

378.5

378.59.0

7.3

การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา
ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์

บทคัดย่อ
ของ
สุชาดา ไทยแท้

15 ก.พ. 2549

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา
กันยายน 2548

15 ก.พ. 2549

สุชาดา ไทแห้ว. (2548), การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.สุพร เข้มแข็ง, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดู กับศักยภาพทางการพัฒนา และค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูที่สัมพันธ์และส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ประจำปี พ.ศ. 2544 - 2546 ซึ่งในปีการศึกษา 2547 นักเรียนกลุ่มนี้กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ภาคเรียนที่ 2 จากโรงเรียนสังกัดต่างๆ ทั่วประเทศ จำนวน 397 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sample) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 1) แบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนา แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ 2) แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 3 แบบ ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน 3) แบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 4) แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดู แบ่งเป็น 3 แบบ ได้แก่ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย และการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล

ผลการวิจัยพบว่า

1. สหสัมพันธ์คาโนนิคอลระหว่างชุดตัวแปรอิสระด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับชุดตัวแปรตามศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ ได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล

ห้าชุด มีค่าเท่ากับ .623 .334 .232 .201 และ .133 ตามลำดับ ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในชุดที่หนึ่ง และชุดที่สอง และสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในชุดที่สาม ส่วนชุดที่สี่ และชุดที่ห้า สัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ

2. นำหนักความสำคัญคานิคอระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดู กับศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้าน พบว่า ในชุดที่หนึ่ง มีปัจจัยด้านการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย และการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่นที่มีค่านำหนักความสำคัญอยู่ในระดับที่ส่งผลกระทบต่อชุดที่หนึ่งอีกสองชุด ได้แก่ ชุดที่สอง ซึ่งพบว่า มีปัจจัยด้านการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก และในชุดที่สาม พบว่า มีปัจจัยด้านการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ

A STUDY OF SOME FACTORS CONTRIBUTED TO THE DEVELOPMENTAL POTENTIAL OF
PRATHOM SUKSA STUDENTS IN MATHEMATICAL GENIUS
DEVELOPMENT PROJECT

AN ABSTRACT
BY
SUCHADA THAITHAE

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Research and Statistics
at Srinakharinwirot University
September 2005

Suchada Thaithae. (2005). *A Study of Some Factors Contributed to the Developmental Potential of Prathom Suksa Student in Mathematical Genius Development Project*. Master Thesis, M.Ed (Educational Research and Statistics). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Suwaporn Semheng, Assist. Prof. Raweewan Panpanich.

The purpose of this research were 1) to study the relationship between some factors such as mathematics teacher instructional behavior, self - perceived in learning mathematics, and child rearing with developmental potential; 2) to study the canonical weights of these factors that contributed to developmental potential. The sample consisted of 397 students Prathom Suksa 4 to 6 in Mathematical Genius Development Project in academic year 2004, selected by stratified random sampling technique. The instruments for this study were 4 questionnaires. There are 1) the developmental potential consisted of factors on psychomotor, sensual, intellectual, imaginational, and emotional; 2) the mathematics teacher instructional behavior consisted of expository, discussion, and inquiry approaches; 3) the self - perceived in learning mathematics consisted of self - perceived in ability to learn mathematics, causes of success and failure to learn mathematics, studying habits in mathematics, and perceived future - expectancy in mathematics; and 4) the child rearing practice consisted of democratic, permissive, and authoritarian types.

The results were as follow:

1. The canonical correlation between mathematics teacher instructional behavior, self - perceived in learning mathematics, the child rearing practice, and the five factors on developmental potential, i.e., psychomotor developmental potential; sensual developmental potential; intellectual developmental potential; imaginational developmental potential; and emotional developmental potential revealed in 5 functions were .623 .334 .232 .201 and .133 respectively with statistically significant at .01 level in the first and second function and with statistically significant at .05 level in the third function while the fourth and fifth function were not statistically significant.

2. It was found that in the first canonical function, self - perceived in studying habits in mathematics, self - perceived in ability to learn mathematics, democratic child rearing practice, and self - perceived in future - expectancy in mathematics contributed to the intellectual, psychomotor, emotional, and sensual developmental potential respectively. The

second function found self - perceived in causes of success and failure to learn mathematics, the authoritarian child rearing practice, the expository approach, the permissive child rearing practice, the inquiry approach, and discussion approach contributed to the sensual, *emotional*, imaginal and psychomotor developmental potential respectively. The third function found only permissive child rearing practice contributed to the imaginal developmental potential.

การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา
ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์

ปริญญานิพนธ์
ของ
สุชาดา ไทยแท้

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา
กันยายน 2548
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา
ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์

ของ

นางสาวสุชาดา ไทยแท้

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

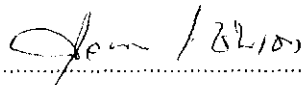


.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

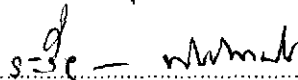
วันที่ ๓๐ เดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๔๘

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



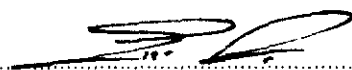
.....ประธาน

(อาจารย์ ดร.สุพร เข้มแข็ง)



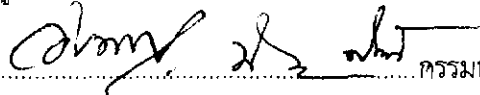
.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม ตั้งคะพิภพ)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ เพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาเอาใจใส่ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ดร.สุวพร เข้มเฮง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้รับข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ทำให้ปริญญานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม ตั้งคะพิภพ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์ ซึ่งเป็นคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ธรรมา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ ศลโกสม รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ ดร.นงลักษณ์ ศรีสุวรรณ อาจารย์ลัดดา เสือสืบพันธุ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามและให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษาทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้การอบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ดีอันมีคุณค่ายิ่งแก่ผู้วิจัย

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจากสาขาโอลิมปิกวิชาการและพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ และผู้วิจัยได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ และเพื่อนร่วมงานในสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่กรุณาให้โอกาส และมีส่วนส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิชาการแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด พร้อมทั้งให้กำลังใจและสนับสนุนในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี และเพื่อนๆ วิชาเอกการวิจัยและสถิติทางการศึกษาทุกคน ที่มีส่วนช่วยให้กำลังใจ และคำแนะนำในการทำปริญญานิพนธ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ท้ายสุดนี้ คุณประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบมอบแด่บิดา มารดา และครอบครัวที่อุทิศกำลังใจด้วยความห่วงใย และกำลังทรัพย์ ตลอดจน ครู อาจารย์ ที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

สุชาดา ไทยแท้

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนส่งเสริมสนับสนุนการวิจัย จาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประจำปีการศึกษา 2547

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	3
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพทางการพัฒนา.....	10
ความหมายของศักยภาพทางการพัฒนา.....	10
แบบสอบถาม Overexcitability เพื่อวัดศักยภาพทางการพัฒนา.....	11
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์.....	16
ความหมายของพฤติกรรมการสอน.....	16
ปรัชญาและหลักการสอนคณิตศาสตร์.....	17
บทบาทและพฤติกรรมการสอนของครูด้วยวิธีการสอนคณิตศาสตร์แบบต่างๆ.....	20
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	45
ความหมายของการรับรู้ตนเองและทฤษฎีการรับรู้ตนเอง.....	45
ลักษณะของการรับรู้ตนเอง.....	46
ลักษณะการรับรู้ตนเองในวิชาคณิตศาสตร์.....	48
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดู.....	50
ความหมายของการอบรมเลี้ยงดู.....	50
รูปแบบของการอบรมเลี้ยงดู.....	51
ความสำคัญของการอบรมเลี้ยงดู.....	56

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	58
ความหมายและลักษณะของผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	58
การจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	60
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอล	61
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	74
งานวิจัยในต่างประเทศ	74
งานวิจัยในประเทศ	76
3 วิธีดำเนินการวิจัย	85
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	85
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	89
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	90
ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	97
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	104
การวิเคราะห์ข้อมูล	105
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	106
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	111
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	111
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	112
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	113
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	126
สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย	126
สรุปผลการวิจัย	127
อภิปรายผล	130
ข้อเสนอแนะ	133

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	134
ภาคผนวก	144
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	145
ภาคผนวก ข คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	147
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	162
ภาคผนวก ง ตัวอย่างหนังสือขอความร่วมมือเพื่อการวิจัย	182
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	185

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนนักเรียนประชากรที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามระดับชั้น.....	86
2 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามระดับชั้น	87
3 ค่าสถิติพื้นฐานของพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดู และศักยภาพทางการพัฒนา ของนักเรียนในโครงการพัฒนา อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6.....	114
4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเอง ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูในแต่ละแบบกับศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้าน ของนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6.....	117
5 สหสัมพันธ์คานานิคอระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดู กับชุดตัวแปรตามศักยภาพทางการ พัฒนาของนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ	119
6 คำนวณน้ำหนักความสำคัญคานานิคอลที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์โครงสร้าง (Structure coefficient) ระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเอง ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดู กับชุดตัวแปรตามศักยภาพทางการพัฒนา ของนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6.....	121
7 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญคานานิคอระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของ ครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดู กับชุดตัวแปรตาม ศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถม ศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยจำแนกตามแต่ละชุด (Function).....	124
8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ด้านความรู้สึก และด้านเชาวน์ปัญญา	148
9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และ ด้านอารมณ์	148
10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ แบบอธิบายและแสดงเหตุผล แบบอภิปราย และแบบสืบสวนสอบสวน.....	149

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย	150
12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย	151
13 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน.....	152
14 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ด้านความรู้สึก และด้านเชาวน์ปัญญา.....	153
15 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และด้านอารมณ์	154
16 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดง เหตุผล และแบบอภิปราย.....	155
17 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน.	156
18 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์....	157
19 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการรับรู้สาเหตุของความล้มเหลวและความล้มเหลวในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์.....	157
20 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	158
21 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชา คณิตศาสตร์	158
22 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย	159
23 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย	160
24 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน	161

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ขั้นตอนของวิธีการสอนแบบอุปนัย - นිරนัย	36
2 ขั้นตอนของกระบวนการใช้ความคิดแบบสืบสวนสอบสวน	44
3 ลักษณะต่างๆ ของข้อมูล และเทคนิคการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอล	64
4 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง	65
5 Partitioned Correlation Matrix for Canonical	66
6 ความเกี่ยวข้องระหว่างชุดตัวแปร ตัวแปรคาโนนิกอล และค่าสหสัมพันธ์คาโนนิกอล	68
7 แผนภูมิการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	90

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันนี้ การที่เราจะพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าได้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องอาศัยบุคคลที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีเป็นส่วนสำคัญ ซึ่งสาขาวิชาแขนงหนึ่งที่มีความสำคัญมากก็คือวิชาคณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบ และเป็นรากฐานของวิชาวิทยาศาสตร์หลายสาขา ความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีล้วนมีพื้นฐานมาจากวิชาคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น คณิตศาสตร์จึงเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการคิดค้นและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ๆ ซึ่งบุคลากรที่มีคุณภาพก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การพัฒนาประเทศเจริญก้าวหน้าได้อย่างมีคุณภาพ ในที่นี้บุคลากรที่มีคุณภาพ หมายถึง คนที่มีความรู้ ความสามารถพิเศษเฉพาะด้าน มีความคิดสร้างสรรค์ เขาวินิจฉัย และจินตนาการ เป็นต้น จึงส่งผลให้ประเทศต่างๆ ให้ความสนใจกับการศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์เป็นพิเศษ แต่สำหรับประเทศไทยการพัฒนากำลังคนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ยังไม่เพียงพอ ทำให้ประเทศขาดแคลนกำลังคนทางด้านคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก เมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว นอกจากนี้ศักยภาพของกำลังคนที่มีอยู่ก็ไม่เข้มแข็งพอที่จะแข่งขันกับนานาประเทศ เป็นผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศยังจำเป็นต้องอาศัยและพึ่งพาเทคโนโลยีของต่างประเทศอยู่มาก ดังนั้น การพัฒนากำลังคนในประเทศที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จึงต้องทำอย่างจริงจัง และเป็นระบบเพื่อสร้างเด็กและเยาวชนรุ่นใหม่ให้พร้อมอยู่ตลอดเวลา ถ้าเด็กและเยาวชนผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เหล่านี้ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล ประเทศไทยก็จะได้กลุ่มผู้นำในการพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ต่อประเทศ เพื่อการยืนหยัดด้วยตนเอง และก้าวสู่ความเป็นเลิศเทียบเท่ากับระดับสากลได้ในอนาคต ทั้งนี้ยังเป็นการสอดคล้องกับแบบการศึกษาของชาติตามรัฐธรรมนูญฉบับใหม่ที่ทุกคนมีเสรีภาพในการศึกษาเต็มตามศักยภาพของตนอีกด้วย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544 : 1) สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 2) การพัฒนาศักยภาพเด็กและเยาวชนผู้มีความสามารถพิเศษ เป็นสิ่งสำคัญและความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพเด็กและเยาวชนไปสู่ความเป็นอัจฉริยภาพในการเป็นผู้นำทางปัญญาของประเทศ หากได้รับการเสริมสร้างให้มีการพัฒนาการเรียนรู้ให้เต็มตามศักยภาพของตนแล้ว เมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ บุคคลเหล่านั้นจะใช้ความสามารถไปในทางที่สร้างสรรค์ เป็นประโยชน์และมีคุณค่าต่อสังคมและประเทศชาติ (เกรียงศักดิ์ สังข์ชัย. 2542 : 1)

ในปี พ.ศ. 2541 คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบให้ดำเนินการแผนพัฒนาการศึกษาสำหรับเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ภาษาไทย กีฬา ดนตรี ทัศนศิลป์ และศิลปะการแสดง โดยมอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นศูนย์ประสานงานกลางที่รับผิดชอบในการพัฒนาเด็ก และเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ดังนั้นในปี พ.ศ. 2542 สสวท. ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้จัดทำโครงการสรรหาและส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้าโครงการฯ แล้วดำเนินการพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ของนักเรียนให้สูงขึ้น

การจัดการศึกษาที่ผ่านมา ได้มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อผู้เรียนโดยทั่วไปเป็นส่วนใหญ่ ไม่ได้คำนึงถึงธรรมชาติ ความถนัด ความสนใจ และศักยภาพของผู้เรียนโดยแท้จริง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระบบการศึกษาไม่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน มีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับตัวผู้เรียน ค่านิยมของสังคม ความพร้อมทางครอบครัว นโยบายและการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ (เกรียงศักดิ์ สังข์ชัย, 2542 : 2) ด้วยเหตุนี้ ครูจึงมีบทบาทสำคัญ ซึ่งเป็นผู้ทำหน้าที่ชี้แนะ กระตุ้น ยั่วยุ ท้าทายให้เด็กคิดหาเทคนิคใหม่ๆ ทำให้เด็กเกิดความคิดค้นจากจินตนาการของตนเอง ควรสอนและแนะนำให้เด็กรู้จักคิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล ส่วนผู้ปกครองมีหน้าที่อบรมเลี้ยงดูบุตรหลานก็มีส่วนช่วยในการส่งเสริมพัฒนาการทางความคิด ความสามารถพิเศษเฉพาะด้านของเด็ก ความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ และอารมณ์ เป็นต้น เพื่อที่เด็กจะได้รู้ถึงศักยภาพของตนเอง เนื่องจากการที่จะพัฒนาเด็กให้มีคุณภาพได้ก็ต้องเริ่มต้นจากครอบครัว ซึ่งเป็นสถาบันแรกที่เด็กจะได้รับการปลูกฝัง ดังผลการศึกษาของลัดดา เสือสืบพันธุ์ (2540 : 59 - 60) ได้ทำการศึกษาศักยภาพพัฒนาการของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ปรากฏว่าเด็กที่มีอายุมากขึ้นมีคะแนนด้านจินตนาการ (Imaginational) จากแบบสอบถาม Overexcitability (OE) ต่ำ ทั้งนี้เป็นผลมาจากอิทธิพลการเรียนการสอน ลักษณะการเลี้ยงดูที่จำกัดขอบเขตความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการ เช่น การเรียนการสอนแบบท่องจำ การประเมินผลการเรียนรู้แบบเลือกคำตอบที่ถูกต้องตรงกับเฉลย โดยไม่ได้ให้เด็กได้แสดงศักยภาพของตัวเอง ในด้านเชาวน์ปัญญา (Intellectual) มีคะแนนเฉลี่ยต่ำอาจเป็นผลมาจากระบบการศึกษา วัฒนธรรม การอบรมเลี้ยงดู ที่ไม่อำนวยความสะดวกด้านความคิด การตัดสินใจ การแก้ปัญหาด้วยตัวเอง กลับเป็นการจำกัดขอบเขตของความคิด ส่วนการตัดสินใจก็เป็นการตัดสินใจที่ต้องอ้างอิงต่อความรู้สึก ความต้องการของผู้ใหญ่ ขาดประสบการณ์การแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ซึ่งในเด็กไทยจะมีลักษณะเหล่านี้อยู่มาก เดวิด (ศุภวุฒิ บัวเจริญ, 2538 : 3 ; อ้างอิงมาจาก David, 1973) ก็ไม่เห็นด้วยกับการที่โรงเรียนจัดให้นักเรียนเรียนวิชาต่างๆ มาก ทั้งนี้เพราะองค์ประกอบที่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในตัวนักเรียนขึ้นอยู่กับเทคนิคและวิธีสอนของครู ซึ่งวิธีการสอนเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ก็มีเพียงบางแบบเท่านั้น นอกจากนี้การที่เด็กได้รู้จักตนเอง เกิดการรับรู้จนสามารถให้ความคิดและแสดงพฤติกรรมได้อย่างเต็มตามศักยภาพของตนเอง จะเห็นได้ว่าเป็นเรื่องเฉพาะบุคคลที่แฝงอยู่ เรียกว่า ศักยภาพ (Potential) ถ้าสามารถรับรู้ได้ว่าคนๆ นั้น มีศักยภาพด้านไหนได้ตั้งแต่วัยเด็กก็สามารถส่งเสริมให้คนเหล่านี้ มีความรู้ความชำนาญได้อย่างรวดเร็ว หรือที่เรียกว่า สามารถพัฒนาการเรียนรู้ให้ถึงขีดสุดของศักยภาพ ดังนั้นการที่จะค้นหาวาใครมี

ศักยภาพด้านไหนก็ต้องให้คนๆ นั้น ได้รับการกระตุ้นซึ่งเป็นการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และใช้สมองคิดจนเกิดการเรียนรู้แบบสังเคราะห์ภายใน (Whole Brain Approach and Integrative) นั่นคือให้คนนั้นเกิดการเรียนรู้และพัฒนากระบวนการคิดของตัวเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมนั้นเป็นกิจกรรมที่ชอบและสนใจ ก็จะเป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถและชุดค้นศักยภาพในตัวคนออกมาด้วย (วิชัย วงศ์ใหญ่. 2535 : 62)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยดังกล่าว ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดู ว่าปัจจัยใดบ้างที่เกี่ยวข้องและส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนามากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ และส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความมุ่งหมาย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดู กับศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษานำหนักความสำคัญคาโนนิคอลของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ทราบว่า ปัจจัยที่สำคัญมีความสัมพันธ์และส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษาในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ มากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับศักยภาพสำหรับการพัฒนาของนักเรียน และเป็นแนวทางให้บุคคลที่ใกล้ชิดกับนักเรียนได้ตระหนักถึงพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ประจำปี พ.ศ. 2544 - 2546 ซึ่งในปีการศึกษา 2547 นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ภาคเรียนที่ 2 จากโรงเรียนสังกัดต่างๆ ทั่วประเทศ จำนวนประชากรทั้งสิ้น 1,557 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ประจำปี พ.ศ. 2544 - 2546 ซึ่งในปีการศึกษา 2547 นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ภาคเรียนที่ 2 จากโรงเรียนสังกัดต่างๆ ทั่วประเทศ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sample) โดยมีระดับชั้นเป็นชั้น (Strata) และมีนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 397 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรปัจจัย ประกอบด้วย

1. พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 3 ตัวแปร คือ
 - 1.1 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล
 - 1.2 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย
 - 1.3 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน
2. การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 4 ตัวแปร คือ
 - 2.1 การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 2.2 การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.3 การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.4 การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. การอบรมเลี้ยงดู แบ่งเป็น 3 ตัวแปร คือ
 - 3.1 การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย
 - 3.2 การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย
 - 3.3 การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน

ตัวแปรตาม คือ ศักยภาพทางการพัฒนา (Developmental Potential) แบ่งเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก
2. ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้ลึก
3. ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา
4. ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ
5. ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ศักยภาพทางการพัฒนา (Developmental Potential) หมายถึง ความสามารถที่แฝงอยู่ในแต่ละบุคคล โดยสามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ ความสามารถดังกล่าวที่แสดงออกมาจะมีอยู่มากในกลุ่มผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านต่างๆ ซึ่งช่วยให้สามารถระบุศักยภาพที่เพิ่มขึ้นว่าพัฒนามาจากด้านใด โดยเป็นการ

สนับสนุนให้เกิดการพัฒนาตนเองเพื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ในวันข้างหน้า โดยศึกษาจากรูปแบบของสภาพจิตใจของคนที่มีลักษณะที่ตอบสนองสิ่งเร้าที่ได้รับอย่างรวดเร็ว ลึกซึ้ง ชับซ้อน ซึ่งแปลความได้ถึงศักยภาพในการเอาใจใส่ผู้อื่นอย่างมากมาผลิตจากคนทั่วไป รักที่จะเรียนรู้ มีจินตนาการกว้างไกล มีผลกำลังเกินมนุษย์ซึ่งเกิดมากในกลุ่มเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่เรียกว่า คุณลักษณะ Overexcitability ตามแนวความคิดของไพชวสกี (Piechowski) ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่

1.1 ด้านการแสดงออก (Psychomotor) หมายถึง การแสดงให้เห็นอย่าง ชัดเจนในตัวเองที่เกี่ยวกับความรัก ความชอบ ความสนใจในด้านการเคลื่อนไหวทางกาย ความกระตือรือร้นในเรื่องการกระทำใดๆ การแสดงออกทางการเคลื่อนไหวของความตึงเครียดทางอารมณ์ เช่น ชอบทำงานที่มีความกดดัน ชอบแข่งขัน เป็นต้น และความสามารถในการแสดงออกในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีจุดมุ่งหมายและมีคุณค่าทางสังคม

1.2 ด้านความรู้สึก (Sensual) หมายถึง การแสดงการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ได้รับทางประสาทสัมผัสทั้งทางการได้สัมผัส การลิ้มรสชิมอาหาร การได้กลิ่น การได้ยินเสียง และการได้มองเห็นสิ่งต่างๆ

1.3 ด้านเชาวน์ปัญญา (Intellectual) หมายถึง การแสดงออกของความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ความสามารถในการแก้ปัญหา การเรียนรู้ การค้นหาความเป็นจริงด้วยความเพียรพยายาม ความตั้งใจอยากรู้อยากเห็น การตั้งคำถาม การวิเคราะห์ความคิด การพินิจพิจารณา ความสามารถอย่างต่อเนื่องในความพยายามทางด้านสติปัญญา ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม ความคิดทางจริยธรรม และความสามารถในการทำความเข้าใจในกฎเกณฑ์ต่างๆ

1.4 ด้านจินตนาการ (Imaginational) หมายถึง การแสดงให้เห็นถึงการใช้ความคิดอย่างอิสระ ความคิดที่แปลก ภาพความนึกคิด การแต่งเรื่อง จินตนาการที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ชอบการเปรียบเทียบ มีวิสัยทัศน์ในเรื่องต่างๆ อย่างดี การผสมผสานของความจริงกับเรื่องที่แต่งขึ้น การทำให้เกิดมโนภาพของเหตุการณ์ มีความสามารถที่จะเก็บรายละเอียดและจดจำได้เป็นอย่างดี มีแนวโน้มฝันเพื่อง

1.5 ด้านอารมณ์ (Emotional) หมายถึง การแสดงออกทางอารมณ์เมื่อมีเจอบุคคลหรือเหตุการณ์ต่างๆ ทั้งนำยินดี ดีใจ เสียใจ โกรธ ความตึงเครียดที่แสดงออกมา ความรุนแรงทางอารมณ์ที่แสดงออกมาด้วยความรู้สึกทั้งทางที่ดีและไม่ดี ความรู้สึกสับสน นอกจากนี้ยังเป็น ความกลัว ความวิตกกังวล ความรู้สึกผิด ความเหงา ความผูกพันกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งของ การมีอารมณ์ร่วมกับผู้อื่นๆ ความยากในการปรับตัวกับสภาพแวดล้อมใหม่ๆ

2. ปัจจัยที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียน ได้แก่

2.1 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ หมายถึง บทบาทหรือการกระทำของครูที่ใช้ในการดำเนินการสอนให้กับผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรมและวิธีการต่างๆ หลากหลายวิธีที่แตกต่างกันออกไป ตามองค์ประกอบและขั้นตอนที่สำคัญตามการรับรู้ของนักเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจและบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งพฤติกรรมการสอนของครู เป็น 3 แบบ ได้แก่

2.1.1 พฤติกรรมการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล หมายถึง บทบาทหรือการกระทำของครูที่ใช้ในการดำเนินการสอนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ตามการรับรู้ของนักเรียนว่า ครูมีบทบาทเป็นผู้บอกทั้ง

หลักเกณฑ์และการพิสูจน์หลักเกณฑ์ ในขณะที่ครูอธิบายนั้น ผู้สอนจะพยายามวิเคราะห์ ดีความ แสดงเหตุผลเชิง ตรรกศาสตร์ ชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจ แล้วครูก็จะสรุปด้วยตนเอง

2.1.2 พฤติกรรมการสอนแบบอภิปราย (Discussion Method) หมายถึง บทบาทหรือ การกระทำของครูที่ใช้ในการดำเนินการสอนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ตามการรับรู้ของนักเรียนว่า ครูมุ่งให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูล แสดงความคิดเห็น นักเรียนรวมพลังความคิดเพื่อพิจารณา ปัญหา หาเหตุผลร่วมกัน แล้วสรุปผลการอภิปราย ครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้ชี้แนะ ซึ่งจัดบทพร่อง และให้ความ ช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น โดยการดำเนินการสอนเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

