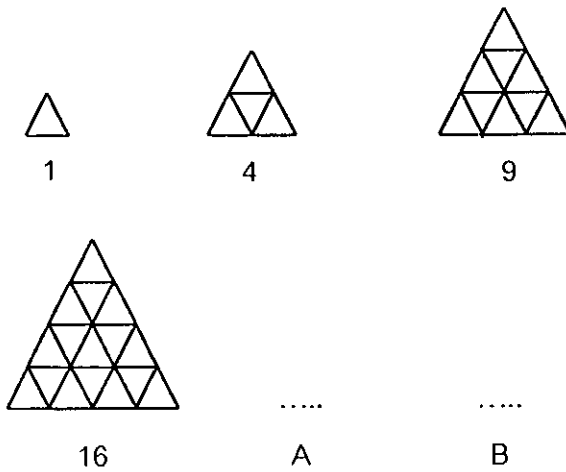
จ. 841

10. จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงหาจำนวนจุดของรูปที่อยู่ถัดไป



- ก. 12 จุด
- ข. 14 จุด
- ค. 16 จุด
- ง. 18 จุด
- จ. 20 จุด

11. จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงหาจำนวนสามเหลี่ยมในรูป A และ B



- ก. 20, 26
- ข. 25, 36
- ค. 25, 39
- ง. 32, 48
- จ. 36, 48

12. พิจารณาความสัมพันธ์

15	16	8	18	9	12
2	3	5	15	7	10

จากรูป จงหาตัวเลขในช่องสี่เหลี่ยม

- ก. 17
- ข. 18
- ค. 19
- ง. 20
- จ. 21

13. จากตารางความสัมพันธ์ตัวเลขในข้อใดไม่ถูกต้อง

1	2	3	4
4	5	7	10
5	7	11	14
9	12	17	24

- ก. 9
- ข. 11
- ค. 12
- ง. 14
- จ. 17

14. จากความสัมพันธ์ที่กำหนดให้

$$\begin{aligned}\sqrt{2} \cdot \sqrt{3} &= \sqrt{2 \times 3} \\ \sqrt{2} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{4} &= \sqrt{2 \times 3 \times 4} \\ \sqrt{2} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{4} \cdot \sqrt{5} &= \sqrt{2 \times 3 \times 4 \times 5}\end{aligned}$$

ข้อใดสรุปถูกต้อง

$$\begin{aligned}\text{ก. } \sqrt{n} \cdot \sqrt{n+1} &= \sqrt{2n+1} \\ \text{ข. } \sqrt{n} \cdot \sqrt{n+1} &= \sqrt{n^2+1} \\ \text{ค. } \sqrt{n} \cdot \sqrt{n+1} &= \sqrt{2n} \\ \text{ง. } \sqrt{n} \cdot \sqrt{n+1} &= \sqrt{n(n+1)} \\ \text{จ. } \sqrt{n} \cdot \sqrt{n+1} &= \sqrt{(n+1)^2}\end{aligned}$$

15. กำหนด

$$A = \{a, b\} \quad \text{ดังนั้น } nP(A) = 2^2$$

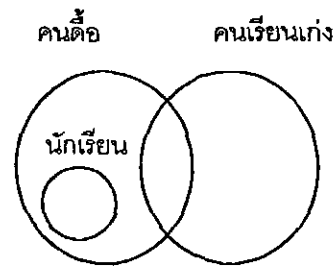
$$B = \{a, b, c\} \quad \text{ดังนั้น } nP(B) = 2^3$$

$$C = \{a, b, c, d\} \quad \text{ดังนั้น } nP(C) = 2^4$$

ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง

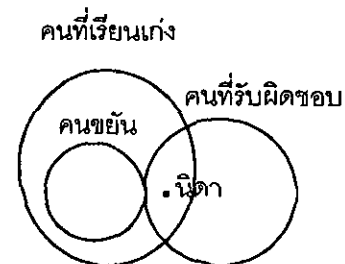
$$\begin{aligned}\text{ก. } D = \{\{a, b\}, \{c, d\}\} \quad \text{ดังนั้น } nP(D) &= 2^2 \\ \text{ข. } D = \{a, b, \{c, d\}\} \quad \text{ดังนั้น } nP(D) &= 2^3 \\ \text{ค. } D = \{a, \{b, c\}, d\} \quad \text{ดังนั้น } nP(D) &= 2^3 \\ \text{ง. } D = \{\{a, b\}, c, d, e\} \quad \text{ดังนั้น } nP(D) &= 2^4 \\ \text{จ. } D = \{a, \{b, c\}, d, e\} \quad \text{ดังนั้น } nP(D) &= 2^5\end{aligned}$$

16. จากข้อ 16-17 จงเลือกผลสรุปที่สอดคล้องกับแผนภาพที่กำหนดให้ในแต่ละข้อต่อไปนี้



- ก. นักเรียนที่ดีบางคนเรียนเก่ง
ข. คนเรียนเก่งและดีบางคนเป็นนักเรียน
ค. นักเรียนทุกคนเป็นคนดีและเรียนไม่เก่ง
ง. นักเรียนทุกคนดีและเรียนเก่ง
จ. นักเรียนที่ดีบางคนเรียนไม่เก่ง

17.



- ก. คนที่เรียนเก่งทุกคนเป็นคนขยัน
ข. คนที่เรียนเก่งเป็นคนที่รับผิดชอบ
ค. นิดาเป็นคนที่รับผิดชอบจึงเรียนเก่งและขยัน
ง. คนที่ขยันบางคนเป็นคนที่เรียนเก่งและรับผิดชอบ
จ. นิดาเป็นคนที่รับผิดชอบแม้จะไม่ใช่คนขยันแต่ก็เรียนเก่ง

18. กำหนดเหตุ

- 1) ด้านสองด้านของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ รวมกัน ย่อมยาวกว่าด้านที่สามของรูปสามเหลี่ยมรูปนั้น
- 2) ABC เป็นรูปสามเหลี่ยม มี AB, BC และ AC เป็นความยาวของด้าน

ผลสรุปในข้อใดถูกต้อง

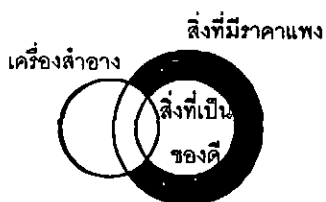
- ก. $AB + BC = AC$
- ข. $AB + BC > AC$
- ค. $AB + BC \geq AC$
- ง. $AB^2 + BC^2 > AC^2$
- จ. $AB^2 + BC^2 = AC^2$

19. กำหนดเหตุ

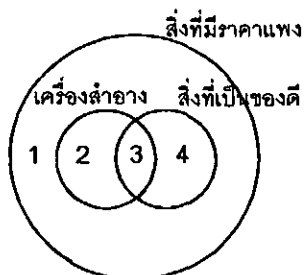
- 1) เครื่องสำอางบางชนิดเป็นของดี
- 2) ของดีทุกชนิดมีราคาแพง

นำมาเขียนแผนภาพได้ดังนี้

กรณีที่ 1



กรณีที่ 2



พื้นที่แรเงาในกรณีที่ 1 มีความหมายตรงกันกับพื้นที่ใดในกรณีที่ 2

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4
- จ. 2 และ 3

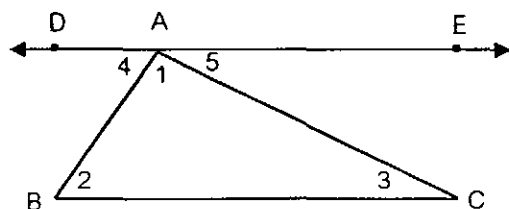
20. กำหนดเหตุ

- 1) รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส คือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าชนิดหนึ่งที่มีด้านเท่ากันทั้งสี่ด้าน
- 2) รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า คือรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีมุมทั้งสี่เป็นมุมฉาก