2.1.3 พฤติกรรมการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method) หมายถึง บทบาท หรือการกระทำของครูที่ใช้ในการดำเนินการสอนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ตามการรับรู้ของนักเรียนว่า ครูเป็นผู้ตั้ง คำถามหรือจัดสถานการณ์ประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง นักเรียนพยายามที่จะ ค้นหาคำตอบด้วยการใช้ คำถาม และรวบรวมข้อมูลมาอธิบาย เป็นการวิเคราะห์จากปัญหามาสาเหตุ นักเรียนจะใช้ คำถามสืบสวนสอบสวนจนกระทั่งแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปได้ และสามารถนำการแก้ปัญหานั้นมาใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวัน เป็นการเน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางความคิดหาเหตุผล จนค้นพบ ความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง ครูและนักเรียนมีบทบาทร่วมกัน

2.2 การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่บุคคลรู้จักและคิดต่อตนเองใน ด้านความคิด ความรู้สึก พฤติกรรม ความสามารถ และความคาดหวังของบุคคลนั้นๆ เกี่ยวกับการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ รวมทั้งการเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ อันเป็นผลจากการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ได้รับจาก วิชาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะดังนี้

2.2.1 การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การที่บุคคล รู้จักและคิดต่อตนเอง เกี่ยวกับความสามารถของตนเองในด้านการเรียนรู้ เป็นการรับรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ที่ เขาเป็นอย่างไร รับรู้ว่าตนเองมีความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด มีความสามารถที่จะ ทำได้หรือไม่ และมีความมั่นใจว่าจะทำได้ในระดับใด

2.2.2 การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่บุคคลรู้จักและคิดต่อตนเองเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือการกระทำว่ามีอะไรเป็นสาเหตุ ลักษณะการให้ เหตุผลหรือการตีความพฤติกรรมต่างๆ ของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ว่า ประสบความสำเร็จหรือประสบความล้มเหลว โดยมีสาเหตุมาจาก การมีโชค - การไม่มีโชค การได้รับความช่วยเหลือจากคนอื่น - การไม่ได้รับความช่วยเหลือ จากคนอื่น ความง่ายของงาน - ความยากของงาน ความไม่มอดิตต่อครู - ความมอดิตต่อครู อารมณ์ดี - อารมณ์ ไม่ดี การมีความพยายามชั่วขณะ - การไม่มีความพยายามชั่วขณะ การมีความสามารถ - การไม่มีความสามารถ การมีความพยายามถาวร - การไม่มีความพยายามถาวร

2.2.3 การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่บุคคลรู้จัก และเข้าใจตนเอง เกี่ยวกับลักษณะนิสัยการเรียนด้านต่างๆ เช่น การแบ่งเวลาในการเรียน การร่วมกิจกรรมใน

ชั้นเรียน การอ่านบทพจนานุกรม การจดบันทึก การทำรายงานหรือการบ้าน การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งตนเองกระทำงานเป็นความเคยชิน

2.2.4 การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือความคิดเห็นในการคาดการณ์เกี่ยวกับพฤติกรรม การเรียน ผลการเรียน การนำเอาความรู้ไปใช้ประโยชน์ในภายภาคหน้า ซึ่งเป็นเป้าหมายหรือความมุ่งหวังที่ตั้งไว้สำหรับตนเองในสิ่งที่ตนเองต้องการจะเป็น ต้องการจะได้มา และมีความเพียรพยายามในปัจจุบันเพื่อประสบความสำเร็จในอนาคต

2.3 การอบรมเลี้ยงดู หมายถึง กระบวนการที่พ่อแม่หรือผู้ปกครองถ่ายทอดความคิด ความเชื่อ และวิถีการปฏิบัติของแต่ละครอบครัวแต่ละสังคมทั้งทางวาจาและกิริยาท่าทาง ในลักษณะการอบรมสั่งสอน ที่เน้นให้รางวัล และลงโทษในเรื่องการเล่าเรียน การแต่งกาย การคบเพื่อน การทำงานบ้าน การใช้เวลารว่าง มารยาททั่วไป เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้ แบ่งลักษณะการอบรมเลี้ยงดูเป็น 3 แบบ คือ

2.3.1 การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย หมายถึง วิธีการที่พ่อแม่หรือผู้ปกครองปฏิบัติจนทำให้นักเรียนรู้สึกได้ว่า ได้รับความรัก ความยุติธรรม ความเป็นอิสระ พ่อแม่/ผู้ปกครองให้ความรักความอบอุ่น มีความอดทน ไม่ตามใจจนเกินไปและไม่เข้มงวดเกินไป มีเหตุผลยอมรับความสามารถและความคิดเห็นของเด็ก เปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วมรับรู้ในกิจกรรมบางอย่าง ให้ความร่วมมือและแนะนำกับนักเรียนตามโอกาส ส่งเสริมให้เด็กมีอิสระในการตัดสินใจและแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2.3.2 การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย หมายถึง วิธีการที่พ่อแม่หรือผู้ปกครองปฏิบัติจนทำให้นักเรียนรู้สึกได้ว่า ถูกทอดทิ้งหรือปล่อยให้อะไรตามใจ โดยไม่เอาใจใส่ ไม่สนใจความเป็นอยู่ของนักเรียน ไม่ให้การสนับสนุนหรือไม่ให้คำแนะนำช่วยเหลือเท่าที่ควร และไม่ให้ความสนทนสนมเป็นกันเอง

2.3.3 การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน หมายถึง วิธีการที่พ่อแม่หรือผู้ปกครองปฏิบัติจนทำให้นักเรียนรู้สึกได้ว่า ตนเองถูกปฏิเสธไม่ให้ทำอะไรตามปรารถนา หรือคอยควบคุมไม่ให้ได้รับความสะดวกในการกระทำตามที่ต้องการ ต้องปฏิบัติตามระเบียบวินัยที่พ่อแม่/ผู้ปกครองกำหนดไว้ และถูกบังคับให้ทำตามความต้องการของพ่อแม่หรือผู้ปกครอง ไม่มีความเป็นตัวของตัวเอง ก้าวท้าวเรื่องส่วนตัว ทำให้นักเรียนรู้สึกผิดเมื่อแสดงพฤติกรรมไม่เหมาะสม มักใช้คำพูดที่ทำให้รู้สึกอับอาย ให้การอบรมและคำชมเชยน้อย การลงโทษมักใช้การลงโทษทางกายและไม่มีคำอธิบายใดๆ ทั้งสิ้น

3. นักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ประจำปี พ.ศ. 2544 - 2546 ที่ได้รับคัดเลือกจากการสอบแข่งขันให้เข้าร่วมโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ของ สสวท. จากโรงเรียนทั่วประเทศ โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกและสรรหานักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์เข้าโครงการฯ แล้วดำเนินการพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

สมมติฐานของการวิจัย

1. ปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูมีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์
2. มีปัจจัยอย่างน้อย 1 ปัจจัย ที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพทางการพัฒนา
 - 1.1 ความหมายของศักยภาพทางการพัฒนา และคุณลักษณะ Overexcitability
 - 1.2 แบบสอบถาม Overexcitability เพื่อวัดศักยภาพทางการพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของพฤติกรรมการสอน
 - 2.2 ปรัชญาและหลักการสอนคณิตศาสตร์
 - 2.3 บทบาทและพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบต่างๆ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของการรับรู้ตนเองและทฤษฎีการรับรู้ตนเอง
 - 3.2 ลักษณะของการรับรู้ตนเอง
 - 3.3 ลักษณะการรับรู้ตนเองในวิชาคณิตศาสตร์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดู
 - 4.1 ความหมายของการอบรมเลี้ยงดู
 - 4.2 รูปแบบของการอบรมเลี้ยงดู
 - 4.3 ความสำคัญของการอบรมเลี้ยงดู
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
 - 5.1 ความหมายและลักษณะของผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
 - 5.2 การจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอล
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยในประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพทางการพัฒนา

1.1 ความหมายของศักยภาพทางการพัฒนา และคุณลักษณะ Overexcitability

ไพชวสกี (Piechowski. 1995 : 176-180) ได้ให้คำนิยามของศักยภาพทางการพัฒนาไว้ว่า เป็นลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้ที่มีปัญญาเลิศ มีความสามารถพิเศษ และเชาวน์ปัญญา ซึ่งแบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่

ด้านการแสดงออก (Psychomotor) เป็นระดับพลังงานของแต่ละบุคคล การแสดงความสามารถที่เพิ่มขึ้นในการทำสิ่งต่างๆ อย่างคล่องแคล่วและชะมดเข้มนั่น

ด้านความรู้สึก (Sensual) เป็นการแสดงให้เห็นถึงประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกที่ได้รับอย่างเต็มที่

ด้านเชาวน์ปัญญา (Intellectual) เป็นการแสวงหาความรู้และค้นหาความจริง แสดงออกทางความคิดออกมาเป็นรูปธรรม ตลอดจนการสืบค้น การตั้งคำถาม ขอบแสดงความคิดเห็น และวิเคราะห์ในเชิงทฤษฎี

ด้านจินตนาการ (Imaginational) เป็นการใช้อจินตนาการอย่างอิสระ ความเพ้อฝัน ความฝัน การแต่งเรื่องขึ้นมา ความชัดเจนของมโนภาพ การผสมผสานกันระหว่างเรื่องจริงกับเรื่องที่แต่งขึ้น ความชอบในเรื่องที่ไม่ธรรมดา

ด้านอารมณ์ (Emotional) เป็นการแสดงความรู้สึกอย่างแรงกล้า ความลึกซึ้งทางอารมณ์ที่ตึงเครียด ตลอดจนเป็นการแสดงให้เห็นถึงความรู้สึก ความผูกพัน ความสงสารที่มีต่อทั้งคนและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

โดยให้ความสนใจกับรายละเอียดของคำตอบที่เป็นเรื่องความเพ้อฝันเกี่ยวกับเทพเจ้า เวทมนต์ ซึ่งเป็นสภาวะทางอารมณ์และการแสดงออกของกวีถึงความต้องการสิ่งแปลกใหม่ โดยเฉพาะด้านความรู้สึกและอารมณ์ สามารถทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถพิเศษปัญญาเลิศ และความสามารถพิเศษด้านอื่นๆ ได้อีกมากมาย ซึ่งศักยภาพทางการพัฒนาจะวัดได้จากแบบสอบถามวัดความตื่นตัวมากเกินไป Overexcitability Questionnaire การให้คะแนนจะกำหนดคะแนนตามน้ำหนักของความหมายในรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างสนใจและมีความต้องการที่แตกต่างทางความรู้สึก ความเข้มข้นในการยึดตนเอง (Ego Strength) รวมถึงการประเมินตัวเองของกลุ่มตัวอย่างจากน้อยไปมาก

ลัดดา เลือสปีนธ์ (2540 : 5 - 6) ได้ให้ความหมายของศักยภาพทางการพัฒนา (Developmental Potential) ว่าหมายถึง ความสามารถที่แฝงอยู่ในแต่ละบุคคล ที่สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ ความสามารถดังกล่าวนี้จะสะท้อนให้เห็นพรสวรรค์ ความสามารถพิเศษด้านต่างๆ และเชาวน์ปัญญาของบุคคลนั้นๆ โดยศึกษาจากรูปแบบของสภาพจิตใจที่สะท้อนถึงสภาพอารมณ์ที่ตื่นตัวมากกว่าปกติ (Form of Psychic Overexcitability) ประกอบด้วย 5 ด้าน

- ด้านความรู้สึก (Sensual) ที่ตื่นตัวมากเกินไป ได้แก่ ประสบการณ์ด้านประสาทสัมผัสที่บุคคลนั้นได้รับอย่างมากมาย

- ด้านการแสดงออก (Psychomotor) ที่เป็นผลมาจากสภาพจิตใจที่ตื้นตันมากเกินไป ได้แก่ ระดับพลังงาน คักยภาพที่แผ่เร้นของแต่ละบุคคลที่ทำให้บุคคลนั้น คล่องแคล่ว ว่องไวและมีพลัง
- ด้านจินตนาการ (Imaginational) ได้แก่ การสร้างภาพขึ้นในจิตใจที่เหนือความเป็นจริง
- ด้านอารมณ์ (Emotional) ได้แก่ ระดับความรุนแรงของอารมณ์ที่บุคคลนั้นแสดงออกอันเป็นผลมาจากสภาพจิตใจที่ตื้นตันมากเกินไป
- ด้านเชาวน์ปัญญา (Intellectual) ได้แก่ ความสามารถในการใช้ความรู้ ความคิด วิเคราะห์ตามหลักการทางทฤษฎี การเผชิญปัญหา การแก้ปัญหา ตลอดจนการเรียนรู้

อุษณีย์ โพธิ์สุข และคนอื่นๆ (2544 : 23-24) ได้ระบุว่า The Overexcitability เป็นความสามารถทางความคิดหรือเป็นบุคลิกภาพทางความคิดที่เกิดขึ้นภายในที่มีลักษณะของการตระหนักรู้ที่กว้างขวาง รวดเร็ว สามารถตอบสนองกับสิ่งเร้าได้หลายรูปแบบตามที่ดาโบวสกี (Drabrowski) ได้แยกออกเป็น 5 คุณลักษณะ คือ 1) ทางร่างกายหรือกล้ามเนื้อต่างๆ 2) แรงขับเคลื่อนทางเพศ 3) จินตนาการ 4) สติปัญญา 5) อารมณ์ คนที่มีลักษณะ Overexcitabilities เป็นคนที่มีลักษณะที่จะตอบสนองสิ่งเร้าที่ได้รวดเร็ว ลึกซึ้ง ซ้ำซ้อน (Super Stimulability) ซึ่งหากแปลความหมายในทางบวกก็จะหมายถึง คักยภาพในการเอาใจใส่ผู้อื่นอย่างมากมาผิตจากคนทั่วไป รักที่จะเรียนรู้ มีจินตนาการกว้างไกล มีพลังเกินมนุษย์เป็นต้น ดังนั้นคุณลักษณะของ Overexcitabilities หมายถึงถึงทั้งทางกาย ทางเพศ ความคิดสร้างสรรค์ สติปัญญา และพลังทางอารมณ์ ความโดดเด่นของคุณลักษณะนี้โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องจินตนาการ สติปัญญา และอารมณ์เกิดมากในกลุ่มของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

จากความหมายของคักยภาพทางการพัฒนา เนื่องจากเอกสารที่เกี่ยวข้องโดยตรงยังไม่ค่อยมีผู้ใดทำการศึกษา แต่พอสรุปได้ว่า คักยภาพทางการพัฒนาเป็นความสามารถที่แฝงอยู่ในแต่ละบุคคล โดยที่สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นความสามารถพิเศษด้านต่างๆ ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการแสดงออก ด้านความรู้สึก ด้านเชาวน์ปัญญา ด้านจินตนาการ และด้านอารมณ์

1.2 แบบสอบถาม Overexcitability เพื่อวัดคักยภาพทางการพัฒนา

ไพชชาสกี (Piechowski, 1995 : 177-180) ได้ทำการศึกษาการประเมินคักยภาพทางการพัฒนาในเด็กอัจฉริยะ เป็นการเปรียบเทียบวิธีการประเมิน 2 วิธี คือ การใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ โดยการศึกษาประสบการณ์ทางด้าน Overexcitability (OE) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการแสดงออก (Psychomotor) ด้านความรู้สึก (Sensual) ด้านเชาวน์ปัญญา (Intellectual) ด้านจินตนาการ (Imaginational) ด้านอารมณ์ (Emotional) โดยใช้คำถามแบบปลายเปิด จำนวน 21 ข้อ ข้อคำถามมีดังนี้

1. นักเรียนเคยรู้สึกดีใจหรือมีความสุขอย่างไม่เคยมีมาก่อนหรือไม่? ให้อธิบายความรู้สึกนั้น
2. นักเรียนเคยมีประสบการณ์อะไรบ้าง ที่ทำให้รู้สึกยินดีเป็นที่สุด?
3. นักเรียนเคยฝันหรือจินตนาการในเรื่องอะไรเป็นพิเศษบ้าง?

4. สิ่งของประเภทไหนที่นักเรียนมีความสนใจมากที่สุด?
5. เมื่อนักเรียนรู้สึกว่าคุณมีพลังมหาศาล นักเรียนจะอย่างไร?
6. นักเรียนแสดงกิริยาท่าทางอะไรในการสังเกตและวิเคราะห์ผู้อื่น?
7. เมื่อนักเรียนมีความรู้สึกตื่นเต้นมากๆ นักเรียนจะแสดงท่าทีอย่างไร?
8. นักเรียนสามารถมองภาพเหตุการณ์ต่างๆ ว่าเป็นเรื่องจริงหรือเรื่องที่แต่งขึ้นให้ถูกต้องได้

อย่างไร?

9. นักเรียนมีความจดจ่ออยู่กับอะไรมากที่สุด?
10. กิจกรรมประเภทไหนที่ทำให้นักเรียนพอใจมากที่สุด?
11. นักเรียนมีอะไรที่มีรสรอยเป็นพิเศษหรือไม่? ให้อธิบายว่าสิ่งนั้นพิเศษอย่างไร
12. นักเรียนเคยเห็น ได้นิน หรือจินตนาการถึงสิ่งที่ไม่จริงหรือไม่? ให้อธิบายตัวอย่าง
13. นักเรียนเคยมีความคิดเกี่ยวกับความคิดของตัวเองหรือไม่? อย่างไร
14. เมื่อใดที่นักเรียนรู้สึกว่าตัวเองมีความรู้สึกมีแรงผลักดันมากที่สุด?
15. สิ่งเหล่านี้เคยเกิดขึ้นกับนักเรียนหรือไม่ สิ่งต่างๆ รอบตัวนักเรียนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของตัวมัน

เอง ทั้งพืช สัตว์ สิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ ให้อธิบายตัวอย่าง

16. ถ้านักเรียนเจอปัญหาที่ยุ่งยาก นักเรียนจะแก้ปัญหานั้นได้อย่างไร? ให้อธิบายเป็นกรณีตัวอย่าง
17. นักเรียนมีความโน้มเอียงไปทางนักวิหรือไม? ถ้าใช่ ให้อธิบายตัวอย่างความรู้สึกในใจของ

นักเรียนที่มีอารมณ์ทางด้านกวี

18. นักเรียนมีความรู้สึกโต้แย้งกับตัวเองบ่อยครั้งเพียงใด? เรื่องอะไรที่ทำให้เกิดความโต้แย้ง
19. ถ้าถามตัวนักเรียนเองว่า “ฉันเป็นใคร” นักเรียนจะตอบว่าอย่างไร
20. เวลาที่อ่านหนังสือ สิ่งดึงดูดความสนใจนักเรียนมากที่สุดคืออะไร
21. เมื่อนักเรียนรู้สึกว่าตนเองเป็นเพียงตัวตลกกับคนรอบข้าง นักเรียนจะทำอย่างไร? ให้อธิบาย

เกณฑ์การให้คะแนน มีดังต่อไปนี้

คำตอบที่ไม่ชัดเจน ไม่แสดงออกถึงศักยภาพ	ให้	1 คะแนน
คำตอบที่ชัดเจน แสดงให้เห็นศักยภาพด้านต่างๆ	ให้	2 คะแนน
คำตอบที่แสดงให้เห็นศักยภาพนั้นอย่างสมบูรณ์ และแสดงความรู้สึกอย่างแรงกล้า	ให้	3 คะแนน

บอเชท และฟลอค (Bouchet & Falk. 2001 : 260-266) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม Overexcitability - Two ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถพิเศษ และเพศ ซึ่งลักษณะของ Overexcitability แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการแสดงออก ความรู้สึก เชาวปัญญา จินตนาการ และอารมณ์ โดยมีค่าความเชื่อมั่นแต่ละด้านเท่ากับ .86, .89, .89, .85 และ .84 ตามลำดับ แบบสอบถามที่ใช้มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 50 ข้อ ลักษณะของแบบสอบถาม มีดังนี้

	ไม่เหมือน ฉันเลย	ส่วนใหญ่ไม่ เหมือนฉัน	เหมือนฉัน บางส่วน	เหมือนฉัน มาก	เหมือนฉัน มากที่สุด
1. ฉันเป็นคนชอบเพื่อน 1 2 3 4 5					
2. ฉันชอบการเคลื่อนไหวทำสิ่งต่างๆ 1 2 3 4 5					
3. ฉันชอบฟังเสียงที่เป็นธรรมชาติ..... 1 2 3 4 5					
4. ฉันสังเกตและวิเคราะห์ทุกๆ สิ่ง 1 2 3 4 5					
5. ฉันเป็นคนวิตกกังวลมากๆ 1 2 3 4 5					

เกณฑ์การให้คะแนนมี 5 ระดับ ได้แก่ 1, 2, 3, 4, และ 5 คะแนน โดยข้อคำถามมีทั้งข้อความทางด้านบวกและด้านลบ

ลัดดา เสือสืบพันธุ์ (2540 : 74 – 88) ได้ทำการศึกษาศักยภาพพัฒนาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถาม Overexcitability ซึ่งจะสะท้อนให้รู้ข้อแตกต่างของศักยภาพพัฒนาการของแต่ละคนที่มีมากกว่าบุคคลทั่วไปทางด้านอารมณ์ ประกอบด้วยข้อคำถามที่กระตุ้น ให้ผู้ตอบสนองออกมา แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ความรู้สึก (Sensual) การแสดงออก (Psychomotor) จินตนาการ (Imaginational) อารมณ์ (Emotional) และเชาวน์ปัญญา (Intellectual) มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด จำนวน 20 ข้อ ดังตัวอย่างข้อคำถามและคำตอบ เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละด้าน ดังนี้

ความรู้สึก (Sensual)

คำถาม	เกณฑ์	ตัวอย่าง
การกระทำอะไรของนักเรียนที่ ทำให้นักเรียนมีความรู้สึก อยากที่จะให้คนรอบข้างได้ชื่น ชมไปด้วยมากที่สุด โปรด แสดงความคิดเห็น	0 คะแนน - ทำตามใจชอบ ไม่ตอบ - ตอบไม่ตรงคำถาม	☒ ไม่รู้
	1 คะแนน - เกี่ยวกับเรื่องส่วนตัว - ความสำเร็จจากการทำงาน	☒ การสอบได้คะแนนดี ๆ
	2 คะแนน - การทำความดี ช่วยเหลือผู้อื่น ทำตัวให้เป็นจุดเด่น เป็นผู้นำ	☒ ทำอะไรที่ทำให้คนรอบข้างมี ความสุข

ความรู้สึก (Sensual) (ต่อ)

คำถาม	เกณฑ์	ตัวอย่าง
	0 คะแนน - ทำความดีให้กับสังคม	❌ ทำความดี เช่น การลุกให้คนท้องนั่งบนรถประจำทาง

การแสดงออก (Psychomotor)

คำถาม	เกณฑ์	ตัวอย่าง
ตอนพักกลางวัน ขณะนักเรียนอยู่ในโรงเรียน นักเรียนมักจะชวนเพื่อนทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวประเภทใดมากที่สุด	0 คะแนน - ตอบไม่ตรง ไม่ตอบ 1 คะแนน - ตอบเพื่อตัวเอง ไร้สาระ 2 คะแนน - ทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ 3 คะแนน - กิจกรรมที่หวังเพื่อความสามัคคี	❌ กินข้าว ❌ พักผ่อน คุย ❌ การเรียน ซ้อมกีฬา ❌ ร้องเพลง เป็นการแสดงความสามัคคี ทำให้อารมณ์ดี จิตใจแจ่มใส

จินตนาการ (Imaginational)

คำถาม	เกณฑ์	ตัวอย่าง
เมื่อนักเรียนเจอคำถาม “ฉันเป็นใคร” นักเรียนจะตอบตามจินตนาการหรือตอบตามความเป็นจริง กรุณาแสดงความคิดเห็น	0 คะแนน - ตอบไม่ตรง ไม่ตอบ 1 คะแนน - ยอมรับตนเอง ตามความเป็นจริง 2 คะแนน - ความรู้สึกแตกแยกทั้งยอมรับความเป็นจริงบางส่วนและบางส่วนก็ใช้จินตนาการ 3 คะแนน - จินตนาการ	❌ ผู้พูดคงสงสัยในตัวเอง ❌ ตอบด้วยความจริง เพราะ จินตนาการเหมือนเป็นความเพ้อฝัน เลื่อนลอย ❌ จะตอบตามความเป็นจริงแถมจินตนาการเล็กๆ ❌ ตอบด้วยจินตนาการ เพราะในอนาคตก็ยังไม่รู้ว่าจะเป็นอะไร

อารมณ์ (Emotional)

คำถาม	เกณฑ์	ตัวอย่าง
นักเรียนเคยมีอารมณ์ที่จะแต่งโคลงกลอน บทกวีบ้างหรือไม่ ถ้ามีกรณียกตัวอย่างประกอบการแสดงความคิดเห็น	0 คะแนน - ไม่ตอบ ไม่เคยมี ทำตามหน้าที่ 1 คะแนน - คลายเครียด เหน็ดเหนื่อย 2 คะแนน - เคย เป็นความรู้สึกพื้นฐาน กับคนใกล้ชิด ระบายความในใจ 3 คะแนน - เคย เป็นความประทับใจในสิ่งที่ดีของสังคม	๕ ไม่มี เคยเพราะครูสั่งให้เขียน ๕ มีความรู้สึกเหงาๆ ๕ เคย แต่งเวลาที่เรามีเรื่องหรือมีความรู้สึกที่บอกใครไม่ได้ ๕ มี เช่น แต่งเกี่ยวกับการไปท่องเที่ยว และเก็บสิ่งที่ประทับใจไว้เขียน

เชาว์ปัญญา (Intellectual)

คำถาม	เกณฑ์	ตัวอย่าง
นักเรียนชอบอ่านหนังสือประเภทไหนมากที่สุด กรุณายกตัวอย่างประกอบการแสดงความคิดเห็น	0 คะแนน - ไม่มีคำตอบ ตอบไม่ตรงคำถาม 1 คะแนน - หนังสือทั่วไปที่อ่านเพื่อคลายเครียด 2 คะแนน - หนังสือที่ต้องใช้ความคิดในเรื่องที่เกินความเป็นจริง จินตนาการเหลือเชื่อ 3 คะแนน - หนังสือเกี่ยวกับลัทธิ อุดมการณ์ต่างๆ ที่ไกลตัวและสังคมที่ตนเองอยู่	๕ ไม่ตอบ เมื่อไม่ชอบการอ่าน ๕ การ์ตูนญี่ปุ่น สนุกดี ๕ นิยายประเภท สืบสวนสอบสวน เช่น เซอร์ลอร์ดโฮล์มส์ล่าปีศาจ ๕ หนังสือบทกลอนประเภทให้กำลังใจ อ่านแล้วสบายใจ เกิดความคิด ทำให้เราเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น

จากตัวอย่างแบบสอบถามและลักษณะของ Overexcitability ข้างต้น สรุปได้ว่า แบบสอบถาม Overexcitability ใช้วัดศักยภาพทางการพัฒนา เพื่อคัดแยกต่างของศักยภาพทางการพัฒนาของแต่ละคน ทางด้านอารมณ์ ประกอบด้วยข้อคำถามที่กระตุ้นให้ผู้ตอบสนองออกมา แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ การแสดงออก (Psychomotor) ความรู้สึก (Sensual) เซวน์ปัญญา (Intellectual) จินตนาการ (Imaginational) และอารมณ์ (Emotional) และมีเกณฑ์การให้คะแนนตามน้ำหนักของคำตอบ

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของพฤติกรรมการสอน

กรัช และคอสติน (Grush & Costin. 1975 : 64) ให้ความเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครูที่มีประสิทธิภาพว่าควรมีความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นผู้นำที่ขยันขันแข็ง กล่าวคือ มีความสามารถและมีความกระตือรือร้นในการเรียนการสอน เป็นคนซื่อสัตย์สุจริต น่าไว้วางใจ รักษาสัญญาที่ให้ไว้กับนักเรียนเสมอ เป็นคนที่เข้าใจนักเรียนได้ดี ควบคุมกิจกรรมในชั้นเรียนโดยการให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนชี้แจงวัตถุประสงค์ และเปิดให้มีการอภิปรายกันในชั้นเรียน สามารถควบคุมชั้นเรียนได้ กระตุ้นให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น ให้ความรู้ให้นักเรียนให้ทันต่อความรู้ใหม่ที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ตลอดจนเป็นคนมีอารมณ์ขัน

เมอเซล (Mursell. 1954 : 18) ให้นิยามของคำว่าพฤติกรรมการสอน คือ การกระทำของผู้สอนในด้านต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 45) ได้ให้คำนิยามไว้ว่า การสอน คือการจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน การสอนมิได้หมายถึงการบอกแต่เพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงกระบวนการต่างๆ ที่ผู้สอนกระทำไปเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ส่วนพฤติกรรมการสอน เป็นการกระทำหรือการปฏิบัติของครูในการประกอบกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้การสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และเกิดประสิทธิภาพ

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2526 : 112) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมการสอนไว้ว่า พฤติกรรมหมายถึง การกระทำหรือกิจกรรมทุกอย่างของมนุษย์ทั้งที่เป็นการแสดงออกให้สังเกตได้ และที่ถูกควบคุมไม่แสดงออกให้เห็น เช่น เมื่อครูเป็นผู้แสดง เรียกว่า พฤติกรรมของครู เมื่อนักเรียนเป็นผู้แสดง เรียกว่า พฤติกรรมของนักเรียน ส่วนการสอน หมายถึง กระบวนการที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นในตัวนักเรียนตามจุดหมายของวิชาต่างๆ ในหลักสูตร ดังนั้น พฤติกรรมการสอน จึงหมายถึง การกระทำหรือกิจกรรมที่ครูแสดงออก เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนให้เป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร (2538 : 6) ได้นิยามพฤติกรรมการสอนไว้ว่า หมายถึง กิริยาอาการ หรือการแสดงออกที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการสอนของอาจารย์

ศิริยุภา พูลสุวรรณ (2542 : 15) ได้ระบุถึงพฤติกรรมในชั้นเรียนของครู ว่าเป็นพฤติกรรมที่ครูปฏิบัติในชั้นเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. Conduct ครูเป็นผู้มีบทบาทในการควบคุมชั้นเรียนอย่างเต็มที่ นักเรียนจะมีลักษณะเป็นผู้รับความรู้ (passive learner)

2. Co-ordinator ครูและนักเรียนมีบทบาทร่วมกันในการทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

3. Facilitator ครูเป็นผู้ทำหน้าที่จัดกิจกรรม หรืออำนวยความสะดวกในการเรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนมีลักษณะเป็น active learner

จากความหมายของพฤติกรรมการสอน สรุปได้ว่า พฤติกรรมการสอน หมายถึง บทบาท การกระทำ หรือกิจกรรมที่แสดงออกให้เห็น ซึ่งเกี่ยวข้องกับการดำเนินการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.2 ปรัชญาและหลักการสอนคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 48-50) ได้ให้ความหมายของปรัชญาในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง หลักแห่งความรู้ และความจริงที่ยึดถือเพื่อเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนแต่ละคนย่อมมีหลักยึดของตนว่าตนจะยึดปรัชญาในการสอนคณิตศาสตร์อย่างไร กล่าวสรุปพอสังเขปได้ดังนี้

1. สอนให้นักเรียนคิดเอง และค้นพบด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะไม่ใช่ผู้บอก
2. สอนโดยยึดโครงสร้าง มีระบบระเบียบแต่ควรจะใช้วิธีสอนหลายๆ อย่าง มีการยืดหยุ่นให้เหมาะสมตามเนื้อหา
3. ไม่มุ่งสอนแต่เนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างเดียว ควรจะสอดแทรกจริยธรรม ฝึกความมีระเบียบวินัยไปในตัวฝึกความเป็นเหตุเป็นผล

นอกจากปรัชญาในการสอนแล้ว ผู้สอนควรจะรู้หลักการสอนด้วย เพื่อจะช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังที่ ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 11-12) กล่าวไว้ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก เช่น การยกตัวอย่างอาจจะยกจากจำนวนน้อยเสียก่อน เช่น

$$2 \times 3 = 3 \times 2$$

$$4 \times 3 = 3 \times 4$$

$$5 \times 6 = 6 \times 5$$

⋮

$$a \times b = b \times a$$

2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบได้ เช่น การแยกตัวประกอบ $a^3 + b^3$, $a^3 - b^3$ ฯลฯ

3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรจะทบทวนให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่ เช่น เส้นสัมผัส เส้นขนาน คุณสมบัติของสมเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำขึ้น

4. เปลี่ยนวิธีการสอน ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจ ซึ่งอาจจะมีกลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูน ปริศนา ต้องรู้จักสอดแทรกสิ่งละอ่นพันละน้อยให้บทเรียนน่าสนใจ

5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงดลใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเร้าใจเสียก่อน

6. ควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม

7. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรจะสอนไปพร้อมๆ กัน เช่น เซตที่เท่ากันกับเซตที่เทียบเท่ากัน ยูเนียนกับอินเตอร์เซกชัน

8. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้าง ไม่ใช่เห็นแต่เนื้อหา

9. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยากๆ เกินสาระการเรียนรู้กำหนดไว้ ซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนที่เรียนเก่งก็อาจจะชอบ ควรจะส่งเสริมเป็นรายไปในการสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสมทั้งนี้เพื่อส่งเสริมศักยภาพ

10. สอนให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง จนนักเรียนเห็นรูปแบบ จะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ อย่ารีบบอกเกินไปควรเลือกวิธีการต่างๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา

11. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจริง

12. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนหนัก ครูจึงไม่ควรจะเคร่งเครียดให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน

13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้น และตื่นตัวอยู่เสมอ

14. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อที่จะนำสิ่งที่แปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียน และผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีศรัทธาในอาชีพของตน จึงจะทำให้สอนได้ดี

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 7) ได้ระบุว่า ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรคำนึงถึงผู้เรียน ผู้สอน ตลอดจนวิธีการสอน ครูผู้สอนจึงต้องรู้หลักการสอน ดังนี้

1. ให้นักเรียนได้เข้าใจในพื้นฐานของคณิตศาสตร์ รู้จักใช้ความคิดริเริ่ม รู้เหตุผล และรู้ถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

2. การเรียนรู้ ควรเชื่อมโยงกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด

3. ความเข้าใจต้องมาก่อนทักษะความชำนาญ

4. ความเข้าใจอย่างเดียว ไม่เพียงพอต่อการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องมีทักษะ ความชำนาญ

5. เน้นการฝึกฝนให้เกิดทักษะ การสังเกต ความคิดตามลำดับเหตุผล แสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดอย่างมีระบบ ระเบียบ ง่าย สั้น กระชับ ชัดเจน สื่อความหมายได้ มีความละเอียดถี่ถ้วน มีความมั่นใจ แม่นยำ และรวดเร็ว

6. เน้นการศึกษาและเข้าใจเหตุผล โดยใช้ยุทธวิธีการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจและค้นพบด้วยตนเอง เกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดการประยุกต์ใช้ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้โดยการจดจำหรือเลียนแบบจากครูเท่านั้น

7. ให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์ รู้คุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เรื่องอื่นๆ หรือวิชาอื่นต่อไป

8. การสอนคณิตศาสตร์ไม่ควรเป็นเพียงการบอก ควรใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด และค้นพบหลักเกณฑ์ ข้อเท็จจริงต่างๆ ด้วยตนเอง เคยชินต่อการแก้ปัญหาอันจะเป็นแนวทางให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 24-25) ได้อธิบายถึงหลักที่ควรพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา กิจกรรมที่จัดขึ้นนั้นต้องมุ่งสนองความต้องการ ความสนใจ ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนเป็นหลัก หลักในการสอนมีดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือพร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และพร้อมในแง่ความรู้ความพื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกันจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2. การจัดกิจกรรมการสอนต้องจัดให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของเด็ก เพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาในภายหลัง

3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่นๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา

4. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัยและความสามารถของแต่ละคน

5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การสอนเพื่อสร้างความคิดความเข้าใจในระยะเริ่มแรก จะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่ายๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน การสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้

6. การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

7. เวลาที่ใช้ในการสอน ควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควร ไม่นานจนเกินไป

8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้เด็กได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานแก่เด็ก สิ่งสำคัญประการหนึ่งคือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่เด็กในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าเกิดมีขึ้นจะช่วยให้เด็กพอใจในการเรียนวิชานี้ เห็นประโยชน์และคุณค่าย่อมจะสนใจมากขึ้น

9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกันกับครู เพราะจะช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอน และเป็นไปตามความพอใจของเด็ก

10. การสอนคณิตศาสตร์จะดี ถ้าเด็กมีโอกาสร่วมกัน หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่างๆ แก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อนๆ

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่เด็ก

12. นักเรียนระดับประถมศึกษาอยู่ในระหว่างอายุ 6 - 12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรม นำไปสู่นามธรรม ตามลำดับ จะช่วยให้เด็กเรียนรู้อย่างเข้าใจ มิใช่จำดังเช่นการสอนในอดีตที่ผ่านมา ทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีคิดคำนวณหาคำตอบของเด็ก แต่ควรแนะวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำให้ในภายหลัง

15. ฝึกให้เด็กรู้จักตรวจสอบหาคำตอบด้วยตนเอง

จากปรัชญาและหลักการสอนคณิตศาสตร์ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าปรัชญาและหลักการสอนคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่ผู้สอนใช้อยู่เป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูผู้สอนต้องรู้ นอกจากนี้ผู้สอนต้องรู้วิธีสอนคณิตศาสตร์ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

2.3 บทบาทและพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบต่างๆ

วิธีการสอนนั้นมีด้วยกันหลายวิธี ได้มีนักการศึกษาและนักวิจัย ทำการแบ่งไว้หลายแบบตามเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

เสริมศรี ไชยศร (2539 : 62-64) ได้แบ่งวิธีการสอนไว้หลายลักษณะ ดังนี้

1. แบ่งตามจำนวนผู้เรียน ได้แก่ (1) วิธีการสอนกลุ่มใหญ่ (large - group methods) (2) วิธีสอนกลุ่มย่อย (small-group methods) และ (3) วิธีสอนเป็นรายบุคคล (individual-learning methods)
2. แบ่งตามจำนวนผู้สอน ได้แก่ การสอนเดี่ยว (โดยครูคนเดียว) หรือการสอนเป็นคณะ (team teaching)
3. แบ่งตามลักษณะเนื้อหาที่จะสอน ได้แก่ การสอนข้อเท็จจริง การสอนให้คิด การสอนทักษะ การสอนเจตคติ ค่านิยมและคุณธรรม การสอนความคิดริเริ่ม เป็นต้น
4. แบ่งตามลักษณะการเรียนการสอนหรือวิธีการเรียนรู้ ได้แก่ การสอนแบบเสนอความรู้สู่ผู้เรียนหรือแบบถ่ายทอดความรู้ (expository teaching) กับการสอนแบบให้ผู้เรียนคิดสืบค้นด้วยตนเอง (inquiry teaching)

วิชิต สุรัตน์เรืองไชย (2540) ได้แบ่งวิธีการสอนเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. วิธีการสอนแบบอรรถาธิปไตย ครูที่มีวิธีการสอนแบบนี้ มีลักษณะเข้มงวดกวดขัน ทำตัวเป็นผู้นำและควบคุมผู้เรียน การสอนเน้นเนื้อหาวิชาและมักใช้การบรรยายเป็นหลัก
2. วิธีการสอนแบบประชาธิปไตย ครูที่มีวิธีการสอนแบบนี้ จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน และใช้วิธีสอนหลากหลาย
3. วิธีการสอนแบบเสรี ครูที่มีวิธีการสอนแบบนี้ มักปล่อยปละละเลยไม่ค่อยสนใจผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนเมื่อต้องการเรียน ไม่มีการลงโทษ มักใช้วิธีสอนแบบบรรยาย หรือให้ค้นคว้าด้วยตนเอง

ชลลดา จิตติวัฒนพงศ์ (2544 : 169-177) ได้แบ่งวิธีสอนตามหลักพฤติกรรมหรือบทบาทของครู และนักเรียนเป็นเกณฑ์ ดังนี้

1. วิธีสอนที่เน้นครูมีบทบาทสำคัญ ได้แก่ วิธีสอนแบบสาธิต (Demonstration) วิธีสอนแบบการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง
2. วิธีสอนที่ครูและนักเรียนมีบทบาทร่วมกัน ได้แก่ วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาตามแนวของโพลยา (Polya) วิธีสอนแบบอนุมาน (Deductive Method) วิธีสอนแบบวรรณี วิธีสอนแบบ สสวท. วิธีสอนแบบ การเรียนแบบร่วมมือ วิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหา วิธีสอนแบบเล่นปนเรียน วิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง/บทบาทสมมติ วิธีการสอนการแก้ปัญหาแบบ 5 ขั้นตอน เป็นต้น
3. วิธีสอนที่เน้นนักเรียนมีบทบาทสำคัญ ได้แก่ วิธีสอนเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด (Concept Attainment) วิธีสอนเพื่อให้เกิดความคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) วิธีสอนแบบอุปมาน (Inductive Method) วิธีสอนโดยใช้วิธีค้นพบ วิธีสอนโดยการกำกับตนเอง เป็นต้น

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 74-83) ได้แบ่งวิธีการสอนคณิตศาสตร์ ออกเป็นดังนี้

1. วิธีการสอนโดยเน้นกิจกรรมของผู้สอน ได้แก่ วิธีสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) วิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล (Expository Method) วิธีสอนแบบใช้คำถาม (Question Method) วิธีสอนแบบเฮร์บาร์ต (The Herbartian Method) วิธีสอนแบบสาธิต (Demonstration Method)
2. วิธีการสอนโดยเน้นกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน ได้แก่ วิธีสอนแบบอภิปราย (Discussion Method) วิธีสอนแบบทดลอง (Experimental Method) วิธีสอนแบบโครงการ (Project Method)
3. วิธีการสอนโดยเน้นกิจกรรมของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ได้แก่ วิธีสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ การสอนรายบุคคล วิธีสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม วิธีสอนโดยใช้เอกสารแนะแนวทาง
4. วิธีการสอนโดยเน้นกิจกรรมระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ได้แก่ วิธีสอนแบบวิเคราะห์ - สังเคราะห์ วิธีสอนแบบอุปนัย - นิรนัย (Inductive - Deductive Method) วิธีสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving Method) วิธีสอนแบบค้นพบ (Discovery Method หรือ Discovery Approach)

ดังนั้น วิธีสอนคณิตศาสตร์จึงมีด้วยกันหลายวิธี และได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอบทบาทหรือพฤติกรรมการสอนของครูด้วยวิธีสอนคณิตศาสตร์แบบต่างๆ ไว้ดังนี้

2.3.1 วิธีสอนแบบบรรยาย (Lecture Method)

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 42-43) ได้อธิบายไว้ว่า การสอนแบบบรรยาย เป็นวิธีสอนที่ครูผู้สอนบอกข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ต่างๆ ให้ผู้เรียน โดยการพูดหรือบรรยายให้ผู้เรียนฟัง โดยผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลาค้นคว้าด้วยตนเอง ผู้เรียนมีหน้าที่ฟัง และจดบันทึก วิธีการสอนแบบนี้มักใช้กับผู้เรียนที่มีจำนวนมาก มีระยะเวลาจำกัด ทำให้ผู้เรียนได้รับทราบเนื้อหา ข้อมูลต่างๆ อย่างรวดเร็ว มักใช้กับการเล่าประวัติ เล่าเรื่องต่างๆ เช่น ประวัติของนักคณิตศาสตร์ ประวัติของการนับ จำนวนและตัวเลข ข้อควรปฏิบัติในการใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย มีดังนี้

1. เตรียมหัวข้อการบรรยายให้ตรงกับจุดมุ่งหมายว่าจะให้ผู้เรียนได้รับความรู้อะไรจากการบรรยาย
2. วางโครงการสอน เตรียมตัวและวางแผนล่วงหน้า
3. เนื้อหาต้องเรียงลำดับอย่างมีเหตุผล แบ่งเรื่องหรือหัวข้อที่จะบรรยายเป็นตอนๆ เมื่อจบตอนหนึ่งอาจมีการสรุปหรือเปิดโอกาสให้ซักถาม
4. กำหนดเวลาในการบรรยายให้เหมาะกับเรื่องหรือหัวข้อที่บรรยาย ถ้านานเกินไปจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ผู้เรียนจะไม่ให้ความสนใจ
5. ควรใช้สื่อการสอนหรืออุปกรณ์ประกอบการบรรยายที่เป็นรูปธรรม เช่น แผนภูมิ ภาพต่างๆ วัสดุจำลอง ภาพยนตร์หรือภาพนิ่ง อาจใช้กระดานหรือแผ่นใส และเครื่องฉายข้ามศีรษะ เขียนหัวข้อย่อยๆ สรุปข้อความเป็นตอนๆ เขียนแผนผังประกอบการบรรยาย จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น ประหยัดเวลาและไม่น่าเบื่อ
6. การบรรยายควรจบออกแหล่งที่มาของข้อมูล มีการอ้างอิงจะทำให้ผู้เรียนมีแนวทางในการไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้
7. ผู้บรรยายจะต้องมีทักษะความสามารถในการพูด ต้องชัดเจน เน้นเสียงจังหวะที่เหมาะสม น่าฟัง ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่วกวน ไม่คลุมเครือ พูดไม่ซ้ำและไม่เร็วจนเกินไป ต้องแสดงความเป็นกันเอง สนใจผู้ฟังอย่างทั่วถึง การใช้สื่ออุปกรณ์ต้องถูกต้อง เหมาะสมตามหลักวิธีการ
8. ผู้บรรยายจะต้องรู้จักใช้จิตวิทยา กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ ฟังอยู่ตลอดเวลา ต้องมีอารมณ์ขัน มีวาทศิลป์ในการพูด การถาม การจูงใจ
9. บุคลิกภาพของผู้บรรยายเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ทั้งการนั่ง การยืน ท่วงทีวาท การแต่งกาย
10. เมื่อจบการบรรยาย ควรมีการสรุป และอาจให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย จะทำให้เกิดความเข้าใจได้มากขึ้น

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 51-52) ได้อธิบายไว้ว่า การสอนแบบบรรยายเป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้บอกนักเรียนเป็นส่วนใหญ่ มักจะใช้กับจำนวนผู้เรียนที่มีเป็นจำนวนมาก สำหรับวิชาคณิตศาสตร์นั้น วิธีสอนแบบนี้มักจะใช้กับการเล่าเรื่อง เล่าประวัติ เช่น ประวัติของจำนวนและตัวเลข ประวัติของพีทาโกรัส

จุดประสงค์ของวิธีสอนนี้คือ

1. เพื่อให้ผู้เรียนทราบเนื้อหาอย่างรวดเร็ว
2. เพื่อให้เนื้อหาแก่ผู้เรียนในเรื่องที่ผู้เรียนหาได้ยาก
3. เพื่อเน้นลักษณะหรือความสำคัญของเนื้อหาอื่นๆ

ข้อแนะนำในการใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย

1. ควรจะวางโครงการสอนให้แน่นอน
2. เนื้อหาและสื่อการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้ประกอบการสอนจะต้องเรียงลำดับอย่างมีเหตุผล
3. ไม่ควรบรรยายนานเกินไป สำหรับนักเรียนมัธยม เพราะอาจจะทำให้นักเรียนเบื่อ
4. ผู้สอนจะต้องแสดงความเป็นกันเอง ในขณะทำการบรรยาย
5. ควรจะบรรยายเพียงให้ข้อคิด และให้นักเรียนไปศึกษาเพิ่มเติม
6. บุคลิกภาพของครูเป็นเรื่องสำคัญ
7. ผู้สอนจะต้องรู้จักใช้จิตวิทยา และมีอารมณ์ขัน
8. ผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนฟังอยู่ตลอดเวลา
9. ผู้สอนต้องใช้วาทศิลป์ในการถาม เพื่อที่จะกระตุ้นให้ผู้ฟังเรียนด้วยความสนใจ

การสอนแบบบรรยายในวิชาคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนควรจะทำเนื้ดังนี้

1. เขียนแผนผังประกอบการบรรยายไปในขณะที่บรรยาย ถ้าสามารถทำได้ เพราะจะทำให้ผู้ฟังไม่น่าเบื่อ และเข้าใจยิ่งขึ้น
2. ใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบ เช่น ถ้าจะเล่าประวัติพีทาโกรัส อาจจะมีแผนที่โลก ลูกโลกเพื่อให้นักเรียนรู้ที่เกิดของพีทาโกรัส ผู้สอนก็จะเล่าไปชี้แผนที่ไป ก็จะทำให้ผู้เรียนสนใจ
3. ผู้สอนควรจะเล่าอย่างมีชีวิตชีวา ใช้ถ้อยคำที่น่าฟัง
4. ลำดับขั้นของการเล่าเป็นเรื่องที่สำคัญ ผู้สอนควรจะเตรียมตัวและมีการวางแผนล่วงหน้า การเล่าโดยไม่มีการเตรียมการนั้นจะทำให้เรื่องที่เล่าไม่น่าสนใจ

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 47-18) ได้อธิบายไว้ว่า การสอนแบบบรรยาย เป็นวิธีสอนที่มีลักษณะที่ครูเป็นผู้บอกความรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยการบอก อธิบาย บรรยาย ให้นักเรียนทราบทั้งหมด ทั้งสองแบบนี้ครูจะเป็นฝ่ายพูดเป็นส่วนมาก โดยมุ่งจะป้อนเนื้อหาวิชาให้นักเรียนฟังเพียงอย่างเดียว นักเรียนจะเป็นฝ่ายฟังและจดตาม ครูอาจใช้อุปกรณ์ประกอบคำบรรยายก็ได้ บทบาทของครูในการสอนโดยวิธีนี้ มีดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาที่จะสอนให้ถ่องแท้
2. เลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับชั้นเรียน
3. เรียงลำดับเนื้อหาวิชาตามความยากง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์

จะต้องมีขั้นตอนในการบรรยาย

เพื่อให้การสอนแบบบรรยายได้ผลยิ่งขึ้น ครูควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

1. ครูควรจะต้องเตรียมการสอนอย่างดี มีการวางแผนอย่างรัดกุม สอนตามลำดับขั้น ครูที่เก่งๆ อาจจะมีเพลง กลอน เกม ประกอบการบรรยายนั้น ขั้นการสอนก็น่าจะเรียงลำดับดังนี้

1.1 ควรนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้วในชั่วโมงก่อน และชี้ให้เห็นว่าบทเรียนใหม่จะมีความต่อเนื่องอย่างไร

1.2 สรุปบทเรียนโดยเน้นจุดที่สำคัญ ให้นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกทำแบบฝึกหัดในชั้น

1.3 เมื่อสอนไปพักหนึ่ง ก็ควรชี้ให้เห็นแนวคิดที่ได้รับเป็นตอนๆ ยกตัวอย่างให้นักเรียนแต่ละคนได้คิดตาม

1.4 ให้โจทย์การบ้าน ซึ่งควรอธิบายให้ชัดเจนและให้นักเรียนเข้าใจก่อนที่จะหมดชั่วโมง เพื่อให้นักเรียนจะได้ทำโจทย์ได้ถูกต้อง

2. ครูจะต้องรู้เนื้อหาที่จะสอนเป็นอย่างดี ถ้าไม่แน่ใจว่าจะใช้วิธีสอนอย่างไร

3. ครูที่จะสอนแบบบรรยายได้ดีนั้น จะต้องเป็นนักแสดงที่ดี เสียงและท่าทางของครูจะช่วยให้มาก การเขียนกระดาน หรือการใช้แผ่นโปร่งใสประกอบการบรรยาย จะต้องทำได้คล่องแคล่ว และเตรียมการมาเป็นอย่างดี

4. เนื้อหาตอนใดที่ยาก ครูบรรยายเท่าใดนักเรียนก็ไม่สามารถแก้ไขโจทย์ปัญหาได้ ครูควรจะให้นักเรียนลองเขียนและคิดไม่ว่างพักครึ่งเดียว

5. แนะนำนักเรียนว่า ตอนใดควรจดไว้ให้นักเรียนเห็นจุดสำคัญ ในการเรียนแต่ละเรื่องนั้น

6. ให้นักเรียนมีโอกาสพูดหน้าชั้น หรือช่วยเตรียมวัสดุ เช่น แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ

7. ครูอาจมอบหมายงานให้นักเรียน โดยให้โจทย์ไปแก้ปัญหาก็ได้ อาจจะให้ทำงานเป็นกลุ่มก็ได้ เป็นการพิสูจน์ การแก้ปัญหาก็ได้ การทำเช่นนี้จะช่วยผ่อนคลาย ครูและนักเรียนก็ไม่เกิดความเบื่อหน่าย

2.3.2 วิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล (Expository Method)