จากเหตุในข้างต้นข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีด้านเท่ากันทั้งสี่ด้าน
- ข. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ค. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานทุกรูปมีมุมทั้งสี่เป็นมุมฉาก
- ง. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- จ. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีมุมทั้งสี่เป็นมุมฉาก

21. รูปสามเหลี่ยม ABC มี $\overline{DE}$ ผ่านจุด A และขนานกับ $\overline{BC}$



จากรูปภาพที่กำหนดให้ การพิสูจน์ว่าผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ มีขนาด 180° ในข้อใดให้เหตุผลไม่ถูกต้อง

ก. $\hat{4} = \hat{2}$ ($\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ ดังนั้นมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน)

ข. $\hat{5} = \hat{3}$ ($\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ ดังนั้นมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน)

ค. $\hat{4} + \hat{1} + \hat{5} = 180^\circ$ (มุมตรง)

ง. $\hat{4} + \hat{1} + \hat{5} = \hat{2} + \hat{1} + \hat{3}$ (แทน $\hat{4}$ ด้วย $\hat{2}$ และแทน $\hat{5}$ ด้วย $\hat{3}$)

จ. $\hat{2} + \hat{1} + \hat{3} = 180^\circ$ (จากข้อ ค และ ง สมบัติการสมมาตร)

22. เปิ้ล ไก่ โอ้ แอนท์ และเดือน เป็นนักเรียนชั้นเดียวกัน

ข้อความต่อไปนี้จริง

- 1) มีนักเรียนอย่างน้อยสองคนที่ผอมกว่าเดือน
- 2) แอนท์ผอมกว่าโอ้
- 3) ไก่ไม่ใช่คนที่ผอมที่สุด
- 4) แอนท์หนักกว่าเดือน

จงเรียงลำดับนักเรียนจากน้ำหนักน้อยไปมาก

- ก. ไก่, เปิ้ล, เดือน, โอ้, แอนท์
- ข. เปิ้ล, ไก่, เดือน, แอนท์, โอ้
- ค. เปิ้ล, ไก่, แอนท์, เดือน, โอ้
- ง. เปิ้ล, โอ้, ไก่, เดือน, แอนท์
- จ. โอ้, เดือน, เปิ้ล, ไก่, แอนท์

23. ผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ เป็น 180°

1) $\triangle ABC$, $\hat{A} = 65^\circ$ ดังนั้น $\hat{B} + \hat{C} = \dots\dots$

2) $\triangle XYZ$, $\hat{X} = 72^\circ$ และ $\hat{Y} = \hat{Z}$ ดังนั้น $\hat{Y} = \dots\dots$

คำตอบในข้อ 1) และ 2) คือข้อใด

ก. $115^\circ, 108^\circ$

ข. $115^\circ, 54^\circ$

ค. $125^\circ, 54^\circ$

ง. $125^\circ, 56^\circ$

จ. $180^\circ, 56^\circ$

24. พิจารณาการให้เหตุผลในแต่ละข้อต่อไปนี้

1) กำหนดให้ - รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นรูป
- สี่เหลี่ยมมุมฉาก
- รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเป็นรูปปิด
ผลสรุป เพราะฉะนั้นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นรูปปิด

2) กำหนดให้ - แพทย์ทุกคนเป็นคนฉลาด
- แพทย์บางคนร่ำรวย
ผลสรุป เพราะฉะนั้นคนฉลาดบางคนร่ำรวย

3) กำหนดให้ - นกทุกตัวมีปีก
- สัตว์บางตัวเป็นนก
ผลสรุป เพราะฉะนั้นสัตว์ทุกตัวมีปีก

ข้อใดสรุปไม่สมเหตุสมผล

ก. ข้อ 1)

ข. ข้อ 2)

ค. ข้อ 3)