คูเนย์ เดวิส และเฮนเดอร์สัน (อนันต์ โพธิกุล. 2543 : 19-20 ; อ้างอิงจาก Cooney, Davis & Henderson. 1973 : 112-129) ได้สรุปขั้นตอนการสอนกฎเกณฑ์โดยวิธีของการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลไว้ดังนี้

ขั้นนำ (Introduction Moves) เป็นขั้นเริ่มต้นเพื่อก้าวไปสู่การสอนขั้นต่อไป ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ

1) ครูดึงความสนใจของนักเรียนไปยังหัวข้อหรือชื่อเรื่องที่จะสอนโดยบอกชื่อเรื่องที่จะสอน

2) ครูอธิบายถึงจุดประสงค์จุดมุ่งหมายหรือผลลัพธ์ของเรื่องที่จะเรียน

3) ครูพยายามที่จะทำให้นักเรียนมีความเชื่อว่าข้อสรุปหรือกฎต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนนี้มีคุณค่าพอแก่การเรียน

ขั้นสอน (Assertion Moves) ในขั้นนี้ครูจะอธิบายหรือบอกกฎ ข้อสรุป อาจบอกเลยว่ากฎนี้มีความหมายอย่างไร อธิบายให้นักเรียนเข้าใจหรือแสดงการคำนวณให้นักเรียนดู บางทีอาจสรุปข้อความต่างๆ ให้เป็นรูปลักษณ์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น

การยกตัวอย่าง (Instantiation Moves) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ครูยกตัวอย่าง อาจจะเพียงตัวอย่างเดียวหรือหลายๆ ตัวอย่างสำหรับข้อสรุปหรือกฎที่ครูสอน

ขั้นนำไปใช้ (Application Moves) คือ เป็นขั้นตอนที่มีความเกี่ยวเนื่องกันอย่างใกล้ชิดกับขั้นตอนการยกตัวอย่าง มักจะรวมเอาความสามารถในการอนุมาน (Deductive) เข้าไปด้วย คือ นักเรียนจะต้องเป็นผู้วิเคราะห์ปัญหาหรือโจทย์เสียก่อนว่าโจทย์กำหนดอะไรให้ และต้องการทำอะไร แล้วตัดสินใจว่านำข้อสรุปหรือกฎทางคณิตศาสตร์ข้อใดไปใช้กับการแก้ปัญหานั้น

ขั้นตีความ (Interpretation Moves) ในบางครั้งมีโน้ตอาจซับซ้อนเกินไป ครูอธิบายแล้วนักเรียนไม่เข้าใจ ครูก็จะใช้วิธีการอธิบายให้ใหม่ ครูอธิบายหลายๆ แบบ เพื่อตีความเนื้อหา แล้วครูเป็นผู้สรุปย่อทบทวนและยกตัวอย่างให้นักเรียนตีความหรือครุตีความให้นักเรียนฟัง

ยกตัวอย่างตรงกันข้าม (Counterexample Moves) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่เป็นการยกตัวอย่างตรงกันข้าม เพื่อพิสูจน์ว่าข้อสรุปที่ผิวนั้นไม่เป็นความจริง

การให้เหตุผลว่าข้อสรุปหรือกฎทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นจริง (Justification Moves) ซึ่งทำได้หลายวิธีคือ

- 1) ชี้ให้เห็นว่ากฎทางคณิตศาสตร์นี้เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป
- 2) ให้ข้อความที่เป็นเหตุเป็นผลกัน โดยเริ่มจากเหตุที่นักเรียนยอมรับแล้วใช้หลักการให้เหตุผลนำเข้าสู่ข้อสรุปหรือกฎทางคณิตศาสตร์
- 3) ใช้การยกตัวอย่าง โดยการยกตัวอย่างตั้งแต่ 1 ตัวอย่างขึ้นไป เพื่อใช้สนับสนุนว่ากฎนั้นเป็นจริง
- 4) ครูท้าทายให้นักเรียนหาตัวอย่างค้าน เมื่อนักเรียนหาไม่ได้ก็แสดงว่ากฎเหล่านั้นเป็นจริง

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 52-55) ได้อธิบายไว้ว่า เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้บอกให้นักเรียนติดตาม ผู้สอนจะอธิบายและแสดงผล ในขณะที่ผู้สอนอธิบายนั้นผู้สอนก็จะพยายามวิเคราะห์ ตีความชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจ แล้วผู้สอนก็จะสรุปด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้ฟังเป็นส่วนใหญ่ ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นผู้สอนเป็นสำคัญ ผู้เรียนไม่ค่อยมีโอกาสร่วมกิจกรรมมากนัก นอกจากตอบคำถามของผู้สอน และ

ซักถามเรื่องที่ยังไม่เข้าใจเท่านั้น วิธีการสอนแบบนี้ผู้สอนอาจจะมีสื่อการเรียนการสอนมาประกอบการสอนได้ เมื่ออธิบายจนผู้เรียนเข้าใจแล้วก็จะให้ทำแบบฝึกหัด ถ้าผู้เรียนทำได้ก็แสดงว่าเข้าใจ

จุดประสงค์ของวิธีสอนนี้ คือ 1) เพื่อให้ผู้สอนสามารถสอนเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 2) เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแจ่มแจ้งในเรื่องที่ผู้เรียนไม่มีความรู้ 3) เพื่อให้ผู้เรียน รู้ กฎ หรือสูตรในเวลาอันรวดเร็ว

ประโยชน์

1. ใช้สอนผู้เรียนจำนวนมากได้ในเวลาเดียวกัน
2. อธิบายเนื้อหาได้กว้างในระยะเวลาอันสั้น
3. ใช้อธิบายในเรื่องที่เข้าใจยากให้แก่ผู้เรียน
4. ให้ความรู้ และหลักการสำคัญ
5. ประหยัดเวลา

ข้อจำกัด

1. ถ้าผู้สอนอธิบายเร็วเกินไป ผู้เรียนก็ไม่เข้าใจ
2. เหมาะสำหรับเนื้อหาบางเรื่องเท่านั้น
3. ผู้สอนมักจะเน้นเนื้อหามากเกินไปจนไม่คำนึงถึงพัฒนาการด้านอื่นๆ ของผู้เรียน
4. สอนผู้เรียนทั้งชั้นเหมือนกันหมด โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. ผู้เรียนมักจะติดตาม ไม่คิดสร้างสรรค์ มักจะฟังจากคำบอกของผู้สอนเท่านั้น

ชมมาตร เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 43-44) ได้อธิบายไว้ว่า เป็นวิธีการสอนที่ครูผู้สอนบอกให้นักเรียนติดตาม โดยครูผู้สอนจะเป็นผู้อธิบาย ชี้แจง ตีความ แสดงเหตุผล ตลอดจนสรุปให้ผู้เรียนเข้าใจ บทบาทในกิจกรรมจะเน้นที่ผู้สอนเป็นสำคัญ นักเรียนจะเป็นผู้ฟังเป็นส่วนใหญ่ นอกจากการตอบคำถามและการซักถามแล้วผู้เรียนจะไม่ค่อยมีโอกาสร่วมกิจกรรม มากนัก

ข้อควรปฏิบัติในการใช้วิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล

1. ข้อปฏิบัติทั่วไปจะมีลักษณะเดียวกับข้อปฏิบัติในการใช้วิธีสอนแบบบรรยาย
2. ควรใช้สื่อการสอนที่เป็นรูปธรรม ประกอบการอธิบายหรือแสดงเหตุผลจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

3. ควรให้ตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง การสอนโดยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้ทำโจทย์เอง แม้แต่การใช้สื่อการเรียนการสอนผู้สอนจะเป็นผู้ทำให้ดู เป็นผู้บอกหรือดำเนินการเอง ผู้เรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติ นอกจากการฟังแล้วสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องทำก็คือติดตาม ตอบคำถามของผู้สอนและจดหรือลอกลงสมุด ดังนั้นผู้เรียนจะประสบความสำเร็จได้ จะต้องมีความสนใจในการฟัง สามารถติดตาม ทำความเข้าใจได้อย่างต่อเนื่องโดยตลอดเนื้อหา กล่าวถามเมื่อไม่เข้าใจ ครู ผู้สอนจะต้องดึงความสนใจของผู้เรียนได้โดยตลอด ต้องสังเกตผู้เรียนตลอดเวลา และต้องยกตัวอย่าง หรืออธิบายข้อคล้ายๆ กัน เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจได้มากยิ่งขึ้น

4. เมื่อยกตัวอย่างประกอบและอธิบายจนนักเรียนเข้าใจแล้ว ควรให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน เพื่อให้ นักเรียนมีโอกาสทำความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น เป็นการทดสอบตนเอง การฟังหรือดู

ผู้อื่นทำอาจจะดูง่าย เข้าใจ ไม่มีปัญหาอะไร ไม่รู้จะถามอะไร แต่เมื่อลงมือทำเอง อาจพบปัญหาหรืออุปสรรคในขั้นตอนต่างๆ ครูจะได้ช่วยชี้แนะย้ำเพิ่มเติม และยังทำให้ครูมีโอกาสประเมินผลระหว่างเรียน ว่าผู้เรียนเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงไร การถาม - ตอบ แต่เพียงอย่างเดียวซึ่งอาจถามนักเรียนได้ไม่ทั่วถึงทุกคน แต่ถ้าได้ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน และครูเดินดู จะทำให้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนได้มากยิ่งขึ้น ยกเว้นเสียแต่ว่าอาจมีนักเรียนบางคนแอบลอกเพื่อนข้างเคียง ครูจะต้องย้ำให้นักเรียนทราบถึงประโยชน์ของการทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ถ้าไม่เข้าใจ ติดขัดที่ใด สามารถถามครูได้ หรืออาจจะถามเพื่อนข้างเคียงได้ แต่ไม่ใช่ลอกโดยไม่ได้ทำความเข้าใจ จะมีผลเสียต่อไปเมื่อถึงเวลาทำแบบทดสอบ

5. จะต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะให้มากยิ่งขึ้น โดยให้โจทย์เพิ่มเติมทำเป็นแบบฝึกหัด หรือทำการบ้าน นอกเวลาเรียน เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ทักษะความชำนาญ ความเข้าใจหรือรู้วิธีการแต่เพียงเท่านั้นยังไม่เพียงพอ นักเรียนจะไม่สามารถประยุกต์ใช้ในโจทย์ที่พลิกแพลง หรือเปลี่ยนแปลงไปบ้าง จะต้องฝึกให้ชำนาญ มีความรวดเร็วและแม่นยำในการทำโจทย์ต่อไป

6. การเลือกวิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล ควรจะใช้เมื่อต้องการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ ต้องการให้ผู้เรียนเข้าใจแจ่มแจ้งในเรื่องที่ไม่มีความรู้ สอนสิ่งใหม่ๆ กฎ สูตรต่างๆ โดยใช้เวลาจำกัด

2.3.3 วิธีสอนแบบใช้คำถาม (Question Method)

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 55-56) ได้อธิบายว่า วิธีสอนแบบใช้คำถามเป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ความรู้แก่ผู้เรียนโดยการถาม - ตอบ ผู้สอนจะใช้คำถามต่อเนื่อง และได้ความคิดไปที่ละน้อย ๆ จนผู้เรียนสามารถสรุปได้

จุดประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักฟังและคิดตามด้วยเหตุผล
2. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักลำดับ ชั้นความคิด
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสรุปบทเรียนได้ด้วยตนเอง
4. เพื่อให้ผู้เรียนสนใจในการเรียน เพราะจะต้องตั้งใจฟังคำถามและคิดตอบใน

ขณะเดียวกัน

5. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาอย่างรวดเร็ว

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 44) ได้อธิบายว่า วิธีสอนแบบใช้คำถามเป็นวิธีการสอนที่ใช้การถามตอบ ผู้สอนจะใช้คำถามอย่างต่อเนื่อง ให้ผู้เรียนได้ติดตาม จนสามารถสรุปเนื้อหาบทเรียนได้

ข้อควรปฏิบัติในการใช้วิธีสอนแบบใช้คำถาม

1. เลือกเนื้อหาที่เหมาะสม เช่น เนื้อหาที่ไม่สามารถแสดงให้เป็นรูปธรรมได้
2. ผู้สอนจะต้องใช้คำถามอย่างต่อเนื่อง ให้ผู้เรียนสามารถติดตาม เป็นลำดับไปจน

สามารถสรุปได้

3. ผู้สอนจะต้องใช้คำถามอย่างถูกต้องและเหมาะสม ชัดเจน ไม่กำกวม คลุมเครือ ก่อให้เกิดความสับสนต่อผู้เรียน

4. ควรหลีกเลี่ยงคำถามนำ คำถามซ้อนคำถาม คำถามที่กว้างเกินไป
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ตอบ ให้ความสนใจผู้เรียนโดยทั่วถึง สังเกตและกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ คิดตาม และตอบคำถามอย่างต่อเนื่อง
6. ควรวางแผนหรือเตรียมคำถามไว้ล่วงหน้า
7. ให้กำลังใจ เสริมแรง สร้างความมั่นใจให้ผู้เรียน

2.3.4 วิธีสอนแบบสาธิต (Demonstration Method)

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 58-61) ได้อธิบายว่า วิธีสอนแบบสาธิต เป็นการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนดู ผู้สอนจะให้ความรู้แก่ผู้เรียนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรม และใช้คำถามประกอบ ผู้เรียนก็จะได้ดูสื่อการเรียนการสอนนั้น พร้อมทั้งคิดตามและสามารถสรุปโมเดลได้

จุดประสงค์

1. เพื่อใช้สื่อการเรียนการสอนแสดงให้เห็นนักเรียนเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น
2. เพื่อให้นักเรียนมองเห็นแนวทาง และโมเดลที่สำคัญและนำไปสู่ข้อสรุปได้
3. เพื่อใช้รูปธรรมอธิบายนามธรรม

ประโยชน์

1. ประหยัดเวลาทั้งผู้สอนและผู้เรียน
2. ทำให้ผู้เรียนเห็นทั่วทั้งชั้น
3. ผู้เรียนได้ติดตามเนื้อหาของบทเรียนตามขั้นตอน และสามารถทำความเข้าใจ

ตามลำดับ

4. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจนิยาม กฎ สูตร และหลักการต่าง ๆ อย่างแจ่มแจ้ง
5. ทำให้นักเรียนมีทักษะในการสังเกตและสามารถสรุปโมเดลได้
6. ได้รับความสนใจของผู้เรียน

ข้อจำกัด

1. ถ้าผู้สอนแสดงเร็วเกินไปผู้เรียนก็มองไม่เห็นและไม่เข้าใจ
2. ถ้าขนาดของสื่อการเรียนการสอนไม่เหมาะสม คือ มีขนาดเล็กเกินไปผู้เรียนก็จะมองไม่เห็น

จะมองไม่เห็น

3. ถ้าผู้สอนเลือกกิจกรรมมาทำการสาธิตไม่เหมาะสม ก็จะทำให้เสียเวลาและ

ผู้เรียนไม่เข้าใจ

4. ถ้าผู้สอนไม่ลองทดลองก่อนสอนอาจจะประสบความล้มเหลวในการสาธิตได้
5. ถ้าผู้สอนสาธิตโดยไม่ใช้คำถามประกอบ ผู้เรียนก็จะไม่เข้าใจ

6. ถ้าผู้สอนให้ผู้เรียนออกมาสาธิต โอกาสที่ผู้เรียนจะได้สาธิตนั้นมีน้อยคน

ขมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 46-48) ได้อธิบายว่า เป็นวิธีสอนที่ครูผู้สอนแสดงให้เห็นเป็นรูปธรรม โดยใช้สื่อการสอนที่เป็นรูปธรรม อธิบายและใช้คำถามประกอบ ผู้เรียนมีโอกาสได้ดูสื่อการเรียนการสอน เห็นเป็นรูปธรรม ได้ประสบการณ์ตรง เรียนรู้ด้วยการเฝ้าดู (Learning by watching) ได้รับความรู้ ข้อเท็จจริงต่างๆ อย่างถูกต้อง ชัดเจน คิดตาม จนสามารถสรุปมโนคติ (Concept) ได้ นอกจากนี้ได้เสนอขั้นตอนของวิธีสอนแบบสาธิตไว้ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ
2. ขั้นสาธิต
3. ขั้นสรุปและวัดผล

ข้อควรปฏิบัติในการใช้วิธีสอนแบบสาธิต

1. ในขั้นเตรียมการ ซึ่งเป็นขั้นตอนก่อนทำการสาธิต ครูควรศึกษาบทเรียนที่จะสาธิตให้เข้าใจอย่างชัดเจน เตรียมอุปกรณ์ที่จะสาธิตให้พร้อม ทดลองการสาธิตดูก่อน เขียนแผนภูมิแสดงขั้นตอนของการสาธิตไว้ และจัดชั้นเรียนให้เหมาะสมกับการสาธิต

2. ในขั้นสาธิต ครูผู้สอนจะต้องสร้างความสนใจผู้เรียนก่อน แล้วทำการสาธิตให้ผู้เรียนดูตามลำดับขั้น ช้า ๆ พร้อมกับบรรยาย อธิบายแสดงเหตุผล ให้ผู้เรียนติดตามดูการสาธิตได้ทันโดยทั่วถึง ครูจะต้องสังเกตความสนใจของผู้เรียน ให้ดูการสาธิตและทำความเข้าใจได้อย่างต่อเนื่องอาจให้ผู้เรียนมาร่วมทำการสาธิตได้ด้วย ควรเน้นขั้นตอนที่สำคัญๆ และเขียนสรุป อาจใช้วิธีสาธิตรวมกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน และเน้นสาธิตให้ดูซ้ำอีกเป็นกลุ่มย่อยหรือรายบุคคล

3. ในขั้นสรุปและวัดผล เมื่อเสร็จสิ้นการสาธิต ครูผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันสรุป แล้วครูเขียนข้อสรุปบนกระดาน และให้นักเรียนจดบันทึก ส่วนการวัดผล อาจทำได้โดยให้ทุกคนเขียนข้อสรุปส่งให้การถามตอบ หรือให้นักเรียนทำการสาธิตซ้ำ เพื่อสังเกตดูว่า นักเรียนทำได้ถูกต้องและเข้าใจหรือไม่ หรือใช้แบบทดสอบ

4. การสอนแบบสาธิต เหมาะสำหรับเนื้อหาบางเรื่องเท่านั้น ครูผู้สอนจะต้องเลือกเนื้อหา ให้เหมาะสมและคุ้มค่ากับวิธีการสอนแต่ละวิธี

5. สื่อการสอนเป็นหัวใจสำคัญของการสอนแบบสาธิต เพราะครูผู้สอนต้องใช้สื่อการสอนในการสาธิต ต้องเลือกให้เหมาะสม ทั้งขนาดต้องใหญ่พอ ให้นักเรียนดูได้ชัดเจนและทั่วถึง รูปแบบและสีต้องน่าสนใจ จะทำให้ผู้เรียนมองเห็นมโนคติ (Concept) ที่สำคัญและนำไปสู่ข้อสรุปได้

6. วิธีใช้สื่อการสอนเป็นเรื่องที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง ถึงแม้ครูจะเตรียมทุกอย่างไว้เป็นอย่างดี แต่ถ้าใช้ไม่ถูกต้องตามลำดับขั้นตอน วิธีการ จะทำให้การเรียนการสอนขาดประสิทธิภาพ สูญเสียเวลามาก ผู้เรียนอาจสับสน ขาดความเชื่อถือ เมื่อหน่าย สรุปมโนคติไม่ได้ หรือผิดพลาด ไม่คุ้มค่ากับวิธีการ สื่อการเรียนการสอนที่เตรียมไว้และเวลาที่เสียไป

ชลลดา จิตติวัฒนพงศ์ (2544 : 87) ได้ให้ความหมายและเสนอขั้นตอนการสอนแบบสาธิตไว้ว่า หมายถึง การสอนที่ดำเนินการโดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหา และแสดงวิธีการหาคำตอบ ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติตาม หากครูอธิบายได้ดีจะเป็นวิธีการที่ประหยัดเวลา

ขั้นตอนการสอนแบบสาธิต มี 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 บอกความคิดรวบยอด ครูเป็นผู้กำหนดเรื่องที่จะสอนและบอกความคิดรวบยอดของเรื่องที่จะสอน เช่น ตัวประกอบของจำนวนนับใด ๆ คือจำนวนที่นับหารจำนวนนั้นได้ลงตัว

ขั้นที่ 2 เสนอต ตัวอย่าง ครูแสดงตัวอย่างให้ผู้เรียนดูหลาย ๆ ตัวอย่าง เช่น $36 \div 6 = 6, 45 \div 9 = 5, 56 \div 7 = 8$ ฯลฯ และครูแสดงจำนวนที่หารไม่ลงตัว เช่น $27 \div 6 = 4$ เศษ 3, $41 \div 8 = 5$ เศษ 1, $58 \div 7 = 8$ เศษ 2 ฯลฯ พร้อมทั้งสรุปให้ได้ความคิดรวบยอดตามที่กำหนดไว้ว่า จำนวนที่หารจำนวนใดลงตัวก็เป็นตัวประกอบของจำนวนนั้น

ในการสอนระหว่างขั้นที่ 1 บอกความคิดรวบยอด และขั้นที่ 2 เสนอต ตัวอย่างอาจสลับขั้นกันได้ บางครั้งอาจเสนอตัวอย่างก่อนแล้วจึงสรุปความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 ฝึกปฏิบัติ ให้ผู้เรียนปฏิบัติโดยแสดงวิธีแก้ปัญหาโจทย์ที่มีความคิดรวบยอดตามที่เรียนไป โดยเรียนรู้จากแนวคิดที่ครูแสดงให้ดู

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 50) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบสาธิต ไว้ว่า เป็นการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนดู ซึ่งผู้แสดงจะใช้วัสดุประกอบการสอนหรือจะแสดงโดยวิธีใดก็ตาม ให้นักเรียนสามารถสรุปบทเรียนได้จากการแสดงนั้นๆ การแสดงนั้นอาจจะแสดงโดยครู หรือโดยนักเรียนก็ได้ และในบางครั้งครูและนักเรียนอาจจะร่วมกันแสดงกิจกรรมนั้นๆ บทบาทของครูในวิธีสอนนี้มีดังนี้

1. ครูจะต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้ดี และสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
2. ครูจะต้องทดลองดูก่อนที่จะมาสาธิต เพราะในบางครั้งผลอาจจะไม่เกิดขึ้นตามที่ครูปรารถนา
3. ถ้าจะให้มีการสาธิตร่วมระหว่างครูและนักเรียน ครูจะต้องแน่ใจว่านักเรียนเข้าใจวิธีการสาธิตนั้นแล้ว

พนทิพา อุทัยสุข และสิริวรรณ ศรีพหล (อนันต์ โพธิกุล. 2543 : 28 ; อ้างอิงจากพนทิพา อุทัยสุข และสิริวรรณ ศรีพหล. 2529 : 81-86) ได้เสนอขั้นตอนการสอนแบบสาธิต ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการสอน ผู้สอนต้องวิเคราะห์ก่อนว่าบทเรียนที่จะสอนนั้นจะใช้กับวิธีการสาธิตได้เหมาะสมหรือไม่ โดยการพิจารณาที่เนื้อหาและวัตถุประสงค์ จากนั้นก็จะเตรียมกิจกรรมจัดลำดับขั้นตอนของการสาธิตให้เหมาะสม และอุปกรณ์ให้ครบ การเตรียม ผู้ฟังระหว่างที่ดูการสาธิตจะช่วยให้การเรียนรู้การสาธิตมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. ขั้นการสาธิต บอกวัตถุประสงค์ของการสาธิตและการทำการสาธิตในขณะที่ทำการสาธิตสิ่งใดควรเน้น การอธิบายเพิ่มเติมก็ควรทำ

3. ขั้นสรุปและประเมินผล เมื่อการสาธิตสิ้นสุดลง ผู้สอนควรสรุปสาระสำคัญของสิ่งที่สาธิต หรือให้ผู้เรียนช่วยกันสรุป เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความเข้าใจบทเรียนนั้น ๆ เพียงใด

การสอนแบบสาธิตเป็นการสอนที่ไม่ยุ่งยาก แต่การสาธิตจะมีคุณค่าหรือมีประสิทธิภาพมากเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับการใช้อย่างถูกวิธี แนวทางในการนำวิธีสอนแบบสาธิตไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพควรปฏิบัติดังนี้

1. ในระหว่างการสาธิต ผู้สอนจะต้องเอาใจใส่ผู้เรียน โดยมั่นใจว่าผู้เรียนทุกคนได้เห็นการสาธิต
2. ถ้ามีเวลาพอควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
3. ระหว่างการสาธิตควรเปิดโอกาสให้มีการซักถาม
4. ไม่ควรอธิบายหรือบรรยายมากเกินไป เพราะจะทำให้ขาดความเข้าใจ
5. ไม่ควรเร่งการสาธิตหรือข้ามขั้นตอน การเร่งรีบสาธิตจนเกินไปจะทำให้การสาธิตนั้น ๆ ขาดคุณค่า

2.3.5 วิธีสอนแบบอภิปราย (Discussion Method)

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 20) ได้อธิบายว่า เป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักทำงานเป็นกลุ่ม ผู้เรียนจะรวมพลังความคิดเพื่อพิจารณาปัญหา ช่วยกันหาข้อเท็จจริง หาเหตุผลแล้วร่วมกันตอบปัญหา วิธีการสอนแบบอภิปรายนี้จะฝึกให้ผู้เรียน กล้าแสดงออก ฝึกการใช้เหตุผล ฝึกการฟังที่ดี ฝึกให้เป็นคนมีระเบียบวินัย ตลอดจนมีความอดทนที่จะฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และฝึกการทำงานร่วมกันตามแบบประชาธิปไตย การสอนแบบนี้เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แต่จะต้องเลือกสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสม ไม่ใช่ว่าผู้สอนแจกใบความรู้ทุกเรื่องแล้วก็ให้นักเรียนอภิปราย การแจกใบความรู้นั้นจะต้องพิจารณาว่าสาระการเรียนรู้ใดจึงจะเหมาะสม เพราะสาระการเรียนรู้แต่ละเรื่องจะบ่งบอกว่าจะใช้วิธีการสอนใดไม่จำเป็นต้องอภิปรายทุกสาระการเรียนรู้