ง. ข้อ 1) และ 2)

จ. ข้อ 2) และ 3)

25. กำหนดเหตุ 1) แม่รักทุกคน
2) คนทุกคนเคารพพ่อ
3) พ่อและแม่เป็นคน

จากเหตุที่กำหนด ผลสรุปในข้อใดสมเหตุสมผล

- ก. พ่อเคารพแม่
ข. พ่อรักแม่
ค. แม่รักพ่อแต่ไม่เคารพพ่อ
ง. แม่รักและเคารพพ่อ
จ. แม่ไม่รักพ่อแต่เคารพพ่อ

26. พิจารณาการให้เหตุผลในแต่ละข้อต่อไปนี้

- 1) กำหนดให้ - เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม
ขนมเปียกปูนตั้งฉากซึ่งกัน
และกัน

- QRST เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนม
เปียกปูน มี QS และ RT เป็น
เส้นทแยงมุม

ผลสรุป QS ตั้งฉากกับ RT

- 2) กำหนดให้ - XYZ เป็นรูปสามเหลี่ยม
มุมฉาก

- มุม X กว้าง 60 องศา

ผลสรุป มุม Y กว้าง 30 องศา

- 3) กำหนดให้ - รูปสามเหลี่ยม ABC มีพื้นที่
20 ตารางเมตร
- รูปสามเหลี่ยม XYZ มีพื้นที่
20 ตารางเมตร

ผลสรุป สามเหลี่ยม ABC เป็นรูปเดียวกับ
สามเหลี่ยม XYZ

ข้อใดสรุปถูกต้อง

- ก. ข้อ 1)
ข. ข้อ 2)
ค. ข้อ 3)

- ง. ข้อ 1) และ 2)

- จ. ข้อ 2) และ 3)

27. กำหนดเหตุ

- 1) ลูกเต๋ามีหกหน้า คือหน้า 1, 2, 3, 4, 5, 6

- 2) ทอดลูกเต๋า 1 ครั้ง

- 3) ดันทำนายว่าลูกเต๋าคือขึ้นแต้มคู่

- 4) ต้มทำนายว่าลูกเต๋าคือขึ้นแต้มคี่

ข้อสรุปที่สมเหตุสมผลคือข้อใดต่อไปนี้

- ก. ดันทำนายถูกแต่ต้มทำนายผิด

- ข. ดันทายผิดแต่ต้มทำนายถูก

- ค. ดันมีโอกาสทำนายถูกมากกว่าต้ม

- ง. ดันมีโอกาสทำนายผิดมากกว่าต้ม

- จ. ดันกับต้มมีโอกาสทำนายถูกเท่า ๆ กัน

28. กำหนดเหตุ 1) $X \subset Y$

- 2) $Z \subset Y$

- 3) $X \neq \emptyset, Z \neq \emptyset$

- 4) $X \cap Z = \emptyset$

ข้อสรุปที่ไม่สมเหตุสมผลคือข้อใดต่อไปนี้

- ก. $Y \neq \emptyset$

- ข. $X - Z \neq \emptyset$

- ค. $X - Y = \emptyset$

- ง. $Z - Y = \emptyset$

- จ. $X \cup Z = Y$

29. กำหนดเหตุ

- 1) ผลบวกของมุมภายในของรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ เท่ากับ 360°
- 2) ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมซึ่งมีจุดที่มุมทั้งสี่มุมเรียงตามลำดับแบบทวนเข็มนาฬิกาเป็น A, B, C และ D
- 3) มุม $ABC = \text{มุม } BCD = 90^\circ$

ข้อสรุปที่สมเหตุสมผลคือข้อใดต่อไปนี้

- ก. ผลบวกของมุม ABC กับมุม CDA เท่ากับ 180°
- ข. ผลบวกของมุม CDA กับมุม DAB เท่ากับ 180°
- ค. ผลบวกของมุม DAB กับมุม ABC เท่ากับ 180°
- ง. ผลบวกของมุม BCD กับมุม CDA เท่ากับ 180°
- จ. ผลบวกของมุม DAB กับมุม BCD เท่ากับ 180°