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 49-50) ได้อธิบายว่า เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ระดมสมองในการพิจารณาปัญหา ข้อเท็จจริงต่าง ๆ หาเหตุผล ช่วยกันตอบปัญหา ได้พัฒนาทักษะการคิด การพูด และการฟัง รู้จักฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยเหตุผล ฝึกให้กล้าแสดงออก ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผู้สอนจะต้องเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับการอภิปราย ก่อนการอภิปรายชี้แจงข้อปฏิบัติให้ผู้เรียนทราบและเข้าใจตรงกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน คอยให้กำลังใจให้การช่วยเหลือแนะนำเมื่อจำเป็นเท่านั้น การสรุปผลการอภิปรายควรให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุป แต่ถ้าผู้เรียนสรุปได้ไม่ชัดเจนพอผู้สอนจึงค่อยช่วยสรุปอีกครั้งหนึ่ง หลังจากเสร็จสิ้นการอภิปรายผู้สอนควรชี้จุดบกพร่องของการอภิปราย ให้แนวทางในการพัฒนาหรือปรับปรุงต่อไป

ตัวอย่างวิธีสอนแบบอภิปราย : จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ ให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน นิยามของจำนวนตรรกยะ จำนวนตรรกยะ และตัวอย่างในแบบเรียนแบ่งกลุ่มย่อย เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายอย่างทั่วถึง แจกโจทย์ซึ่งประกอบไปด้วยจำนวนต่าง ๆ เช่น 5, -3, 0, $\frac{2}{7}$, $\sqrt{9}$, $\sqrt[3]{16}$,

2.383838..., 4.395, -2.345555..., 0.23232333..., π , $-\pi$, $\frac{22}{7}$, 3.1416, $\sqrt{2}$, 1.414, $\sqrt{3}$, 1.732, $-\sqrt[3]{8}$, $-\sqrt[3]{27}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt[3]{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sqrt{2} + \sqrt{3}$, $\frac{1}{\sqrt{2}}$, $\sqrt{1.44}$, $-\sqrt{1.0169}$, $\sqrt{9} + \sqrt{16}$, $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$, $\sqrt{20}$, $\sqrt{9} - 5$, $\sqrt{5} - 7$, $\sqrt{5} \cdot \sqrt{45}$, 0.7

ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันอภิปราย ออกความคิดเห็นว่า จำนวนใดบ้างเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดบ้างเป็นจำนวนอตรรกยะ พร้อมทั้งให้เหตุผล และเขียนลงกระดาษ

ครูเดินดูการอภิปรายของแต่ละกลุ่มให้ความช่วยเหลือ แนะนำ เสริมเพิ่มเติมที่ยังบกพร่องไม่ชัดเจน แก้ไขข้อผิดพลาด โจทย์ของแต่ละกลุ่มอาจจะแตกต่างกันออกไป ครูอาจเตรียมโจทย์ในลักษณะคู่ขนานคล้าย ๆ กัน เปลี่ยนแปลงตัวเลข เมื่อแต่ละกลุ่มอภิปรายกันเรียบร้อยแล้วให้แต่ละกลุ่มช่วยกันสรุป นิยามของจำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะ จำนวนใดบ้างเป็นจำนวนตรรกยะ เช่น จำนวนต่อไปนี้เป็นจำนวนตรรกยะ

1. จำนวนเต็ม ได้แก่ จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และศูนย์ นั่นคือ 0, 1, -1, -2, 2, -3, 3, -4, 4, 5, -5,... เพราะจำนวนเต็มทุกจำนวนสามารถเขียนในรูปเศษส่วนได้ (มีส่วนเป็นหนึ่ง)

2. จำนวนที่เขียนในรูปเศษส่วนของจำนวนเต็มและตัวส่วนไม่เป็นศูนย์ เช่น $\frac{5}{7}$, $-\frac{10}{3}$

3. จำนวนที่เขียนในรูปทศนิยมซ้ำ เพราะทศนิยมซ้ำทุกจำนวนสามารถเขียนในรูปเศษส่วนได้ ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงาน ครูช่วยเสริม เพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

พันทิพา อุทัยสุข และสิริวรรณ ศรีพหล (อนันต์ โพธิกุล. 2543 : 31-32 ; อ้างอิงจาก พันทิพา อุทัยสุข และสิริวรรณ ศรีพหล. 2529 : 97-103) ได้เสนอขั้นตอน ดังนี้

ขั้นเตรียมการอภิปราย เป็นขั้นที่จะต้องวางแผนการเรียนการสอน ซึ่งจะต้องเตรียมการหลายๆ เรื่อง เช่น

1. หัวข้อและรูปแบบของการอภิปราย หัวข้อจะต้องเกี่ยวกับบทเรียนและควรจกระบุจุดประสงค์ให้แน่ชัด ส่วนรูปแบบการอภิปรายนั้นขึ้นอยู่กับหัวข้อ ครูอาจให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและเสนอรูปแบบการอภิปรายก็ได้

2. ผู้สอนเป็นผู้กำหนดหัวข้อ รูปแบบ รวมทั้งการวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอนระหว่างบทเรียน

3. ผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องเตรียมตัวหลังจากทราบหัวข้อและพยายามหาข้อมูลหรือรายละเอียดเพื่อมาอภิปราย

4. จัดห้องเรียนและอุปกรณ์เพื่อใช้ในการอภิปราย

ขั้นตอนการอภิปราย ผู้สอนหรือครูจะมีฐานะเป็นผู้ควบคุมให้การอภิปรายเป็นไปด้วยดี ซึ่งมีบทบาทดังนี้

1. แจกจุดประสงค์และหัวข้อของการอภิปราย
2. บอกเงื่อนไขหลักเกณฑ์ในการอภิปราย
3. คอยช่วยเหลือให้การอภิปรายดำเนินไปตามวัตถุประสงค์
4. ควรชี้แนะให้ผู้เรียนรู้จักฟังและแสดงความคิดเห็นด้วย

ขั้นสรุป เป็นขั้นที่สำคัญมาก เพราะระหว่างการอภิปราย ผู้อภิปรายจะเสนอแนวคิดกว้าง ๆ ผู้สอนอาจจะสรุปแนวคิดด้วยตนเองหรือให้ประธานกลุ่มออกมารายงานผลแล้วครูผู้สอนสรุปอีกครั้ง เพื่อจะเน้นความคิดหลักก็ได้

สุพิน บุญชูวงศ์ (2532 : 62) ระบุถึงประโยชน์และข้อจำกัดของวิธีสอนแบบอภิปรายดังนี้

ประโยชน์

1. ส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น
2. พัฒนาสติปัญญาของนักเรียนด้านความคิด
3. ส่งเสริมการค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียนเพื่อนำมาใช้ในการอภิปราย
4. ส่งเสริมการเคารพในเหตุผลของผู้อื่น

ข้อจำกัด

1. ในบางหัวข้อสิ้นเปลืองเวลาในการอภิปรายมากหากประธานไม่คุมสถานการณ์
2. หากการตั้งหัวข้อไม่ดีจะทำให้การอภิปรายไม่สัมฤทธิ์ผล

ให้

2.3.6 วิธีสอนแบบทดลอง (Experimental Method)

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 61-64) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบทดลองไว้ว่า เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนโดยการกระทำหรือโดยการสังเกต เป็นการนำรูปธรรมมาอธิบายนามธรรม ผู้เรียนจะค้นหาข้อสรุปด้วยตนเอง วิธีการสอนแบบทดลองอาจจะเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและความเหมาะสม และได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อจำกัดของการสอนแบบทดลองไว้โดยสรุปได้ดังนี้

ประโยชน์

1. ผู้เรียนสามารถค้นพบความจริงด้วยตัวเองและเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น
2. ผู้เรียนเกิดความสนใจและอยากเรียนคณิตศาสตร์
3. ผู้เรียนมีอิสระในการทำงานและได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง
4. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกัน รู้จักแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
5. เมื่อผู้เรียนประสบความสำเร็จในการทดลองก็จะเกิดกำลังใจในการเรียน
6. เป็นการเปลี่ยนจากรูปธรรมสู่นามธรรม

ข้อจำกัด

1. ไม่สามารถใช้ได้กับทุกบทเรียน เพราะบางบทเรียนใช้วิธีนี้เสียเวลามาก
2. ถ้าแบ่งนักเรียนหลายกลุ่มผู้สอนจะต้องเตรียมสื่อการเรียนการสอนหลายชุด
3. ผู้เรียนอาจจะไม่ประสบความสำเร็จ ถ้าสื่อการเรียนการสอนที่เตรียมมาไม่

เหมาะสม

4. ถ้าผู้สอนไม่ควบคุมผู้เรียนอาจจะเล่นสื่อการเรียนการสอนนั้น โดยไม่พยายาม

ค้นหาความจริงของการทดลอง

5. ถ้าบทเรียนนั้นยาก ผู้เรียนที่เรียนอ่อนอาจจะไม่สามารถค้นพบความจริงได้
6. ผู้เรียนจะคุ้นเคยกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ในด้านการค้นพบความจริงมากกว่า

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 50-52) ได้อธิบายไว้ว่า เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนรู้ โดยการลงมือปฏิบัติ ได้เห็นและสังเกตสิ่งที่เป็นรูปธรรม นำไปสู่การหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง อาจทำการทดลองเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มก็ได้ทำให้รู้จักทำงานเป็นกลุ่ม รู้จักสังเกตและบันทึกผล การเรียนการสอนโดยการใช้การทดลองนี้ สิ่งสำคัญยิ่งอย่างหนึ่ง คือ สื่อการเรียนการสอน ต้องจัดเตรียมให้พร้อม ถ้าจะให้ผู้เรียนเตรียมวัสดุ อุปกรณ์มาด้วยต้องบอกให้ผู้เรียนทราบและเตรียมตัวล่วงหน้า จัดเตรียมห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการให้พร้อม จัดทำคู่มือ คำแนะนำวิธีและขั้นตอนการปฏิบัติ ให้ผู้เรียนศึกษาก่อนลงมือทำการทดลอง ผู้สอนคอยสังเกตดู ผู้เรียนทำการทดลอง ให้การช่วยเหลือ แนะนำเท่าที่จำเป็น ถ้าทำการทดลองเป็นกลุ่มควรมีการแบ่งงานกัน ให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทดลอง มีการอภิปรายสรุปและเขียนรายงานผลการทดลอง วิธีสอนแบบทดลองมีข้อจำกัดในบางเรื่อง เช่น ไม่สามารถสรุปใช้กับเนื้อหา บทเรียนบางเรื่อง ใช้เวลามาก ถ้าบทเรียนยากผู้เรียนอาจจะไม่สามารถสรุปโมโนติ (Concept) ได้ และถ้าสื่อการเรียนการสอนไม่เหมาะสม อาจทำให้การทดลองไม่ประสบผลสำเร็จ

รัตนภรณ์ มหาสารานนท์ และวิมล เสวตกนิษฐ (อนันต์ โพธิกุล. 2543 : 29 ; อ้างอิงจาก รัตนภรณ์ มหาสารานนท์ และวิมล เสวตกนิษฐ. 2527 : 88-90) ได้ระบุถึงวัตถุประสงค์และลำดับขั้นของการสอนแบบทดลองไว้ สรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการสอนแบบทดลองคือ

1. เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรงโดยการมีโอกาสทดลองและสังเกต
2. เพื่อพัฒนาทักษะในการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ
3. ฝึกให้นักเรียนสำรวจหรือตรวจสอบผลงานว่าถูกต้องหรือไม่

ลำดับขั้นตอนการสอน

ชั้นนำหรือขั้นเตรียม

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน
2. แนะนำสิ่งที่จะทดลองพร้อมทั้งอธิบายวิธีการ

3. แจกบัตรคำสั่ง แนะนำขั้นตอนของการทดลองอย่างละเอียด
4. เตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ทดลองให้พร้อม

ขั้นทดลองหรือปฏิบัติการ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์หรือเร้าความสนใจ
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติการทดลองตามบัตรคำสั่งที่แจกให้
3. ครูคอยกำกับและแนะนำการทดลองของกลุ่มต่างๆ
4. ให้นักเรียนสังเกตผลการทดลองโดยใกล้ชิด
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการทดลอง

ขั้นสรุปและเสนอผลการทดลอง

1. ให้อภิปรายถึงความสำคัญของปัญหาที่แต่ละกลุ่มทำการทดลอง
2. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลองโดยครูแนะนำเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนจดบันทึก

ขั้นวัดและประเมินผล

1. สังเกตการร่วมมือในการทำงานของนักเรียน
2. ทดสอบสั้นๆ ด้วยปากเปล่าหรือแบบทดสอบ
3. ให้เขียนรายงานผลส่งครู

2.3.7 วิธีสอนแบบอุปนัย - นิรนัย (Inductive - Deductive Method)

ขนาด เชื้อสุวรรณเทวี (2542 : 70-73) ได้อธิบายถึงวิธีสอนแบบอุปนัย-นิรนัย ไว้ดังนี้

1. วิธีสอนแบบอุปนัย (Inductive Method) เป็นวิธีการสอนที่เริ่มต้นด้วยการยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง ให้ผู้เรียนเห็นรูปแบบ ผู้เรียนต้องใช้การสังเกตเปรียบเทียบรูปแบบที่เหมือนกัน มีลักษณะร่วมกันนำไปสู่ข้อสรุป เป็นการค้นพบด้วยการสังเกตฝึกสัมผัสค้นคว้าความคิด ทำให้เข้าใจได้อย่างชัดเจน ฝึกทักษะกระบวนการคิด ใช้เหตุผล ช่างสังเกต สามารถหาข้อสรุปด้วยตนเองได้ การยกตัวอย่างจะต้องมากพอที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปมโนคติ (Concept) ได้ และถ้าเป็นเรื่องที่ยาวและยากเกินไป จะทำให้เสียเวลา ผู้สอนจะต้องเลือกเนื้อหาและวิธีสอนให้เหมาะสมสัมพันธ์กัน ต้องเตรียมการสอน เตรียมตัวอย่างเป็นอย่างดี การสอนโดยวิธีสอนแบบอุปนัย มี 4 ขั้นตอน คือ

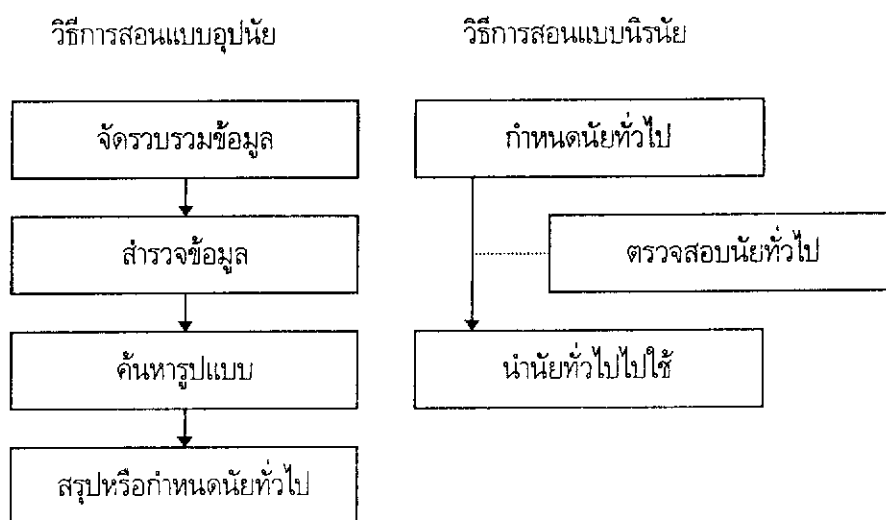
- 1) ขั้นเตรียม เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เร้าความสนใจใ้ห้อย่างเรียน เตรียมความพร้อมหรือทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง
- 2) ขั้นสอน เป็นขั้นดำเนินการสอน ดำเนินการเป็นขั้นตอน ครูผู้สอน ยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป
- 3) ขั้นสรุป นำผลจากการอธิบาย หรือตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างในขั้นสอนมาช่วยกันสรุป ตั้งกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หลักการ หรือสูตร

4) ชี้นำไปใช้ ให้นักเรียนนำข้อสรุป กฎเกณฑ์ ทฤษฎี หลักการ สูตรต่างๆ ที่นักเรียนสรุปได้ไปใช้ในการทำแบบฝึกหัด ครูสังเกตว่านักเรียนนำไปใช้ได้ถูกต้องหรือไม่

2. วิธีสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) เป็นวิธีสอนที่มีลักษณะตรงข้ามกับวิธีสอนแบบอุปนัย (Inductive Method) ขั้นตอนการสอนเริ่มต้นที่ครูผู้สอนบอกกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หลักการ สูตรต่างๆ ให้ผู้เรียนก่อน แล้วจึงพิสูจน์หรือแก้ปัญหา เป็นการสอนจากกฎไปหาตัวอย่าง เหมาะสำหรับการแก้ปัญหาที่ยากใช้กฎต่างๆ สูตร ความรู้ที่เรียนมาแล้ว ทำให้จดจำ หลักการ กฎเกณฑ์ สูตรต่างๆ ได้อย่างแม่นยำ ใช้การจำเป็นส่วนใหญ่ บางครั้งอาจจะไม่เข้าใจแจ่มแจ้ง แต่จำรูปแบบการดำเนินการแก้ปัญหา แต่ถ้าลืมกฎหรือสูตรก็ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนยอมรับ นำกฎเกณฑ์ ทฤษฎี ที่มีผู้คิดไว้แล้วไปใช้ ผู้เรียนไม่ได้คิด ทำความเข้าใจให้เกิดความคิดรวบยอดด้วยตนเอง การสอนโดยวิธีสอนแบบนิรนัย มี 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเตรียม เป็นชี้นำเข้าสู่บทเรียน ดึงความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน เห็นความสำคัญของบทเรียน
2. ขั้นสอน เป็นชี้นำดำเนินการสอน ครูบอกกฎเกณฑ์ หลักการ สูตร ทฤษฎี ให้นักเรียนทราบ เขียนบนกระดาน และอธิบายแยกแยะให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างชัดเจนตามกฎเกณฑ์ หลักการต่างๆ นั้น
3. ขั้นสรุป เป็นชี้นำให้นักเรียนสรุปตามกฎเกณฑ์ ทฤษฎีที่เรียน
4. ชี้นำไปใช้ ให้นักเรียนนำกฎเกณฑ์ ทฤษฎี เหล่านั้นไปใช้ทำแบบฝึกหัด

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 81) ได้สรุปขั้นตอนของวิธีการสอนแบบอุปนัย - นิรนัย ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนของวิธีการสอนแบบอุปนัย - นิรนัย

นอกจากนี้ยังกล่าวไว้ว่า การสอนแบบนิรนัยเป็นวิธีการสอนที่ไม่สิ้นเปลืองเวลาและเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง แต่มีข้อจำกัดคือถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจสูตรหรือจำสูตรไม่ได้จะไม่สามารถแก้ปัญหาได้เลย

ชลลดา จิตติวัฒนพงศ์ (2544 : 74-75) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบอุปมาน (Inductive Method) และวิธีสอนแบบอนุมาน (Deductive Method) ไว้ดังนี้

วิธีสอนแบบอุปมาน เป็นการสอนให้ผู้เรียนเรียนรู้ส่วนย่อย หรือสอนจากตัวอย่างนำไปสรุปเป็นส่วนรวม อันเป็นหลักการต่างๆ โดยครูเป็นผู้แสดงตัวอย่างของจริงที่เห็น แล้วให้ผู้เรียนรู้จักการสังเกต สรุปคิดค้นอย่างมีเหตุผล วิธีสอนแบบนี้นอกจากจะเหมาะกับการสอนภาษาไทยแล้วยังเหมาะกับการสอนวิชาเกี่ยวกับการคำนวณ การค้นคว้า ทดลองต่างๆ ด้วย เช่น วิชา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปมาน มี 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม ทบทวนความรู้เดิม จูงใจ เป็นขั้นสร้างความสนใจ และอธิบายความมุ่งหมายให้ผู้เรียนเข้าใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นการนำเสนอกรณีหรือตัวอย่างที่ต้องการสอนแก่ผู้เรียน จะต้องมียุทธวิธีให้มากพอที่จะสังเกตและสรุปได้จากตัวอย่าง

ขั้น 3 ขั้นเปรียบเทียบและรวบรวม เป็นขั้นหาองค์ประกอบร่วมจากตัวอย่างเพื่อเตรียมสรุปกฎเกณฑ์

ขั้น 4 ขั้นสรุป เป็นการสรุปกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการหรือสูตรด้วยตัวผู้เรียนไม่ใช่ตัวครู

ขั้น 5 ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนให้เกิดการพัฒนา นำหลักการไปใช้แก้ปัญหา ทำแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุมาน เป็นการสอนให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ หรือหลักความจริง โดยทั่วๆ ไปก่อนแล้วจึงสอนส่วนปลีกย่อยอย่างละเอียด มุ่งเน้นที่จะฝึกหัดให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผลไม่เชื่ออะไรง่ายๆ โดยปราศจากการพิสูจน์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอนุมาน มี 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 อภิปรายปัญหา

ขั้นที่ 2 อภิปรายสรุป

ขั้นที่ 3 ตกลงใจ เป็นขั้นเลือกข้อสรุป กฎหรือนิยาม ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 พิสูจน์ เมื่อพิสูจน์แล้วเป็นความจริง จึงยอมรับได้ว่าเป็นความรู้ถูกต้อง

2.3.8 วิธีสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving Method)

โพลยา (อนันต์ โพธิกุล. 2543 : 37 ; อ้างอิงจาก Polya. 1957 : 16-17) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) นั่นคือ เข้าใจว่าอะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูล โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรบ้าง และเพียงพอที่จะแก้ปัญหาหรือไม่ หากเกิดความกำกวม ขัดแย้ง ควรใช้การวาดรูป และควรแยกสถานการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็นบางส่วน โดยการเขียนลงบนกระดาษ จะทำให้เข้าใจโจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (Devising A Plan) เป็นขั้นที่ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้ ถ้าหากไม่สามารถหาความเชื่อมโยงได้ ก็ควรอาศัยหลักการวางแผนในการแก้ปัญหาดังนี้

- 1) เป็นโจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือไม่ หือมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่
- 2) รู้จักโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับโจทย์ที่จะแก้ หรือไม่เพียงใด และรู้จักทฤษฎีที่จะใช้แก้หรือไม่
- 3) พิจารณาสິงที่ไม่รู้ในโจทย์และพยายามคิดถึงปัญหาที่คล้ายเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกัน และพิจารณาว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เคยพบ มาใช้กับโจทย์ปัญหาที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่
- 4) ควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์เพื่อดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบมาหรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นการตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ หรืออาจตรวจสอบโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่นๆ แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ได้ว่าตรงกันหรือไม่ หรืออาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าวๆ

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 74-80) ได้อธิบายไว้ว่า วิธีสอนแบบแก้ปัญหา เป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างมีหลักการ มีลำดับขั้นตอน เป็นวิธีการสอนที่สอดคล้องอยู่ในวิธีสอนทุกวิธี ไม่ว่าครูผู้สอนจะเลือกวิธีสอนใดก็ต้องแก้ปัญหาล้วนสิ้น ผู้สอนจะต้องรู้กลวิธีและเทคนิคการสอน ในการเน้นจุดสำคัญ และลำดับขั้นการแก้ปัญหาลงถึงจุดความสนใจของผู้เรียนให้ต่อเนื่อง สอนให้รู้วิธีการ กระบวนการคิด ถ่ายทอดความคิดไปสู่ ผู้เรียนให้ผู้เรียนได้คิดตาม ให้ผู้เรียนมีทักษะทางกระบวนการคิด จนสามารถคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ และได้สรุปกระบวนการคิดแก้ปัญหาลงคณิตศาสตร์ไว้ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา โดยอาศัยทักษะการแปลความหมาย การวิเคราะห์ข้อมูล โจทย์ถามอะไรและให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง จำแนกแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้แยกออกจากกัน

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา จะสมมติสัญลักษณ์อย่างไร จะต้องหาว่าข้อมูลต่างๆ เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร สิ่งที่ไม่รู้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่รู้แล้วอย่างไร หาวิธีการแก้ปัญหาโดยนำกฎเกณฑ์ หลักการ ทฤษฎีต่างๆ ประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่แล้วเสนอออกมาในรูปของวิธีการ

ขั้นที่ 3 การคิดคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้อง เป็นขั้นที่ต้องคิดคำนวณแก้สมการคิดหาคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุดของปัญหา โดยวิธีการตามแผนที่วางไว้ จะต้องรู้จักการคำนวณที่เหมาะสมตลอดจนตรวจสอบวิธีการและคำตอบด้วย

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 60-61) ให้ความหมายของวิธีสอนแบบแก้ปัญหาว่า หมายถึง วิธีสอนที่จะให้นักเรียนได้ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา วิธีการแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาหรือโจทย์ปัญหาที่จะให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ ย่อมมีกลวิธีแตกต่างกันไปตามลักษณะปัญหานั้นๆ เทคนิคในการสอน มีดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างแจ่มชัด โดยคำนึงถึง
 - 1.1 นักเรียนเข้าใจปัญหานั้นหรือไม่
 - 1.2 นักเรียนได้พิจารณาเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ เพียงใด
 - 1.3 นักเรียนรู้หรือไม่ว่า โจทย์ถามอะไร
 - 1.4 นักเรียนกล่าวถึงปัญหาคำพูดของตนเองได้หรือไม่
2. ช่วยให้นักเรียนรู้จักรวบรวมเรื่องราวต่างๆ ที่จะทำให้เกิดข้อคิดในการที่จะวางแผนแก้ปัญหา
 - 2.1 ให้นักเรียนรู้จักแยกแยะปัญหา
 - 2.2 ให้นักเรียนรู้จักเปรียบเทียบปัญหา
3. จัดบรรยากาศที่จะนำนักเรียนไปสู่การแก้ปัญหา โดยครูจะต้องรู้จักให้กำลังใจ
4. เมื่อนักเรียนได้รับปัญหา ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์ปัญหา
 - 4.1 ให้นักเรียนตรวจดูปัญหาจากเหตุไปสู่ผล หรือจากผลไปสู่เหตุ แล้วแต่กรณี
 - 4.2 ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหามากมาย วิธี

2.3.9 วิธีสอนแบบค้นพบ (Discovery Method หรือ Discovery Approach)