30. กำหนดเหตุ

- 1) ตู้ 1 ตัวราคาเท่ากับโต๊ะ 2 ตัว
- 2) โต๊ะ 1 ตัวราคาเท่ากับเก้าอี้ 3 ตัว
- 3) เก้าอี้ 1 ตัวราคาเท่ากับ 800 บาท

ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง

- ก. ตู้ 2 ตัวราคา 9,500 บาท
- ข. โต๊ะ 1 ตัวราคา 2,400 บาท
- ค. เก้าอี้ 2 ตัวราคา 1,600 บาท
- ง. ตู้ 1 ตัวราคาเท่ากับเก้าอี้ 6 ตัว
- จ. เก้าอี้ 6 ตัวราคาเท่ากับโต๊ะ 2 ตัว

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้มีจำนวน 36 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความและทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องทางขวามือของข้อความแต่ละข้อเพียงช่องเดียว ที่ตรงกับความคิดเห็นและการปฏิบัติของนักเรียน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ในขณะที่เรียนนักเรียนใช้ความรู้แยกแยะสิ่งที่เรียนออกเป็นระดับและส่วนย่อย ๆ และค่อย ๆ เรียนทีละส่วน					
2.	นักเรียนมักจะเปิดใจให้กว้างเพื่อรับประสบการณ์ใหม่ ๆ และชอบในสิ่งใหม่ ๆ แม้จะยังไม่ได้พิสูจน์					
3.	นักเรียนใช้ความรู้สึกและประสบการณ์เดิมของตนเองเป็นหลักในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ					
4.	นักเรียนชอบที่จะได้ร่วมกิจกรรมได้มีสัมพันธภาพกับผู้อื่นและพร้อมที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
5.	นักเรียนเป็นคนที่ใช้สัญชาตญาณในการคาดคะเนล่วงหน้าด้วยความรู้สึกหรือประสบการณ์เดิม มีจินตนาการกว้างไกล					
6.	นักเรียนชอบเรียนวิชาที่มีเนื้อหาเป็นการให้ความรู้สึกและความคิดสร้างสรรค์เป็นหลัก					
7.	นักเรียนเรียนในสิ่งปัจจุบันหรือสิ่งที่อยู่เฉพาะหน้าเท่านั้น โดยถือคติ "ทำวันนี้ให้ดีที่สุด"					
8.	นักเรียนเชื่อในสิ่งที่ประสบการณ์และความรู้สึกของตนเอง					
9.	ในขณะที่เรียนนักเรียนตั้งใจเรียนและพยายามจดจำทุกสิ่งทุกอย่าง เอาจริงเอาจังและซักถามเมื่อสงสัย					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
10.	ในขณะที่เรียนนักเรียนได้เข้าไปสำรวจลองหยั่งเชิงอย่างใกล้ชิดด้วยความระมัดระวัง					
11.	นักเรียนมักจะพิจารณาโยงความสัมพันธ์และเปรียบเทียบหลาย ๆ สิ่งหลาย ๆ ด้านที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่กำลังเรียนรู้					
12.	นักเรียนใช้การดูและการฟังเป็นหลักในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ					
13.	นักเรียนชอบที่จะสังเกตการทดลองและชอบการเสี่ยงลองผิดลองถูก					
14.	นักเรียนเป็นคนที่สังเกตและไตร่ตรองพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ด้วยความละเอียดรอบคอบ					
15.	นักเรียนชอบเรียนวิชาที่มีเนื้อหาเป็นการสังเกตการณ์ การฟัง การไตร่ตรองเป็นหลัก					
16.	นักเรียนสังเกตวิเคราะห์ ไตร่ตรองสิ่งที่เรียนรู้อย่างช้า ๆ และละเอียดรอบคอบโดยถือคติ "ช้า ๆ ได้พร้าเล่มงาม"					
17.	นักเรียนเชื่อในสิ่งที่ได้เห็นกับตา ได้ยินกับหู					
18.	ในขณะที่เรียนนักเรียนค่อย ๆ สังเกตอย่างสงบเสถียร และจะค่อย ๆ พิจารณาส่งสัยด้วยตนเองอย่างเงียบ ๆ					
19.	ในขณะที่เรียนนักเรียนจะพิจารณาทฤษฎีที่ละเอียดและซับซ้อนด้วยความเอาใจใส่					
20.	นักเรียนมักจะศึกษาและวิเคราะห์ทฤษฎีที่พิสูจน์แล้วเป็นที่ยอมรับ					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
21.	นักเรียนใช้การคิดตามหลักการและเหตุผลที่น่าเชื่อถือเป็นหลักในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ					
22.	นักเรียนชอบวิเคราะห์และประเมินสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ด้วยทฤษฎีที่น่าเชื่อถือได้เท่านั้น					
23.	นักเรียนเป็นคนที่ใช้หลักของเหตุและผล					
24.	นักเรียนชอบเรียนวิชาที่มีเนื้อหาเป็นการยึดทฤษฎีที่พิสูจน์แล้ว เชื่อถือได้เป็นหลัก					
25.	นักเรียนวางแผนในการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนมีการคาดการณ์ถึงผลที่ได้รับและการนำไปใช้ในอนาคตโดยถือคติ "รู้เขารู้เรา รบร้อยครั้งชนะร้อยครั้ง"					
26.	นักเรียนเชื่อในสิ่งที่เป็นเหตุผลหรือทฤษฎีจากในตำราที่น่าเชื่อถือ					
27.	ในขณะที่เรียนนักเรียนค้นคว้าหาทฤษฎีที่น่าเชื่อถือลงล่างข้อสงสัย					
28.	ในขณะที่เรียนนักเรียนชอบที่จะลงมือปฏิบัติ					
29.	นักเรียนมักจะปฏิบัติให้เกิดผลออกมาให้เห็น					
30.	นักเรียนใช้การลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเป็นหลัก ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ					
31.	นักเรียนชอบการเรียนรู้ไปพร้อมกับการลงมือปฏิบัติ					
32.	นักเรียนเป็นคนช่างสงสัยและจะลงมือทดสอบสมมติฐานในทันทีที่สงสัยในสิ่งใด					
33.	นักเรียนชอบเรียนเนื้อหาวิชาที่มีเนื้อหาเป็นการได้ลงมือปฏิบัติเป็นหลัก					
34.	นักเรียนเน้นการฝึกปฏิบัติและการทำแบบฝึกหัดโดยถือคติ "สิบปากว่าไม่เท่าตาเห็น สิบตาเห็นไม่เท่าลงมือทำ"					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
35.	นักเรียนเชื่อในสิ่งที่ได้ทำการทดลองหรือปฏิบัติด้วยตนเอง					
36.	ในขณะที่เรียนนักเรียนลงมือทดลองทำแบบฝึกหัดหรืองานที่ได้รับมอบหมายด้วยความตั้งใจและรับผิดชอบเท่านั้นข้อสงสัยจึงจะหายไป					