คูเนย์ เดวิส และเฮนเดอร์สัน (อนันต์ โพธิกุล. 2543 : 34 ; อ้างอิงจาก Cooney, Davis & Henderson. 1975 : 138) ได้สรุปความหมายของวิธีสอนแบบค้นพบว่าเป็นกระบวนการหรือวิธีการแก้ปัญหามากกว่าผล ซึ่งกระบวนการและการค้นพบก็คือ ความสามารถในการหาข้อสรุปจากการแก้ปัญหา การฝึกหัดและการทดสอบสมมติฐานตามทัศนะของ Bruner ว่าการเรียนรู้แบบค้นพบเป็นการเรียนเพื่อค้นพบ ส่วนวิธีสอนแบบค้นพบเป็นวิธีสอนให้เด็กพบปัญหาหรือสถานการณ์ที่เขายังไม่คุ้นเคย แล้วให้เขาค้นพบวิธีการหรือการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 86) ได้สรุปความหมายของวิธีสอนแบบค้นพบไว้ว่า ประการแรกเป็นวิธีสอนที่ให้ผู้เรียนพบปัญหาหรือสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนแสวงหาวิธีการแก้ปัญหานั้น และผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาผลที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้สอนมิได้คาดหวังว่าผู้เรียนจะต้องค้นพบดังที่ผู้สอนต้องการเสมอไป การค้นพบแบบนี้จึงเน้นที่กระบวนการของการค้นพบ มิได้เน้นผลของการค้นพบ ประการที่สองเป็นวิธีการสอนที่เน้นไปที่ผู้เรียนว่าต้องการให้ค้นพบอะไร เช่น กฎ สูตรหรือนิยาม ผู้เขียนจะสามารถสรุปมโนคติหรือความคิดรวบยอด (Concept) ได้ การค้นพบแบบนี้จะเป็นการค้นพบโดยวิธีสอนแบบอุปนัยและนिरนัย หรือวิธีการใดๆ ก็ตามที่ผู้เรียนสามารถสรุปหรือกำหนดนัยทั่วไป (Generalization) ได้ เรียกว่า การค้นพบ

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 80-83) ได้ให้ความหมายของการสอนโดยวิธีค้นพบว่าการสอนโดยวิธีค้นพบหมายถึง การแนะนำให้เด็กค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยวิธีอุปมาน โดยช่วยให้เด็กพยายามใช้ความรู้ที่มีอยู่แล้วเป็นแนวทางในการคิด เพื่อให้เกิดเป็นความรู้ใหม่ การสอนตามวิธีนี้ครูจะเป็นผู้ตั้งคำถาม ชักถามเด็กในด้านต่างๆ เพื่อนำเด็กไปสู่การแก้ปัญหา และค้นพบสิ่งที่ต้องการจะรู้ด้วยตนเอง ลักษณะการสอนโดยวิธีค้นพบ มีดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนได้รับการส่งเสริมให้คิดค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง เช่น เมื่อผู้สอนยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง จนกระทั่งผู้เรียนสังเกตเห็นรูปแบบ ผู้เรียนจะสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนมีอิสระในการคิด ได้ใช้ความพยายามคิดหาคำตอบได้หลายๆ วิธี โดยอาศัยความรู้ ความเข้าใจ และความคิดรวบยอดเดิมที่มีอยู่
3. การค้นพบของผู้เรียนอาจอยู่ภายใต้การแนะนำของผู้สอน ในบางเรื่องที่ยาก ผู้สอนอาจจะต้องแนะแนวทาง อาจค้นพบเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม ผู้เรียนจะได้มีโอกาสอภิปรายหรือ อภิปรายร่วมกัน วิเคราะห์ประเด็นต่างๆ ได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น
4. ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากยิ่งขึ้น การแก้ปัญหาเป็นการท้าทาย ยั่วเย้า ให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น มีโอกาสได้ใช้ความคิด การสังเกต
5. เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะ กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ค้นพบหลักเกณฑ์ต่างๆ ด้วยตนเอง จะทำให้มีความเข้าใจได้ลึกซึ้ง จดจำได้แม่นยำ และสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้
6. ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ค้นพบความคิดใหม่ๆ ทำให้ภาคภูมิใจ มีความมั่นใจ พอใจ อยากรู้อยากเห็น มีแรงบันดาลใจที่ดีต่อไป

หลักการสอนโดยวิธีค้นพบ

1. เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับการสอนแบบค้นพบ
2. เตรียมคำถามไว้มากๆ สำหรับนำทางให้ผู้เรียนคิดนำไปสู่การค้นพบ
3. หาวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด
4. ส่งเสริม เปิดโอกาสให้มีการอภิปราย ให้คิดอย่างอิสระเสรี
5. ผู้สอนคอยแนะนำ รวบรวม เชื่อมโยงความคิดใหม่ของผู้เรียนเข้าด้วยกัน นำทางให้ผู้เรียนเห็นข้อสรุปได้

2.3.10 วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method)

เบล (อนันต์ โพธิกุล. 2543 : 22-24 ; อ้างอิงจาก Bell. 1978 : 240-342) ได้เสนอรูปแบบของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนในวิชาคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 4 ขั้น คือ ขั้นสังเกต ขั้นอธิบาย ขั้นพยากรณ์และทดลอง และขั้นนำไปใช้ ดังนี้

1. ขั้นสังเกต ผู้สอนจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่ฉงนสงสัย หรือพยายามค้นพบหลักการ โดยการสังเกต วิเคราะห์ ประเมินสถานการณ์และตั้งคำถาม ผู้แก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพและนักคณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดก็คือ บุคคลที่ตั้งคำถามดีที่สุด

คำถามที่ดีที่จะนำไปสู่หลักการที่มีประโยชน์และคำถามที่ดีจะส่งผลในการแก้ปัญหาที่ยาก การหาสิ่งที่เป็นประโยชน์และน่าสนใจในการสืบสวนสอบสวนทางคณิตศาสตร์จะต้องดูว่าสิ่งที่กำหนดให้คืออะไร และสืบสวนสอบสวนโดยพิจารณาตามสิ่งที่กำหนดให้ว่าการสืบสวนสอบสวนมิได้ต้องการผลเพียงเท่านั้น ควรจะสืบสวนสอบสวนให้มากกว่าที่ต้องการ

- 1) ทำไมวิธีการนี้จึงทำได้
- 2) ทำไมวิธีการนี้ให้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง
- 3) มีวิธีที่ดีกว่าวิธีนี้ไหม
- 4) มีรูปแบบทั่วไปไหม
- 5) ทฤษฎีบทนี้ทำให้นึกถึงทฤษฎีบทอื่นไหม
- 6) ปัญหานี้เป็นปัญหาหนึ่งของปัญหาทั่วไปหรือไม่
- 7) จะสรุปรูปแบบทั่วไปได้ไหม
- 8) อะไรเป็นข้อแตกต่างระหว่างสถานการณ์ทั้งสองเหล่านั้น
- 9) มีอะไรคล้ายคลึงกันระหว่างระบบคณิตศาสตร์เหล่านั้น
- 10) จากตัวอย่างที่สังเกตได้นี้จะเป็นตัวแทนของกรณีทั่วไปได้หรือไม่
- 11) มีตัวอย่างคัดค้านหรือไม่
- 12) มีวิธีที่จะแก้ปัญหาคือวิธีอื่นไหม
- 13) มีอะไรเกิดขึ้นกับสิ่งเหล่านั้น
- 14) มีการไม่คงเส้นคงวาเกิดขึ้นหรือไม่
- 15) เรื่องราวหรือข้อมูลที่ได้นี้น่าจะยอมรับได้หรือไม่
- 16) หลักการที่ทำได้จะขยายต่อไปอีกได้ไหม
- 17) ตัวอย่างต่างๆ ที่แสดงมโนคติคืออะไร

ฯลฯ

2. ขั้นอธิบาย ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ เพื่อจัดความสงสัยด้วยการใช้เหตุผลเป็นการวิเคราะห์จากปัญหาไปสู่เหตุ ขั้นนี้จึงเป็นขั้นที่รวบรวมความรู้และข้อมูล เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งมี 2 ประการ

ประการที่ 1 ในการที่จะแก้ปัญหานั้น ผู้แก้ปัญหาก็ต้องมีเทคนิคในการแก้ปัญหา และรู้กระบวนการทางคณิตศาสตร์

ประการที่ 2 การแก้ปัญหาจะต้องรู้แหล่งความรู้ รู้จักวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้นั้น ตลอดจนรู้จักรวบรวมข้อมูลและเรียบเรียงความรู้ให้มีระบบ การตั้งคำถามที่นับว่าเป็นสิ่งสำคัญ ควรจะมีการตั้งคำถามดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. มีข้ออ้างอิงที่เป็นมาตรฐานในเรื่องนี้หรือเปล่า
2. ข้ออ้างอิงนั้นหาได้ที่ไหน
3. แหล่งอื่นๆ ของความรู้คืออะไร
4. แหล่งความรู้เหล่านั้นเชื่อถือได้เพียงใด
5. คุณภาพของความรู้ที่ได้รับนี้ดีเพียงใด
6. ความรู้นี้ใช้ประโยชน์ได้อย่างไร
7. ความรู้นี้เป็นหมวดหมู่และจัดระเบียบอย่างไร
8. มโนคติ หลักการ และวิธีการใดที่มีในแหล่งความรู้
9. ความรู้นี้สัมพันธ์กับปัญหาที่กำลังพิจารณาหรือไม่
10. ความรู้ที่นำมาใช้สามารถแก้ปัญหาได้เพียงไร
11. ความรู้หรือวิธีดำเนินการเหล่านี้จะนำไปใช้กับสถานการณ์อื่นได้ไหม

ฯลฯ

3. ขั้นพยากรณ์และทดสอบ เป็นขั้นที่นำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาอภิปรายปัญหาหรือข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ และพยากรณ์ผลหรือทำการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐานนำไปสู่ข้อสรุปเป็นขั้นซึ่งเกิดการค้นพบ การแก้ปัญหาในขั้นนี้เป็นการสร้างหลักการและหาความสัมพันธ์ต่างๆ แยกแยะโครงสร้างและนำไปสู่ข้อสรุป

4. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่นำเอาความรู้ที่ค้นพบไปใช้ให้เกิดประโยชน์ขั้นนี้ ได้แก่ การวิเคราะห์และประเมินกระบวนการสืบสวนสอบสวน ทั้งนี้ เพื่อสร้างความเข้าใจให้ดีขึ้นและปรับปรุงการสืบสวนสอบสวน ในขั้นนี้เป็นขั้นพิจารณากระบวนการสืบสวนสอบสวนเนื้อหาทางคณิตศาสตร์แต่ละเนื้อหาหยาบมีวิธีสืบสวนสอบสวนของมันเป็น จุดประสงค์อันหนึ่งของผู้สืบสวนสอบสวนในแต่ละเนื้อหา ก็คือ การปรับปรุงการสืบสวนสอบสวนที่กระทำอยู่และรวบรวมกระบวนการสืบสวนสอบสวนเพื่อนำไปพัฒนาและใช้กับเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

สิ่งที่จะต้องพิจารณา ก็คือ กระบวนการสืบสวนสอบสวนตั้งแต่ต้นจนจบ วิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการที่จะใช้วิเคราะห์และประเมินกระบวนการสืบสวนสอบสวน ก็คือ การถามและพยายามหาคำตอบ ตัวอย่างคำถามซึ่งจะนำมาใช้ในขั้นที่ 4 มีดังต่อไปนี้

- 1) วิธีดำเนินการที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเป็นอย่างไร
- 2) อะไรที่เป็นตัวกระตุ้นให้ค้นพบนี้ทั่วไป
- 3) รูปแบบอะไรที่ค้นพบ
- 4) ความรู้และวิธีการที่นำไปสู่การค้นพบแบบไม่คงเส้นคงวาคืออะไร
- 5) แหล่งความรู้อะไรที่ใช้มากที่สุด
- 6) วิธีดำเนินการอะไรที่เคยทำและรวบรวมข้อมูลอย่างไร

- 7) ใช้รูปแบบการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลรูปแบบใดในการแก้ปัญหา
- 8) กระบวนการคิดอะไรที่นำมาใช้จนกระทั่งหาข้อสรุปได้
- 9) วิธีการแก้ปัญหานำไปใช้ได้ทั่วไปและประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาอื่นๆ ได้ไหม

วิริยยุทธ วิเชียรโชติ (2521 : 5-7) ได้แบ่งชั้นของการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็น 5 ชั้น ดังนี้ คือ

1. ชั้น “สน.” คือ ชั้นของการให้สังเกตกับแนวทาง ซึ่งได้แก่ การเตรียมความพร้อมทางการเรียนให้ผู้เรียน โดยการดึงเอาความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะสอนมาสัมพันธ์กัน รวมทั้งการปูพื้นความรู้ใหม่ที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ให้กับผู้เรียนและเป็นการจูงใจให้พร้อมที่จะเรียน
2. ชั้น “ส” คือ ชั้นของการสังเกตสถานการณ์ที่เป็นปัญหาข้อจืด ในขั้นนี้จะสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาข้อจืดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้สังเกตและวิเคราะห์องค์ประกอบและธรรมชาติของปัญหาอย่างละเอียด การเรียนรู้ที่สำคัญในขั้นนี้ ก็คือการเรียนรู้สิ่งกีดขวางร่วมของสถานการณ์ (ความหมายสรุปรวม) ขององค์ประกอบต่างๆ ในสถานการณ์ที่เป็นปัญหาข้อจืด
3. ชั้น “อ” คือ ชั้นของการอธิบายปัญหาข้อจืด โดยอาศัยความสามารถในการหาเหตุผลมาอธิบายถึงสาเหตุของปัญหาข้อจืด ส่วนมากการอธิบายมักจะอยู่ในรูปของความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผลแบบฟังก์ชัน ขั้นนี้เป็นจุดเริ่มต้นของความสามารถในการสร้างทฤษฎีขึ้นมาสำหรับอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ การเรียนรู้ที่สำคัญในขั้นนี้คือ การเรียนรู้หลักว่าเมื่อผลปรากฏออกมาในรูปของปัญหาอย่างนี้ อะไรควรจะเป็นเหตุหรือสาเหตุของการเกิดผลอันนั้น
4. ชั้น “ท” คือ ชั้นของการทำนายผล เมื่อเราแปลเหตุ เป็นขั้นของการตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบดูว่า คำอธิบายในขั้นที่ 3 นั้น ถูกต้องมากน้อยประการใด นอกจากนั้นยังเป็นการคาดคะเนผลของสาเหตุต่างๆ ทั้งนี้เพื่อฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างรอบคอบแบบ “คิดหน้าคิดหลัง” เสียก่อน แล้วจึงลงมือปฏิบัติ การเรียนรู้ที่สำคัญขั้นนี้คือ การเรียนรู้วิธีแก้ปัญหาโดยนำหลักการที่เรียนรู้ในขั้นที่ 3 มาใช้
5. ชั้น “ค” คือ ชั้นของการควบคุม และสร้างสรรค์ทั้งสิ่งแวดล้อมภายนอกและสิ่งแวดล้อมภายใน เป็นขั้นที่นำผลของการแก้ปัญหามาปฏิบัติใช้ในชีวิตจริง เพื่อให้เกิดการควบคุมสิ่งแวดล้อมภายใน (ทางจิตใจ) ขั้นนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฉะนั้นการเรียนรู้ที่สำคัญในขั้นนี้คือ การเรียนรู้วิธีสร้างสรรค์

นอกจากนี้ วิริยยุทธ วิเชียรโชติ (2521 : 33-34) ได้ระบุถึงบทบาทของครูในการสอนด้วยวิธีสืบสวนสอบสวน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ครูเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดการสืบสวนสอบสวน โดยสร้างสถานการณ์ชักชวนให้เด็กตั้งคำถามสอบสวนตามลำดับขั้นของคำถามแบบสืบสวนสอบสวน
2. ครูเป็นผู้ให้การหนุนกำลัง เมื่อเด็กถามมาก็จะให้แรงหนุนยอมรับในคำถามนั้น กล่าวชมและช่วยปรับปรุงภาษาในคำถามเพื่อให้เด็กเรียนเข้าใจในคำถามให้กระจ่างดียิ่งขึ้น

3. ครูเป็นผู้ทวนกลับ ครูจะเป็นผู้ทวนคำถามอยู่บ้างแต่ไม่มากนัก เพื่อพิจารณาว่านักเรียนมีความเข้าใจอย่างไรบ้าง อาจตั้งคำถามถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้วก่อนที่จะเรียนบทต่อไป

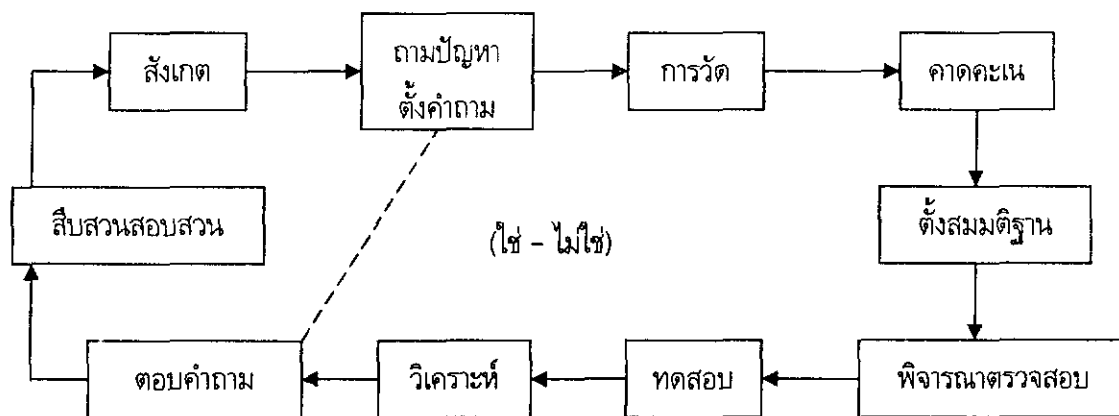
4. ครูเป็นผู้แนะนำและกำกับ ครูจะชี้ทางเพื่อให้เกิดความคิดตามแนวทางที่ถูกต้อง เป็นผู้กำกับควบคุมเมื่อเด็กออกนอกกลุ่มนอกทาง

5. ครูเป็นผู้จัดระเบียบ ครูดำเนินการจัดชั้นเรียนให้เหมาะสมกับวิธีการเรียน

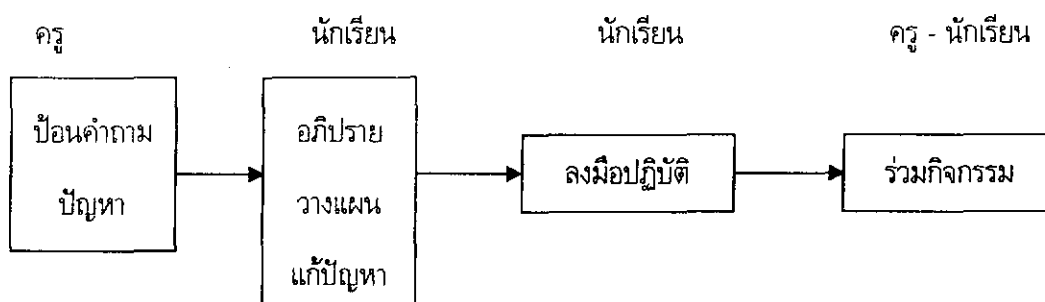
6. ครูเป็นผู้สร้างแรงจูงใจ ครูช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีกำลังใจในการเรียน

สื่อนั้น มีชั้นหมาก (2538 :294-300) ได้อธิบายถึงวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนไว้ว่า เป็นวิธีที่พัฒนามาจากแนวคิดของวิธีแก้ปัญห สืบสวนสอบสวน หมายถึง กระบวนการค้นหาเหตุผลจากข้อสงสัยหรือสิ่งที่อยากรู้ นอกจากนี้ยังกล่าวว่าวิธีสอนนี้เป็นกระบวนการต่อเนื่องกับการค้นพบ (Discovery) การสืบสวนสอบสวนนั้นต้องอาศัยความคิด 2 ประเภท คือ ความคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking) ความคิดเชื่อมโยง (Relational Thinking)

กระบวนการใช้ความคิดแบบสืบสวนสอบสวน สามารถเขียนขั้นตอนอย่างเต็มรูปเป็นแผนผังได้ดังนี้



กระบวนการสอน



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนของกระบวนการใช้ความคิดแบบสืบสวนสอบสวน

นอกจากนี้ ยังได้กล่าวถึงผลดีของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2. ฝึกนิสัยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน
3. ฝึกนิสัยการแก้ปัญหาด้วยหลักแห่งปัญญา
4. ฝึกทักษะเชิงวิทยาศาสตร์

จากวิธีการสอนคณิตศาสตร์ข้างต้น ซึ่งมีด้วยกันหลากหลายวิธีนั้น ไม่มีวิธีใดเป็นวิธีที่ดีที่สุด หากแต่วิธีการสอนที่ดีนั้นขึ้นอยู่กับครูผู้สอนว่าจะเลือกใช้วิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนเช่นใดจึงจะมีความเหมาะสมกับความสามารถและศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้น พฤติกรรมหรือบทบาทในการสอนของครูแต่ละวิธีสอนก็แตกต่างกันออกไป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ 3 แบบด้วยกัน โดยดูจากลักษณะพฤติกรรมหรือบทบาทของครูที่แสดงออกต่อนักเรียนในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่

1. พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล เป็นบทบาทหรือกระทำของครู โดยครูมีบทบาทสำคัญในชั้นเรียน ครูเป็นผู้บอกให้นักเรียนติดตาม ครูจะอธิบายและแสดงเหตุผล และพยายามวิเคราะห์ ตีความ ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ แล้วครูก็จะสรุปด้วยตนเอง นักเรียนจะเป็นผู้ฟังเป็นส่วนใหญ่ นักเรียนไม่ค่อยมีโอกาสร่วมกิจกรรม มากนัก นอกจากตอบคำถามของครู และซักถามเรื่องที่ยังไม่เข้าใจเท่านั้น

2. พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย เป็นบทบาทหรือการกระทำของครู โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ครูมุ่งเน้นให้นักเรียนรู้จักทำงานเป็นกลุ่ม รวมพลังความคิด เพื่อพิจารณาปัญหา ช่วยกันหาข้อเท็จจริง หาเหตุผลแล้วร่วมกันตอบปัญหา ครูเป็นผู้กำหนดและวางแผนกิจกรรมการอภิปรายในชั้นเรียน วิธีการสอนแบบอภิปรายนี้จะฝึกให้นักเรียนกล้าแสดงออก ฝึกการใช้เหตุผล ฝึกการฟังที่ดี ฝึกให้เป็นคนมีระเบียบวินัย ตลอดจนมีความอดทนที่จะฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และฝึกการทำงานร่วมกันตามแบบประชาธิปไตย

3. พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน เป็นบทบาทหรือการกระทำของครู โดยครูและนักเรียนมีบทบาทร่วมกัน เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางความคิด หาเหตุผล จนค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหานั้นมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของการรับรู้ตนเองและทฤษฎีการรับรู้ตนเอง

ความหมายของการรับรู้ตนเอง และทฤษฎีการรับรู้ตนเอง ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

ฮิลการ์ด (Hilgard, 1962 : 632) ได้ให้ความหมายว่า การรับรู้ตนเอง (Self -- Perception) คือ การตระหนักรู้ของบุคคลเกี่ยวกับตนเอง ซึ่งแตกต่างจากการรู้สึกแห่งตน (Self - Consciousness)

แซนเดอร์ (Zander. 1987 : 570) ให้นิยามว่า การรับรู้ตนเอง (Self - perception) หมายถึง กระบวนการที่เรารู้จัก และคิดเกี่ยวกับตนเองในด้านบุคลิกลักษณะ (characteristics) ปริมาณ (qualities) และสภาวะภายใน (inner states) ที่เรานึกถึงตัวเราเอง

แมคโดนัลด์ (McDonald. 1999 : 404-473) ให้ความหมายว่า การรับรู้ตนเอง (Self - perception) นี้เป็นกลุ่มของคุณลักษณะที่ตนสังเกตเห็นเอง หรือรู้สึกว่าเป็นอย่างนั้นในสถานการณ์ต่างๆ กัน ดังนั้นบุคคลจะคิดว่าตนเองมีลักษณะเช่นไรย่อมขึ้นอยู่กับรากฐานของประสบการณ์ และความสัมพันธ์ของตนกับสิ่งแวดล้อมในขณะนั้นๆ ซึ่งจะเกิดความพอใจและไม่พอใจในตนเองนั้น การรับรู้ตนเองนี้เปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการปะทะสังสรรค์กับบุคคลอื่นๆ

เซเวอร์ (นิตา กิตติพงษ์นุรักษ์. 2546 : 8 ; อ้างอิงจาก Shaver. 1977 : 557) ได้ให้นิยามว่า ทฤษฎีการรับรู้ตนเอง (Self - perception theory) คือ ทฤษฎีที่ยึดถือเกี่ยวกับการที่บุคคลเรียนรู้เจตคติของตนเอง (own attitude) และคิดหาเหตุผลถึงความประพฤติ โดยการสังเกตพฤติกรรมของตนเองไปในทิศทางเดียวกับการสังเกตโดยบุคคลอื่น

หนึ่งฤทัย เมฆวาท (2546 : 5) ได้ให้นิยามการรับรู้ตนเองว่า การรับรู้ตนเอง หมายถึง การรับรู้ลักษณะต่างๆ ของตนเองทั้งด้านร่างกาย ความสามารถ พฤติกรรม ความคิด ความรู้สึก ความคาดหวังที่บุคคลนั้นๆ มีต่อตนเองอันเป็นผลมาจากการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ได้รับจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสังคมและสิ่งแวดล้อม

นิตา กิตติพงษ์นุรักษ์ (2546 : 8) ได้นิยามการรับรู้ตนเอง (Self - perception) ว่าหมายถึง กระบวนการที่บุคคลสังเกตพฤติกรรม หรือมองตนเองในสถานการณ์ สิ่งแวดล้อมต่างๆ หรือจากประสบการณ์ที่ได้รับ แล้วนำข้อมูลนั้นมาแปลความหมายเป็นเจตคติ หรือความรู้สึกที่มีต่อตนเอง ส่วนทฤษฎีการรับรู้ตนเอง (Self - perception theory) หมายถึง ทฤษฎีหรือหลักการที่เกี่ยวกับการสังเกตพฤติกรรม หรือมองตนเองของแต่ละบุคคล

จากคำจำกัดความข้างต้นพอสรุปได้ว่า การรับรู้ตนเอง (Self - perception) หมายถึง กระบวนการที่บุคคลสังเกตพฤติกรรมของตนเองหรือการตระหนักรู้เกี่ยวกับตนเองซึ่งตนสังเกตเห็นเอง แล้วรู้สึกว่าเป็นอย่างนั้นในสถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อมต่างๆ กัน ส่วนทฤษฎีการรับรู้ตนเอง (Self - perception theory) เป็นหลักการที่เกี่ยวกับการสังเกตพฤติกรรม หรือมองตนเองของแต่ละบุคคล

3.2 ลักษณะของการรับรู้ตนเอง

นักการศึกษาได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของการรับรู้ตนเอง ไว้ดังนี้

ฮิลการ์ด (Hilgard. 1962 : 491 - 492) ได้ระบุถึงลักษณะของการรับรู้ตนเอง (Self - Perception) ไว้ 4 ลักษณะ คือ

1. การรับรู้ตนเองว่าเป็นเสมือนตัวแทน (Perceiving the Self as an Agent) คือ ความรู้สึกที่รับผิดชอบถึงการกระทำของตนเอง ความภาคภูมิใจในความสำเร็จของตนเองและอภัยต่อความ

ลัมเหลวของตนเอง โดยคิดว่าความรู้สึกเหล่านี้เป็นเสมือนตัวแทนร่างกายของเรา รวมทั้งเป็นตัวคอยควบคุมการทำงานต่างๆ ของร่างกาย

2. การรับรู้ตนเองในลักษณะต่อเนื่อง (Perceiving the Self as Continuous) คือ การสังเกตภายนอกร่างกายในลักษณะที่ต่อเนื่องจากเหตุการณ์ในอดีต โดยอาศัยความทรงจำของตนเอง ให้เข้าใจว่าตัวเราเองเมื่อวานนี้กับตัวเราเองวันนี้ คือ บุคคลคนเดียวกัน

3. การรับรู้ตนเองที่เกิดจากความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น (Perceiving the Self in Relation to Other People) คือ บุคลิกภาพ (Personality) ที่เป็นผลมาจากความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นกับสังคม โดยการรับรู้ตนเองเป็นผลที่เกิดจากการยอมรับ (Acceptances) และการถูกรังเกียจ (Rejection) จากบุคคลอื่น

4. การรับรู้ตนเองมีค่านิยมและเป้าหมาย (Perceiving the Self as the Embodiment of Values and Goals) กล่าวคือ ค่านิยม (Value) เจตคติ (Attitude) นั้น เกิดขึ้นมาจากเป้าหมายทำให้เกิดความรู้สึกภาคภูมิใจหรือบั่นทอนตนเอง แล้วเราสร้างภาพของตนเองขึ้นมา (Ideal Self) และเมื่อเรารับรู้ค่านิยมเป็นตัวเราเองนั้น ความสำเร็จและความล้มเหลวก็จะกลายเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับเรา

โสภา ชูพิกุลชัย (2521 : 153) ได้แสดงความเห็นว่ามนุษย์มีแนวโน้มที่จะรับรู้เกี่ยวกับตนเองในลักษณะดังต่อไปนี้

1. การรับรู้เกี่ยวกับตนเองว่า เป็นหน่วยๆ หนึ่ง มีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตน มีความภาคภูมิใจในตนเองเกี่ยวกับความสำเร็จ และตำหนิตนเองในเรื่องความล้มเหลวของตน แหล่งของการรู้จักตนเองแหล่งหนึ่งก็คือ ความรู้สึกเกี่ยวกับตนเองในเรื่องการควบคุมตน

2. การรับรู้เกี่ยวกับตนเองว่า เป็นสิ่งต่อเนื่องสามารถที่จะทำให้มนุษย์นึกเห็นการกระทำของตนเองในอดีต และกระทำมาถึงปัจจุบัน และจะต่อเนื่องไปในอนาคต และจากการรับรู้เกี่ยวกับตนเองว่าเป็นสิ่งต่อเนื่องนี้ทำให้ตัวเอง เป็นวัตถุซึ่งมีสภาพเกี่ยวข้องกับแต่ละบุคคล

3. การรับรู้เกี่ยวกับตนเองว่า มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น ในขณะที่บุคลิกภาพมีผลส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ และเกี่ยวข้องกับสังคม การรับรู้เกี่ยวกับตนเองก็จะได้รับอิทธิพลส่วนใหญ่จากบุคคลอื่น คือ จากการยอมรับหรือจากการไม่ยอมรับของผู้อื่น ถึงแม้ในบางครั้งเราจะมีปฏิกิริยาไม่ยอมรับ เพื่อเป็นการป้องกันตนเองถึงสิ่งที่คนอื่นเห็นเราก็ดำเนินการที่บุคคลมีจิตใจที่เข้มแข็งและสมบูรณ์ดีจะทำให้บุคคลนั้นยอมรับการรับรู้เกี่ยวกับตนเองตามสภาพจริง ซึ่งคนอื่นมีความรู้สึกต่อตน

4. การรับรู้เกี่ยวกับตนเองว่า เป็นสิ่งที่มีคุณค่า และมีจุดหมายปลายทาง

สถิต วงษ์สวรรค์ (2540 : 202-203) ได้แบ่งลักษณะของการรับรู้ตนเองที่ควรรักษาออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. อุปนิสัยของตน ถ้าใช้เวลาวิเคราะห์ตนเองอย่างถี่ถ้วน ก็พอจะทราบได้ว่าตนมีอุปนิสัยที่เห็นว่าเป็นดีก็ควรรักษาไว้ให้คงอยู่ตลอดไป แต่ถ้าเห็นว่าตนมีอุปนิสัยไม่ดีก็เลิกซะ สละทิ้ง แก้ไขให้ดีขึ้น

2. ลักษณะส่วนรวมของตน การพิจารณาส่วนรวมบุคคลย่อมต้องอาศัยการรับฟังความคิดเห็นจากคนอื่นเป็นอันมาก ส่วนมากคนเรามักจะลำเอียงว่าตนมีลักษณะดีมากกว่าไม่ดี เวลาพิจารณาดตนเองมักจะอคติเข้าข้างตนเองอยู่เป็นประจำ

3. บทบาทของตน แต่ละบุคคลมีฐานะบทบาทในสังคม ถ้าแสดงบทบาท สอดคล้องถูกต้องตามครรลองของสังคมก็จะมีปัญหาทางบุคลิกภาพ ถึงแม้จะมีบ้างก็เพียงเล็กน้อย

จากลักษณะต่างๆ ข้างต้น สามารถสรุปลักษณะของการรับรู้ตนเองเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. รับรู้ตนเองว่าเป็นตัวแทนของการกระทำ รับผิดชอบต่อการกระทำของตน
2. รับรู้ตนเองว่าเป็นสิ่งสืบเนื่องจากการกระทำของตนเองจากอดีตจนถึงปัจจุบัน
3. รับรู้ตนเองว่ามีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น
4. รับรู้ตนเองว่าเป็นบุคคลที่มีคุณค่า มีจุดหมายปลายทางในการกระทำ

3.3 ลักษณะการรับรู้ตนเองในวิชาคณิตศาสตร์

การรับรู้ตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาทำการวิจัย และได้แบ่งการรับรู้ตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ออกเป็นลักษณะต่างๆ ดังนี้

สคาอัลวิก และแรนคิน (Skaalvik and Rankin. 1995 : 161-184) ได้แบ่งการรับรู้ตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ (Math Self-Perception) ออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. การรับรู้ตนเองเกี่ยวกับความถนัดในวิชาคณิตศาสตร์ (Mathematics Self-Perceived Aptitude : MSPA) คือ การรับรู้ตนเองของนักเรียนที่รับรู้ถึงความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ภายใน
2. การรับรู้ตนเองเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Self-Perceived Ability to Learn Mathematics : MSAL) คือ การรับรู้ตนเองของนักเรียนที่คาดหวังถึงความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

ซิมป์สัน และคนอื่นๆ (Simson, et.al. 1996 : 387 - 396) ได้แบ่งการรับรู้ตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ (Math Self - Perception) ออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Perceived Math Ability)
2. ความคาดหวังในอนาคตอันใกล้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Near - Future Expectancies for Math)
3. ความคาดหวังในอนาคตที่ห่างไกลเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Distant - Future Expectancies for Math)
4. การรับรู้สาเหตุของความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Math Attributions to Ability)

มาร์ช และหยวง (Marsh and Yeung. 1997 : 752 - 759) ได้แบ่งการรับรู้ตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ (Math Self - Perception) ออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. การรับรู้ความสามารถของตนเองเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Math Perceived Ability Self - Perception) คือ การรับรู้ตนเองของนักเรียนถึงสิ่งที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่เขาเป็นอย่างแท้จริง

2. การรับรู้สาเหตุของความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Math Attributions to Ability) คือ การอนุมานสาเหตุของความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ล้มเหลวและประสบความสำเร็จของนักเรียน โดยให้นักเรียนอนุมานสาเหตุนั้นด้วยตัวเอง

3. ความคาดหวังในอนาคตอันใกล้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Near Future Expectancies for Math) คือ ความคาดหวังทั่วไป และความคาดหวังเฉพาะด้านของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์ในอนาคตอันใกล้ที่นักเรียนคาดหวังว่าจะกระทำหรือปฏิบัติ โดยความคาดหวังอันใกล้นี้มีจุดเริ่มต้นที่วันพรุ่งนี้

4. ความคาดหวังในอนาคตที่ห่างไกลเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Distant Future Expectancies for Math) คือ ความคาดหวังที่คล้ายคลึงกับความคาดหวังในอนาคตอันใกล้ แต่เป็นความคาดหวังของนักเรียนที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ที่เขาจะกระทำหรือปฏิบัติในระดับชั้นที่สูงขึ้น

รังรอง งามศิริ (หนึ่งฤทัย เมฆวาท. 2546 : 13 ; อ้างอิงจาก รังรอง งามศิริ. 2540 : 21 - 26) ได้ศึกษาการรับรู้ตนเอง สามารถแบ่งออกเป็น

1. การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวตามการรับรู้ของนักเรียน (Perceived Causes of Success and Failure)

2. การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง (Perceived Parent's Expectation) คือ การรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อความคาดหวังของผู้ปกครอง

3. การรับรู้รูปแบบการเรียนรู้ และนิสัยการเรียนรู้ (Perceived Learning Style Preference and Study Habits)

หนึ่งฤทัย เมฆวาท (2546 : 5-6) ให้ความหมายของการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่าการที่บุคคลรู้จักและคิดต่อตนเองในด้านความคิด ความรู้สึก พฤติกรรม ความสามารถ และความคาดหวังของบุคคลนั้นๆ เกี่ยวกับการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งการเข้าร่วมกิจกรรมทางด้านคณิตศาสตร์ อันเป็นผลมาจากการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ได้รับจากวิชาคณิตศาสตร์ โดยแยกเป็นลักษณะต่างๆ 4 ลักษณะ ดังนี้

1. การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Self - Perceived Ability to Learn Mathematics)

2. การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Perceived Causes of Success and Failure to Learn Mathematics)

3. การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Self - Perceived Studying Habits in Mathematics)

4. การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Perceived Future - Expectancy in Mathematics)

จากข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความคิด ความรู้สึก และความคาดหวังของบุคคลนั้นๆ ที่มีต่อตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ จากลักษณะต่างๆ ข้างต้น สามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การรับรู้สาเหตุความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดู

4.1 ความหมายของการอบรมเลี้ยงดู

บลูม และเซลซนิก (นิกร ชวัญเมือง. 2545 : 28 ; อ้างอิงจาก Broom & Seiznick. 1971) ให้ความหมายคำว่า การอบรมเลี้ยงดูไว้ 2 ลักษณะ คือ ทางสังคม หมายถึง การถ่ายทอดวัฒนธรรม และการทำให้บุคคลมีวิถีชีวิตที่เป็นระเบียบ และในแง่ของแต่ละบุคคล เป็นกระบวนการที่ทำให้คนเปลี่ยนแปลงจากชีวอินทรีย์เป็นมนุษย์สามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเองได้ และปฏิบัติตามค่านิยม อุดมคติ และระดับความทะเยอทะยาน

เกรก (สมคิด อิศระวัฒน์. 2542 : 9 ; อ้างอิงจาก Craig. 1979 : 91) ให้ความหมายคำว่า การอบรมเลี้ยงดูว่าหมายถึง กระบวนการที่บุคคลได้เรียนรู้ในการพัฒนาทัศนคติ ความเชื่อ ค่านิยม ความรู้และความหวังของสังคม ตลอดจนการปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับบทบาทของงานในสังคมนั้นๆ ด้วย

ดวงเดือน พันธุมนาวิน; อรพินธ์ ชูชม; และ งามตา วรินทร์านนท์ (2528 : 3) ให้ความหมายคำว่า การอบรมเลี้ยงดูว่า หมายถึง การที่ผู้ใกล้ชิดเด็กมีการติดต่อกับเด็กทั้งทางด้านคำพูดและการกระทำ ซึ่งเป็นการสื่อความหมายต่อเด็กทั้งทางด้านความรู้สึกและอารมณ์ของผู้กระทำ ตลอดจนเป็นการให้การเลี้ยงดูสามารถให้รางวัลหรือลงโทษเด็กได้ นอกจากนั้นยังเป็นโอกาสให้เด็กได้ดูแบบอย่างการกระทำของผู้เลี้ยงดูตนด้วย

สุมน อมรวิวัฒน์ และคนอื่นๆ (2532 : 13) ได้ให้ความหมายของการอบรมเลี้ยงดูเด็กไว้ว่าเป็นลักษณะวิธีการต่างๆ ที่ผู้เลี้ยงดูเด็กใช้ในการเลี้ยงดูเด็ก ดูแลเด็กอบรมสั่งสอนเด็กและการมีปฏิสัมพันธ์กับเด็ก รวมทั้งการปฏิบัติตัวของผู้เลี้ยงดูเด็ก ความคิดเห็นของผู้ใหญ่เกี่ยวกับเด็ก ตลอดจนสื่อ กิจกรรม และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ด้วย

อำไพพรรณ ปัญญาโรจน์ (2545 : 16) ให้นิยามไว้ว่า การอบรม (discipline) หมายถึง การแนะนำสั่งสอน ขัดเกลา และฝึกหัด ที่มุ่งให้เด็กมีความประพฤติดี มีระเบียบวินัย รู้จักควบคุมตนเอง มีความรับผิดชอบ รู้ผิดรู้ชอบ รู้สิ่งที่ควรและไม่ควรประพฤติปฏิบัติ ส่วนการเลี้ยงดูเด็ก (child care) หมายถึง การดูแลในเรื่องอาหาร สุขภาพ ความเป็นอยู่ เพื่อตอบสนองความต้องการของเด็ก และส่งเสริมให้เด็กมีพัฒนาการ ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา และจริยธรรม ดังนั้น การอบรมเลี้ยงดู จึงหมายถึง การแนะนำสั่งสอนให้เด็กเป็นคนดี

มีพัฒนาการแบบองค์รวม คือ มีพัฒนาการทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาไปพร้อมๆ กัน เหมาะสมตามเพศและวัย มีสุขภาพแข็งแรงทั้งกายและจิตใจ

วันเพ็ญ พิศาลพงษ์ และคนอื่นๆ (2526 : 8-10) ได้ให้นิยามการอบรมเลี้ยงดูว่า หมายถึง การที่ผู้ใหญ่ในครอบครัว ซึ่งประกอบด้วยบิดา มารดา และบุคคลอื่นๆ ปฏิบัติต่อเด็กเพื่อสนองความต้องการที่จำเป็นของเด็กทั้งกายและจิตใจ เพื่อให้เด็กมีสุขภาพ กาย และสุขภาพจิตที่ดี และยังมีการแนะนำสั่งสอนและฝึกอบรมให้เด็กมีพฤติกรรมที่เหมาะสม

มะลิ อุดมภาพ (2538 : 6) ได้ให้ความหมายของการอบรมเลี้ยงดูไว้ว่า การอบรมเลี้ยงดู หมายถึง วิธีการที่บิดามารดา หรือผู้ปกครองได้ปฏิบัติต่อบุตรทั้งทางวาจา และกิริยาท่าทางในลักษณะของการอบรมสั่งสอน ดูแลเอาใจใส่ ชี้แนะ ให้อาหาร และลงโทษเรื่องการศึกษาเล่าเรียน การแต่งกาย การคบเพื่อน การทำงานบ้าน การรักษาเวลา การรักษาความสะอาด การใช้จ่ายเงิน การใช้เวลาว่าง สุขภาพและมารยาททั่วไป

นิดา กิตติพงษ์นุรักษ์ (2546 : 4) ได้ให้ความหมายไว้ว่าหมายถึง วิธีการที่พ่อแม่หรือผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนทั้งทางวาจาและกิริยาท่าทาง ในลักษณะของการอบรมสั่งสอน ดูแลเอาใจใส่ ชี้แนะ ให้อาหาร และลงโทษในเรื่องการศึกษาเล่าเรียน การแต่งกาย การคบเพื่อน การทำงานบ้าน การรักษาเวลา การรักษาความสะอาด การใช้จ่ายเงิน การใช้เวลาว่าง สุขภาพและมารยาททั่วไป

จากคำจำกัดความข้างต้นพอสรุปได้ว่า การอบรมเลี้ยงดู หมายถึง กระบวนการ/วิธีการที่พ่อแม่หรือผู้ปกครองปฏิบัติต่อบุตรทั้งทางวาจาและกิริยาท่าทาง ในลักษณะการอบรมสั่งสอน ชี้แนะ ให้อาหาร และลงโทษในเรื่องต่างๆ

4.2 รูปแบบของการอบรมเลี้ยงดู

โรเจอร์ส (Rogers, 1972 : 117) ได้แบ่งลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูบุตรออกเป็น 3 แบบ ดังนี้คือ

1. แบบประชาธิปไตย (Democracy) เป็นวิธีการที่มารดาให้การอบรมเลี้ยงดูโดยให้บุตรรู้สึกว่าตนเองได้รับความรัก ความยุติธรรม ความเป็นอิสระ บิดามารดามีความอดทนไม่ตามใจจนเกินไปและไม่เข้มงวดจนเกินไป ยอมรับความสามารถและความคิดเห็นของบุตร
2. แบบปล่อยปละละเลย (Rejection) เป็นวิธีการอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดา ทำให้บุตรมีความรู้สึกว่าเขาถูกเกลียดชัง ถูกทอดทิ้งหรือปล่อยให้ทำอะไรตามใจชอบโดยไม่เอาใจใส่ ไม่ให้การสนับสนุนหรือไม่ให้คำแนะนำช่วยเหลือเท่าที่ควร
3. แบบปกป้องคุ้มครองมากเกินไป (Overprotection) เป็นวิธีการที่บิดามารดาให้การอบรมเลี้ยงดูบุตรโดยที่บุตรจะรู้สึกว่าตนเองถูกปฏิเสธไม่ให้ทำอะไรตามปรารถนา หรือคอยควบคุมไม่ให้ได้รับความสะดวกในการกระทำตามที่ต้องการและมักจะคุ้มครองป้องกันให้ความช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา

เฮลลอค (Hurlock. 1978 : 514-515) ได้แบ่งลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูบุตรออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

1. แบบประชาธิปไตย (Democratic Method) เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บุตรมีความรู้สึกรู้ว่าบิดามารดาปฏิบัติต่อตนอย่างยุติธรรม ไม่ตามใจจนเกินไปและไม่เข้มงวดจนเกินไป บิดามารดายอมรับความสามารถและความคิดเห็นของบุตร ให้ความร่วมมือแก่บุตรตามโอกาสอันควร
2. แบบเข้มงวดกวดขัน (Authoritarian Method) เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บุตรรู้สึกว่าการบิดามารดาทำร้ายเรื่องส่วนตัวของตน ยับยั้งการก้าวร้าว ทำให้บุตรรู้สึกผิดเมื่อแสดงพฤติกรรมไม่เหมาะสม ถูกบังคับให้ทำตามความต้องการของบิดามารดา และบิดามารดามักใช้คำพูดที่ทำให้บุตรรู้สึกอับอาย
3. แบบปล่อยปละละเลย (Permissive Method) เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บุตร รู้สึกว่าตนเองได้รับการตามใจ ไม่ได้รับการเอาใจใส่และไม่ได้รับคำแนะนำช่วยเหลือจากบิดามารดาเท่าที่ควร

เฟา และเบลคิน (รติชน พริยสัถ. 2543 : 106-108 ; อ้างอิงจาก Faw, T & Belkin, G.S.. 1989 : 346-349) ได้สรุปรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่จากงานวิจัยที่ศึกษา ได้ 3 รูปแบบ คือ

1. การอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่แบบใช้อำนาจมีเหตุผล (Authoritative pattern of parenting) พ่อแม่ดูแล อบรมให้ความรักแก่ลูกโดยกำหนดมาตรฐานพฤติกรรมต่างๆ ให้ลูกทำตามโดยจะพิจารณาความต้องการของลูก ความต้องการของพ่อแม่ และความต้องการของสังคมไปพร้อมๆ กัน พ่อแม่จะอธิบายเหตุผลควบคู่ไปกับการอบรมสั่งสอน การลงโทษจะไม่ใช้การลงโทษทางกาย เมื่อเด็กทำดีก็จะให้คำชมเชย การอบรมสั่งสอนจะให้เด็กมีความเป็นตัวของตัวเอง และปฏิบัติตามแนวทางของสังคม

2. การอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่แบบเผด็จการ (Authoritarian pattern of parenting) พ่อแม่ควบคุมลูกโดยกำหนดกฎที่เข้มงวดและไม่คำนึงถึงความต้องการของเด็กและสาเหตุ ผล การลงโทษมักใช้การลงโทษทางกายและไม่มีคำอธิบายใดๆ ทั้งสิ้น บิดามารดาให้ความรัก การอบรมและคำชมเชยกับเด็กน้อย

3. การอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่แบบปล่อยตามใจ (Permissive pattern of parenting) พ่อแม่ดูแลลูกแต่ไม่รู้ว่าควรจะทำอย่างไรลูกจึงจะเชื่อฟังและประพฤติดี มักตามใจลูกไม่บังคับควบคุมและไม่ตั้งกฎเกณฑ์ในบ้าน ไม่ใช้อำนาจของการเป็นพ่อแม่ พ่อแม่จะอบรมสั่งสอนลูกมากกว่าพ่อและแม่ในแบบเผด็จการ แต่เมื่อลูกขัดใจ พ่อแม่ก็จะตามใจ

ซาปิโร (อัจฉรา สุขารมณ. 2542 : 2 ; อ้างอิงจาก Shapiro. 1997) ได้ทำการศึกษารูปแบบการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ที่ส่งผลต่อพัฒนาการทางอารมณ์ของเด็ก โดยแบ่งการอบรมเลี้ยงดูออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1 แบบใช้อำนาจ พ่อแม่ประเภทนี้จะมีการตั้งกฎเกณฑ์ข้อบังคับที่ เข้มงวด และเผด็จการ จะมีแต่คำสั่งและคำว่า “อย่า” กับลูก มีความคาดหวังในตัวลูกสูง เด็กที่อยู่ในครอบครัพลักษณะนี้จะมีอารมณ์กดดันสูง ไม่ไว้วางใจใคร บางคนอาจมองโลกในแง่ร้าย มีแต่การตำหนิและวิพากวิจารณ์ และไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้

แบบที่ 2 แบบตามใจ ทะนุถนอมจนเกินเหตุ ไม่มีการตั้งกฎเกณฑ์ระเบียบใดๆ ทั้งสิ้น ไม่มีการดุ หรือลงโทษเมื่อลูกทำความผิด เด็กจะถูกตามใจจนแทบจะเสียเด็ก พ่อแม่จะห่มเททุกสิ่งทุกอย่างให้ตามที่

เด็กปรารถนา จนทำให้เด็กกลายเป็นคนเอาแต่ใจตนเอง มีอารมณ์ก้าวร้าว และมองตัวเองเป็นศูนย์กลางแห่งความสนใจ เด็กที่มาจากรอบครัวประเภทนี้จะมีลักษณะอารมณ์อ่อนไหวง่าย ขาดความมั่นคงทางอารมณ์ ในสังคมเด็กประเภทนี้รู้จักแต่การรับ ไม่รู้จักการให้ ทำให้มีปัญหาในการปรับตัว

แบบที่ 3 แบบให้เหตุผลในการเลี้ยงดู พ่อแม่ประเภทนี้จะรู้จักความ “พอดี” รู้จักการยืดหยุ่น ไม่เข้มงวดจนเด็กขาดศักยภาพในตนเอง หรือปล่อยจนเสียเด็ก พ่อแม่ให้คำแนะนำเมื่อเด็กมีปัญหา แต่ไม่ควบคุมหรือออกคำสั่ง เมื่อเด็กทำผิดจะมีการชี้แจงเหตุและผล เด็กที่มาจากรอบครัวประเภทนี้จะมีความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี รู้จักใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นเด็กที่มีความมั่นคงทางอารมณ์ มีความหนักแน่น ควบคุมอารมณ์และปรับตัวได้ดี

ดวงเดือน พันธุมนาวิน, อรุณพร ชูชม; และ งามตา วรินทร์านนท์ (2528 : 3) ได้แบ่งการอบรมเลี้ยงดูตามแบบสังคมไทย โดยศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดูออกเป็น 5 แบบได้แก่

1. แบบรักสนับสนุน หมายถึง การที่บิดามารดาปฏิบัติต่อบุตรด้วยความรักใคร่เอาใจใส่ทุกความสุขของบุตรมาก การอบรมเลี้ยงดูแบบนี้เป็นการให้ในสิ่งที่เด็กต้องการ เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนี้ จะให้ความสำคัญต่อบิดามารดา ยอมรับการอบรมสั่งสอนต่างๆ
2. แบบใช้เหตุผล หมายถึง บิดามารดาอธิบายเหตุผลแก่เด็กในกรณีที่ส่งเสริมหรือขัดขวางการกระทำของบุตร ลงโทษบุตร มีการให้รางวัลหรือลงโทษอย่างเหมาะสมกับการกระทำของบุตรมากกว่าปฏิบัติต่อบุตรตามอารมณ์
3. แบบลงโทษทางจิตมากกว่าทางกาย หมายถึง การที่บิดามารดาใช้วิธีการลงโทษทางจิตมากกว่าทางกายกับเด็ก การลงโทษทางกายจะเป็นวิธีปรับพฤติกรรมที่บิดามารดาใช้อย่างจริงจัง ใช้มากหรือบ่อยกว่าการให้รางวัล การลงโทษทางกายมีประโยชน์น้อย ยับยั้งพฤติกรรมได้ชั่วคราว ทำให้เด็กก้าวร้าว รังแก ช่มเหງ ผู้อ่อนแอ ส่วนการลงโทษทางจิต เช่น การดัดลัทธิต่างๆ แสดงความรักใคร่เมตตา จะช่วยส่งเสริมจริยธรรมของเด็ก
4. แบบควบคุม หมายถึง การที่บิดามารดาออกคำสั่งให้เด็กปฏิบัติ และคอยตรวจตราใกล้ชิดว่าทำตามที่ต้องการหรือไม่ ถ้าไม่ทำตามจะลงโทษเด็ก ถ้าควบคุมน้อยลง จะปล่อยให้เด็กคิดและตัดสินใจเองว่าควรทำหรือไม่เปิดโอกาสให้เด็กเป็นตัวของตัวเองบ่อยครั้ง
5. แบบพึ่งตนเองเร็ว หมายถึง การที่บิดามารดาเปิดโอกาสให้เด็กทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ภายใต้การแนะนำและฝึกฝนจากบิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดู ช่วยให้เด็กช่วยเหลือตัวเองเร็ว และไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่นมากนักและนานเกินไป