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้มีจำนวน 20 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความและทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องทางขวามือของข้อความแต่ละข้อเพียงช่องเดียว ที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	วิชาคณิตศาสตร์มีคุณค่า					
2.	วิชาคณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คิดอย่างมีเหตุผล					
3.	นักเรียนชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างเป็นชีวิตจิตใจ					
4.	วิชาแรกที่นักเรียนคิดนี้เรียน คือวิชาคณิตศาสตร์					
5.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ					
6.	มีสิ่งดี ๆ น่าสนใจอีกมากมายที่ซ่อนไว้ในวิชาคณิตศาสตร์					
7.	วิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาที่ท้าทายความคิด ยิ่งเรียนยิ่งน่าสนใจ					
8.	นักเรียนรู้สึกสนุกกับการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์					
9.	วิชาคณิตศาสตร์ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหา					
10.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้นักเรียนมีความละเอียดรอบคอบ					
11.	นักเรียนชอบเล่นเกมทางคณิตศาสตร์					
12.	นักเรียนไม่เข้าใจว่าเรียนคณิตศาสตร์ไปเพื่ออะไร					
13.	นักเรียนมีการเตรียมตัวเป็นอย่างดีทุกครั้งก่อนมีการสอบวิชาคณิตศาสตร์					
14.	นักเรียนรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากแก่การเรียนรู้					
15.	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนเรียนแล้วมีความสุข					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
16.	ถ้าไม่มีวิชาคณิตศาสตร์โลกคงไม่ก้าวหน้า					
17.	นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
18.	นักเรียนมุ่งมั่นตั้งใจจะทำงานในสาขาที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์					
19.	นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาที่น่าสนใจ					
20.	นักเรียนตั้งใจที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ของโรงเรียน					

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้มีจำนวน 25 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความและทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องทางขวามือของข้อความแต่ละข้อเพียงช่องเดียว ที่ตรงกับระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติของนักเรียน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	นักเรียนสามารถอธิบายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ให้เพื่อนเข้าใจได้					
2.	นักเรียนเลือกวิธีการที่จำเป็นมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์					
3.	นักเรียนคิดคำตอบตามที่ผู้สอนถามคำถามได้					
4.	นักเรียนคิดและรู้ว่าสิ่งใดเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์					
5.	นักเรียนสามารถรับรู้และเข้าใจในบทเรียนได้					
6.	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาใหม่ ๆ ได้					
7.	นักเรียนรู้สึกว่ามันง่ายวิชาคณิตศาสตร์					
8.	นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แปลก ๆ ได้					
9.	นักเรียนสามารถเข้าใจวิธีคิดคำตอบและอธิบายให้เพื่อนฟังได้					
10.	นักเรียนสามารถอธิบายแก่เพื่อน ๆ ได้ว่าเหตุผลใดจึงคิดคำตอบออกมาได้ถูกต้อง					
11.	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีที่ต่างจากนักเรียนคนอื่นได้					
12.	นักเรียนรู้ดีว่าตนเองสามารถเรียนรู้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
13.	นักเรียนมีความมั่นใจกับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้					
14.	นักเรียนเข้าใจในบทเรียนทันที หลังจากผู้สอนอธิบายให้ฟังในชั้นเรียน					
15.	นักเรียนสามารถทำการบ้านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้					
16.	นักเรียนสามารถทำการบ้านคณิตศาสตร์ที่ยาก ๆ เพราะนักเรียนได้เรียนรู้เพิ่มเติม					
17.	นักเรียนสามารถทำการบ้านคณิตศาสตร์ได้เพราะนักเรียนตั้งใจเรียนในชั้นเรียน					
18.	นักเรียนไม่เหมาะที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
19.	นักเรียนไม่สามารถทำการบ้านคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง					
20.	นักเรียนทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์เสร็จเร็วและถูกต้อง					
21.	นักเรียนไม่เก่งในการเรียนคณิตศาสตร์					
22.	วิธีการคิดคำนวณต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ยากสำหรับนักเรียน					
23.	นักเรียนสามารถสรุปประเด็นสำคัญของบทเรียนคณิตศาสตร์ได้					
24.	นักเรียนมีความชำนาญในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์					
25.	นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้					

ฉบับที่ 5 แบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้มีจำนวน 25 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความและทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องทางขวามือของข้อความแต่ละข้อเพียงช่องเดียว ที่ตรงกับระดับการปฏิบัติของบิดา มารดาหรือผู้ปกครองที่มีต่อนักเรียน

ข้อ	ข้อความ	การปฏิบัติของบิดา มารดา หรือผู้ปกครอง				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ผู้ปกครองชมเชยและให้กำลังใจในการทำงานของนักเรียน					
2.	ผู้ปกครองสนับสนุนให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมพิเศษของโรงเรียนที่นักเรียนสนใจ					
3.	ผู้ปกครองมอบหมายงานบ้านให้นักเรียนรับผิดชอบตามความสามารถ					
4.	เมื่อนักเรียนทำผิดระเบียบของครอบครัว ผู้ปกครองจะชี้แจงความผิดก่อนลงโทษ					
5.	เมื่อนักเรียนเสนอความคิดเห็น ผู้ปกครองยินดีรับฟัง					
6.	ผู้ปกครองให้อิสระนักเรียนในการคบหาเพื่อนตามสมควร					
7.	เมื่อผลการเรียนบางวิชาของนักเรียนลดลง ผู้ปกครองจะพูดให้กำลังใจ					
8.	ผู้ปกครองยินดีให้คำปรึกษา เมื่อนักเรียนมีปัญหา					
9.	ผู้ปกครองเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาในครอบครัว					
10.	นักเรียนสามารถให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดตกแต่งที่อยู่อาศัยได้					
11.	เมื่อนักเรียนทำดี ผู้ปกครองจะยกย่องชมเชย					
12.	ผู้ปกครองให้สิทธินักเรียนในการจัดตารางเวลาในการทำบ้านเอง					

ข้อ	ข้อความ	การปฏิบัติของบิดา มารดา หรือผู้ปกครอง				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
13.	ผู้ปกครองให้คำปรึกษา เมื่อนักเรียนมีปัญหาในการเรียน					
14.	เมื่อนักเรียนทำผิด ผู้ปกครองจะอธิบายถึงความผิด และแนวทางการปฏิบัติตนใหม่ให้					
15.	ผู้ปกครองรับฟังและให้คำแนะนำ เมื่อนักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับเพื่อนร่วมห้อง					
16.	ผู้ปกครองให้โอกาสนักเรียนอธิบายเหตุผล ในเรื่องที่ไม่เข้าใจกัน					
17.	ผู้ปกครองยินดีเข้าร่วมกิจกรรมของโรงเรียนกับนักเรียน					
18.	ผู้ปกครองสนับสนุนให้นักเรียนได้แสดงความสามารถ ในด้านต่าง ๆ ตามที่นักเรียนสนใจ					
19.	ทุกคนในครอบครัวมีสิทธิในการเสนอความคิดเห็นในเรื่องส่วนรวม					
20.	ผู้ปกครองมักแสดงความรักและให้ความอบอุ่นแก่นักเรียน					
21.	ผู้ปกครองให้โอกาสนักเรียนในการแก้ปัญหา เพื่อสร้างความมั่นใจให้ตนเอง					
22.	ผู้ปกครองอนุญาตให้นักเรียนไปเที่ยวนอกบ้านได้ตามสมควร เมื่อเห็นว่าไม่อันตรายหรือเสียหาย					
23.	ผู้ปกครองให้ความสนใจ ดูแล จัดหาอุปกรณ์การเรียนเท่าที่จำเป็นให้แก่ นักเรียน					
24.	ผู้ปกครองอนุญาตให้นักเรียนพาเพื่อนมาเที่ยวที่บ้าน					
25.	ในวันหยุดพักผ่อน ครอบครัวของนักเรียนมักมีกิจกรรมทำร่วมกัน					

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวจิณัฐดา เจียรพันธุ์
วันเดือนปีเกิด	5 เมษายน 2523
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	293/1 หมู่ที่ 2 ซอยเจียรพันธุ์ 4 ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84240
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2537	ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนสาธิตสถาบันราชภัฏสุราษฎร์ธานี
พ.ศ. 2540	ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสุราษฎร์ธานี
พ.ศ. 2544	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ศึกษาศาสตร์) สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์ วิชาโทสถิติ จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
พ.ศ. 2548	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