วันเพ็ญ พิศาลพงษ์ และคนอื่นๆ (2526 : 8-10) ได้แบ่งการอบรมเลี้ยงดู ออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. การอบรมเลี้ยงดูที่เน้นการพัฒนาทางด้านร่างกาย หรือการที่ผู้ใหญ่ในครอบครัวส่งเสริมความเจริญเติบโต ความแข็งแรงของร่างกาย
2. การอบรมเลี้ยงดูที่เน้นการพัฒนาทางด้านอารมณ์ สังคม หรือการที่ผู้ใหญ่ฝึกให้เด็กรู้จักการปฏิบัติตนต่อหมู่คณะ รู้จักช่วยเหลือตนเองและผู้อื่นตามความสามารถ รู้จักปรับตัวเข้ากับผู้อื่น ตลอดจนการอยู่ร่วมกับผู้อื่น รู้จักการรับ และการปฏิบัติตนตามมารยาททางสังคม

3. การอบรมเลี้ยงดูที่เน้นการพัฒนาทางสติปัญญา หรือการที่ผู้ใหญ่ส่งเสริมให้เด็กมีเชาวน์ไหวพริบ เฉลียวฉลาด และส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก และสอนเด็กในสิ่งต่างๆ

4. การอบรมเลี้ยงดูที่เน้นการพัฒนาด้านจริยธรรม หรือการที่ผู้ใหญ่ปลูกฝังให้เด็กมีจิตใจที่ดี ปฏิบัติตามคำสั่งของศาสนา และมีจริยธรรม

วรารักษ์ รักวิจัย (2529 : 9-14) ได้แบ่งการอบรมเลี้ยงดูในสังคมไทย ออกเป็น 4 แบบ ดังนี้

1. แบบให้ความรักความอบอุ่นแบบประชาธิปไตย เป็นการอบรมเลี้ยงดูบุตรให้ความรักความเอาใจใส่ ความเข้าใจ ใช้เหตุผลกับบุตร ทำให้บุตรรู้สึกว่าได้รับการปฏิบัติด้วยความยุติธรรม ให้อิสระแก่บุตรในการทำกิจกรรมต่างๆ ยอมรับความสามารถและให้สิทธิบุตรในการตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตัวเอง โดยบิดามารดาคอยให้กำลังใจ ให้คำปรึกษาแนะนำตามความเหมาะสม

2. แบบคาดหวังเอาจากเด็ก เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดาเรียกร้องเอาจากบุตร โดยจะเคี่ยวเข็ญให้บุตรทำตามที่บิดามารดาหวังไว้ บิดามารดาจะกำหนดวิธีชีวิตให้บุตร บุตรจะต้องทำตามความต้องการของบิดามารดาทุกอย่างแม้ว่าจะชอบหรือไม่ก็ตาม

3. แบบปล่อยปละละเลย เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดาไม่สนใจที่จะอบรมสั่งสอนบุตร ปล่อยให้บุตรทำตามอำเภอใจ โดยไม่แนะแนวทางที่ถูกต้องเหมาะสมให้ ไม่สนใจความเป็นอยู่ของบุตร ไม่ดูแลยามเจ็บป่วย ให้ความรักแบบลำเอียง หรือดุด่าลงโทษแรงเกินเหตุ บางครั้งก็ปล่อยหน้าที่เลี้ยงดูให้เป็นของคนอื่น

4. แบบรักถนอมมากเกินไป เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดาคอยปกป้องบุตรมากเกินไป คอยให้ความช่วยเหลือทุกอย่างจนบุตรไม่รู้จักรับมือช่วยเหลือตนเองหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง

อำไพพรรณ ปัญญาโรจน์ (2545 : 20-25) ได้ให้ความหมายไว้ว่า รูปแบบการอบรมเลี้ยงดู หมายถึง ประเภทของการอบรมเลี้ยงดูที่พ่อแม่หรือผู้เลี้ยงดูเด็กที่อยู่ในปกครองของตน การอบรมเลี้ยงดูจึงเป็นตัวกำหนดและวางรากฐานบุคลิกภาพและอุปนิสัยของเด็กให้ติดตัวเด็กต่อไปจนตลอดชีวิต รูปแบบการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ มีอิทธิพลต่อพัฒนาการของเด็กและพฤติกรรมโดยตรงของเด็กอย่างมาก แบบของการอบรมเลี้ยงดูที่ดีที่เหมาะสมย่อมส่งผลที่ดีต่อพฤติกรรมของเด็ก รูปแบบการอบรมเลี้ยงดู สามารถจำแนกได้ 6 แบบ ดังนี้

1. การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย หมายถึง พฤติกรรมของพ่อแม่ที่ปฏิบัติต่อเด็กโดยให้เด็กรู้สึกว่า ตนเองได้รับการปฏิบัติด้วยความยุติธรรม ผู้ปกครองให้ความรัก ความอบอุ่น มีเหตุผล ยอมรับนับถือความสามารถและความคิดของเด็ก โดยสร้างความเชื่อมั่นในตนเองให้เด็ก ให้อิสระในการกระทำกิจกรรมต่างๆ เอาใจใส่และช่วยเหลือแนะนำเด็กตามความเหมาะสม พ่อแม่คอยให้กำลังใจ คำปรึกษา ความมั่นคงปลอดภัยแก่เด็ก

2. การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย หมายถึง พฤติกรรมของพ่อแม่ที่ปฏิบัติต่อเด็กโดยไม่สนใจที่จะอบรมสั่งสอนลูก ปล่อยให้ลูกทำตามอำเภอใจ ขาดการชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องและเหมาะสมให้ ไม่สนใจความเป็นอยู่ ไม่ดูแลยามเจ็บไข้ ให้ความรักแบบลำเอียง หรือดุด่าลงโทษแรงเกินเหตุ บางครั้งก็ปล่อยหน้าที่เลี้ยงดูให้เป็นของคนอื่น เลี้ยงดูแบบตามมีตามเกิด ขาดความรับผิดชอบ หรือพ่อแม่ไม่เข้าใจขั้นตอนของการเลี้ยงดูเด็กว่าต้องเลี้ยงให้เจริญเติบโตและมีพัฒนาการถึงขีดสุด การเลี้ยงดูแบบนี้มีดังนี้

2.1 การละเลยอย่างตั้งใจ พ่อแม่บางคนทอดทิ้งเด็กอย่างตั้งใจ ไม่สนใจเด็กอาจเนื่องมาจากความไม่พอใจในตัวเด็กที่เห็นว่า เกิดมากจากความไม่ตั้งใจ ความไม่พร้อมหรือเกิดมาทำให้พ่อแม่ล้มจม นอกจากนี้พ่อแม่บางคนละเลยลูกเพราะขาดคามรับผิดชอบใช้ เหตุผลเข้าข้างตนเพื่อไม่ต้องเลี้ยงลูก

2.2 การละเลยโดยเข้าใจผิด พ่อแม่อาจมีความรักความพอใจเด็ก แต่คิดว่าการให้บางสิ่งบางอย่างแก่เด็กสามารถทดแทนความรักหรือสิ่งที่เด็กต้องการอย่างแท้จริงได้ เช่น คิดว่าวัตถุสิ่งของแทนความรักให้เด็กได้ พ่อแม่จึงซื้อของเล่น เสื้อผ้า หรืออื่นๆ ให้ลูกแทนที่จะให้ความรัก ความใกล้ชิดและใช้เวลาแก่ลูก ผลก็คือทำให้เด็กว่าเหว ขาดความมั่นใจ วิตกกังวล

2.3 การละเลยโดยไม่ได้ตั้งใจ เป็นการละเลยที่ผู้ปกครองคิดว่าเป็นอย่างไร และเป็นความเคยชินมาตั้งแต่เด็ก เช่น ทิ้งลูกให้เล่นอย่างโดดเดี่ยว ไม่ชมลูก ไม่กอดลูก เพราะเห็นเป็นเรื่องธรรมดา ไม่จำเป็นต้องสนใจ และคิดว่าไม่สำคัญ เวลาลูกชน อาจชุลูกและลงโทษรุนแรงอย่างไม่สมเหตุผล ผลไม่ขึ้นนะ แต่คิดว่าเด็กจะเรียนรู้ได้เอง จึงเป็นการละเลยโดยไม่ได้ตั้งใจ

3. การเลี้ยงดูแบบตามใจมากเกินไป หมายถึง พฤติกรรมของพ่อแม่ที่ทำทุกสิ่งตามความพอใจของลูกและของตนเอง มักพบในพ่อแม่ที่รักลูกมากเกินไป การเลี้ยงดูเด็กแบบนี้พ่อแม่มักทำดังนี้

- 1) ให้ทุกสิ่งแก่ลูกตามที่ลูกเรียกร้อง และตามที่พ่อแม่ต้องการจะให้
- 2) คอยช่วยเหลือป้องกันข้าวป้อนน้ำ ทำการบ้าน ไม่ยอมให้เด็กช่วยเหลือตนเอง
- 3) พยายามจัดหาสิ่งต่างๆ ให้ลูกเพื่อชดเชยในสิ่งที่ตนเองเคยขาดมาก่อน เมื่อมีฐานะและความเป็นอยู่ดีขึ้น จึงพยายามจัดหาให้ลูกไปหมดทุกอย่าง ด้วยเกรงว่าลูกจะคับข้องใจเหมือนตัวเองในวัยเด็ก

4. การอบรมเลี้ยงดูแบบรักถนอมมากเกินไป หมายถึง พฤติกรรมที่พ่อแม่คอยปกป้องดูแลลูกมากเกินไป ไม่ให้ลูกได้รับความลำบากหรืออันตราย คอยให้ความช่วยเหลือลูกทุกอย่างจนลูกไม่รู้จักรับมือช่วยเหลือตนเอง ไม่รู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีเรื่องอะไรขัดข้องพ่อแม่จะเป็นคนช่วยเหลือให้หมด โดยลูกไม่ต้องทำอะไรหรือจะเรียกว่าเป็นการถนอมไขว่ในหิน เอาใจใส่ลูกอย่างไม่ให้คลาดสายตา คอยให้ความช่วยเหลือลูกทุกฝีก้าว

5. การอบรมเลี้ยงดูแบบเคร่งครัด เข้มงวด หมายถึง พ่อแม่ที่มีพฤติกรรมเคร่งครัดทุกอย่างอยู่ในระเบียบวินัยที่พ่อแม่กำหนด ถ้าลูกไม่ทำตามพ่อแม่ก็จะลงโทษ บ่นว่าอยู่เสมอ

6. การอบรมเลี้ยงดูแบบคาดหวังเด็กมากเกินไป หมายถึง พฤติกรรมที่พ่อแม่เรียนรู้อะไรจากลูก โดยพ่อแม่มีความต้องการเคี่ยวเข็ญให้ทำตามตามที่พ่อแม่หวังไว้ พ่อแม่จะกำหนดวิถีชีวิตให้ลูกต้องทำตามจุดประสงค์หรือความต้องการของพ่อแม่ ลูกมีหน้าที่ทำตามทุกอย่างแม้ว่าจะไม่ชอบก็ตาม

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะ/รูปแบบของการอบรมเลี้ยงดูมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปบ้าง แต่ลักษณะโดยทั่วไปจะคล้ายคลึงกัน มีรายละเอียดแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า รูปแบบของการอบรมเลี้ยงดูสามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบ ที่สำคัญดังนี้

1. การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย เป็นวิธีการปฏิบัติของพ่อแม่หรือผู้ปกครอง ที่ทำให้เด็กมีความรู้สึกว่าเขาเองได้รับการปฏิบัติด้วยความยุติธรรม ไม่ตามใจหรือไม่เข้มงวดจนเกินไป พ่อแม่หรือผู้ปกครองยอมรับความสามารถและความคิดเห็นของเด็ก

2. การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย เป็นวิธีการปฏิบัติของพ่อแม่หรือผู้ปกครองทำให้เด็กมีความรู้สึกว่าเขาเองถูกเกลียดชัง ถูกทอดทิ้งหรือปล่อยให้อะไรก็ตามใจชอบโดยไม่เอาใจใส่ ไม่ให้การสนับสนุนหรือไม่ให้คำแนะนำช่วยเหลือเท่าที่ควร

3. การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน เป็นวิธีการปฏิบัติของพ่อแม่หรือผู้ปกครองให้การอบรมเลี้ยงดูบุตรโดยที่บุตรจะรู้สึกว่าตนเองถูกปฏิเสธไม่ให้ทำอะไรตามปรารถนา หรือคอยควบคุมไม่ให้ได้รับความสะดวกในการกระทำตามที่ต้องการและถูกบังคับให้ทำตามความต้องการของพ่อแม่หรือผู้ปกครอง ไม่มีความเป็นตัวของตัวเอง ก้าวร้าวเรื่องส่วนตัวทำให้ตนรู้สึกผิดเมื่อแสดงพฤติกรรมไม่เหมาะสม พ่อแม่หรือผู้ปกครองให้การอบรมและคำชมเชยน้อย การลงโทษมักใช้การลงโทษทางกายและไม่มีคำอธิบายใดๆ ทั้งสิ้น

4.3 ความสำคัญของการอบรมเลี้ยงดู

เฮลลอค (Hurlock. 1978 : 514-515) สรุปไว้ว่า บิดามารดาที่ให้การอบรมเลี้ยงดูบุตรแบบประชาธิปไตย คือ การให้ความรักเคารพสิทธิของบุตร โดยให้ความทัดเทียมกันในครอบครัว ลักษณะเช่นนี้จะทำให้บุตรมีความกระตือรือร้นและมีความคิดสร้างสรรค์ ส่วนบิดามารดาที่ปกครองบุตรแบบอัตตาธิปไตยนั้นจะใช้อำนาจเข้มงวดกับบุตร จะทำให้บุตรเป็นคนเงียบเฉย ไม่ก้าวร้าว มีความอยากรู้อยากเห็นและมีความคิดสร้างสรรค์น้อย มีความคิดเห็นแบบคล้อยตามคนอื่น

โดโรธี (อาไฟพรอน ปัญญาโรจน์. 2545 : 26 ; อ้างอิงจาก Dorothy.) ได้สรุปถึงอิทธิพลของการเลี้ยงดูที่มีผลต่อพัฒนาการทางบุคลิกภาพเด็กไว้ดังนี้

ถ้าเด็กถูกเลี้ยงดูด้วยคำตำหนิ เขาจะเป็นคนล้มเหลว

ถ้าเด็กถูกเลี้ยงดูด้วยความก้าวร้าว เขาจะเป็นคนที่แข็งแกร่ง

ถ้าเด็กถูกเลี้ยงดูด้วยคำเย้ยหยัน เขาจะเป็นคนขลาดอาย

ถ้าเด็กถูกเลี้ยงดูด้วยความละอาย เขาก็จะเป็นคนขี้อาย

ถ้าเด็กถูกเลี้ยงดูด้วยความมานะ เขาก็จะเป็นคนที่อดทน

ถ้าเด็กถูกเลี้ยงดูด้วยการให้กำลังใจ เขาก็จะเป็นคนที่มีความเชื่อมั่นในตนเอง

ถ้าเด็กถูกเลี้ยงดูด้วยความชื่นชม เขาก็จะเป็นคนที่ซึ้งในคุณค่า

ถ้าเด็กถูกเลี้ยงดูด้วยความรักและความอบอุ่น เขาก็จะเป็นคนที่พอใจในตนเอง

ถ้าเด็กถูกเลี้ยงดูด้วยความเป็นมิตร เขาก็จะเป็นเด็กเต็มไปด้วยความรักและเมตตาต่อเพื่อน

มนุษย์

อัจฉรา สุขารมณ (2537 : 100-106) ได้อธิบายไว้ว่า วิธีการอบรมเลี้ยงดูและการสร้างบรรยากาศในครอบครัวที่เหมาะสม มีส่วนช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในเด็กเป็นอย่างมาก การให้ความรัก ความ

อบอุ่น และการให้เด็กมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นมีอิสระในการแสดงออกตลอดจนบรรยากาศที่เป็นกันเอง จะส่งเสริมให้เด็กพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และได้สรุปไว้ว่า การอบรมเลี้ยงดูลูกแบบประชาธิปไตยมีส่วนช่วยในการพัฒนาและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กได้ดีกว่าการอบรมเลี้ยงดูลูกแบบบังคับเข้มงวดกดดันและปล่อยปละละเลย นอกจากนี้ อัจฉรา สุขารมณ (2542 : 3-4) พ่อแม่ที่มีการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) ให้กับลูกๆ จะเริ่มต้นคล้ายกับพ่อแม่ที่ตามใจ คือ เห็นอกเห็นใจเขาและแสดงให้เด็กรู้ว่า เราเข้าใจความรู้สึก ความเศร้า เสียใจ หรือความโกรธของเขา แต่มีการกำหนดขอบเขตของพฤติกรรมที่เขาสามารถทำได้ และให้คำแนะนำว่าเขาควรจะทำอย่างไรต่อไปเมื่อเขาารู้สึกไม่สบายใจ พ่อแม่ที่จะเป็นผู้พัฒนา EQ ให้กับเด็กโดยทั่วไปควรมีบทบาท และสร้างคุณลักษณะมากขึ้น ตระหนัก ยอมรับ และให้คุณค่าของอารมณ์ เห็นว่าอารมณ์ด้านลบก็เป็นอารมณ์ที่สำคัญที่พ่อแม่ต้องเอาใจใส่ ไวต่อการรับรู้ภาวะอารมณ์ของเด็กๆ ไม่สับสนหรือกังวลกับการแสดงออกของเด็กๆ พ่อแม่ที่ขาดการอบรมเลี้ยงดูลูกเพื่อพัฒนา EQ จะมี 3 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. พ่อแม่ที่ละเลยไม่พูดถึง ไม่สนใจ หรือเห็นอารมณ์ด้านลบของเด็กเป็นเรื่องไร้สาระน่ารำคาญ
2. พ่อแม่ที่ไม่ยอมรับอารมณ์ด้านลบของเด็กๆ และมักจะตำหนิว่ากล่าว หรือลงโทษเวลาที่เด็กแสดงอารมณ์ด้านลบออกมา
3. พ่อแม่ที่ตามใจ ยอมรับอารมณ์ด้านลบของเด็ก เห็นอกเห็นใจ แต่ก็ไม่สามารถแนะนำหรือมีขอบเขตให้กับพฤติกรรมที่เหมาะสมของเด็กได้

เด็กที่พ่อแม่ฝึกทักษะทางอารมณ์ให้ ยังคงมีความรู้สึกเสียใจ โกรธ ตื่นตกใจในภาวะการณ์ต่างๆ เหมือนเด็กทั่วไป แต่เด็กเหล่านี้จะสามารถปล่อยโยนตนเองโดยระงับความรู้สึก รู้จักหันเหเปลี่ยนแปลงอารมณ์จากความไม่สบายใจ หรืออารมณ์ด้านลบได้เร็ว และยังคงมีพฤติกรรมสร้างสรรค์ กล่าวอีกในแง่หนึ่งคือ เด็กๆ เหล่านี้มี EQ มากกว่า แม้แต่เด็กๆ ที่มีปัญหาพ่อแม่หย่าร้าง หรือพ่อแม่มีปัญหากันในครอบครัว การฝึกทักษะทางอารมณ์ยังช่วยให้เด็กรู้สึกดีขึ้น และมีความสัมพันธ์ที่ดีกับคนอื่นได้ ดังที่ อัจฉรา สุขารมณ. 2542 : 1-5 ; 2543 : 32-35) ได้สรุปไว้ว่า การพัฒนา EQ ให้กับเด็กด้วยการอบรมเลี้ยงดู เปรียบเสมือนพ่อแม่ได้สร้างภูมิคุ้มกันที่ดีให้แก่ชีวิตของลูกในอนาคต ทำให้เด็กพร้อมที่จะไปเผชิญกับโลกกว้างต่อไป และยังเป็นการช่วยพัฒนาการของเด็กให้เป็นไปอย่างสมบูรณ์ เพื่อที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่ดีต่อไปในอนาคต และเป็นกำลังสำคัญสำหรับประเทศชาติต่อไป

จากข้างต้น จะเห็นว่าการอบรมเลี้ยงดูไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดก็ตาม ย่อมมีอิทธิพลต่อพัฒนาการด้านต่างๆ ทั้งพัฒนาการทางบุคลิกภาพ พัฒนาการทางอารมณ์ สังคม สติปัญญา และจริยธรรมทั้งสิ้น ดังนั้น พ่อแม่หรือผู้ปกครองจึงควรมีความรู้ความเข้าใจในลักษณะธรรมชาติของเด็ก ความต้องการและการตอบสนองความต้องการของเด็ก พัฒนาการด้านต่างๆ และการส่งเสริมพัฒนาการให้แก่เด็กเพื่อให้เด็กเติบโตอย่างมีคุณภาพ

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

5.1 ความหมายและลักษณะของผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ไฮต์ และเฮาส์ (นิตติยา ปภาพจน์. 2540 : 14-15 ; อ้างอิงจาก Heie. 1983 : 222 ; House. 1987 : 14-15) ได้สรุปว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เด็กที่มีความสามารถในการคิดแบบเป็นเหตุผล เข้าใจเรื่องนามธรรม คิดเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สามารถให้เหตุผลและแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยได้อย่างรวดเร็ว สามารถประยุกต์ใช้เหตุผลได้รวดเร็วราวกับว่ากระบวนการคิดเหล่านี้กำเนิดในตัวของพวกเขาแล้วตลอดเวลา พร้อมทั้งสามารถคิดและสรุปแนวคิดทางด้านตรรกศาสตร์ได้รวดเร็ว มีการเพ่งมองความสนใจต่อความสัมพันธ์พื้นฐาน และโครงสร้างคร่าวๆ ของปัญหามากกว่าจะเจาะลึกที่รายละเอียดส่วนย่อย เป็นผู้มีความคิดยืดหยุ่น มีความคิดประหยัดไม่เสียเวลา มีเหตุผล และตอบปัญหาได้ดี มักมีคำตอบเพื่อเลือกเอาไว้ด้วยในกรณีที่ยังไม่พอใจในผลเบื้องต้น สามารถที่จะยับยั้งกระบวนการคิดพร้อมทั้งสามารถย้อนทวนกระบวนการความคิดได้

ริดจ์ และเคนซูลี (ศักดิ์ดา บุญโต และคนอื่นๆ. 2543 : 18 ; อ้างอิงจาก Ridag & Kenzulli. 1981 : 208-209) ได้ระบุลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. มีความสามารถโดดเด่นมากทางคณิตศาสตร์
2. มีความมานะมุ่งมั่นต่องานทางคณิตศาสตร์มาก
3. มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เหนือกว่าปกติ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544 : 1-2) ได้ให้คำนิยามของความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม การคิดให้เหตุผลเชิงอุปนัยและนิรนัย มีทักษะเชิงตัวเลขและการคำนวณที่ซับซ้อน การมองเห็นแบบแผน และความสัมพันธ์เชื่อมโยง มีความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์ รวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้ตรรก ความสามารถดังกล่าวนี้อาจแสดงผ่านกิจกรรมด้านการจับกลุ่ม การเรียงลำดับการเล่นเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมเชิงตรรกและการแก้ปัญหาปริศนาต่างๆ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้น โดยทั่วไปจะเป็นเด็กที่มีลักษณะดังนี้คือ จะเป็นเด็กที่มีความสนใจด้านจำนวน ตัวเลข การคำนวณ และสัญลักษณ์อย่างต่อเนื่อง มีกลยุทธ์การคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างพลิกแพลง แยกย่อยสร้างสรรค์และสมเหตุสมผล เด็กจะมองเห็นความสัมพันธ์เชิงมิติได้ดี มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายๆ ด้านรวมกันอย่างโดดเด่นมากกว่าเด็กในวัยเดียวกัน รวมทั้งเด็กสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้หลายๆ รูปแบบ มีการวิเคราะห์ มีกระบวนการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และมีเอกลักษณ์เฉพาะตน

อุษณีย์ โพธิ์สุข (2541 : 16-19) ได้ให้คำนิยามของเด็กที่มีความสามารถพิเศษไว้ว่า เป็นเด็กและเยาวชนที่มีการแสดงออกถึงความสามารถอันโดดเด่น หรือแสดงถึงศักยภาพของความเก่งเป็นที่ประจักษ์และประสบความสำเร็จแล้ว เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่มีอายุหรือประสบการณ์หรือสภาพแวดล้อมเดียวกัน เด็กเหล่านี้แสดงออกถึงความสามารถและสมรรถภาพในเรื่องสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ และ/หรือความสามารถทางศิลปะ มีลักษณะเป็นผู้นำหรือเป็นเลิศทางวิชาการ เด็กกลุ่มนี้ต้องการการบริการหรือกิจกรรมที่การศึกษาปกติในโรงเรียนไม่ได้จัดไว้ให้

อาร์ สัตถ์หนวี และอุษณีย์ โพธิ์สุข (2543 : 96-97) ได้ระบุลักษณะของผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สามารถจับความสำคัญของปัญหาได้ดี และโยงกับเรื่องอื่นได้
2. สามารถสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้เร็ว
3. ในการโต้เถียงทางตรรกวิทยา สามารถคิดข้ามขั้นตอนกลางได้
4. พยายามหาคำตอบที่แน่นอน กะทัดรัด
5. เปลี่ยนแนวความคิดได้ในกรณีที่เหมาะสม
6. มักจะจำความสัมพันธ์ต่างๆ ของปัญหาและหลักการของคำตอบได้ดี

นอกจากนี้ ยังมีลักษณะพฤติกรรม การกระทำที่นักเรียนมีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มักแสดงออก คือ

1. มีความมุ่งมั่นในการที่จะหาคำตอบที่ง่ายและดีที่สุด เด็กที่เก่งคณิตศาสตร์มักจะทำงานคณิตศาสตร์โดยไม่เหน็ดเหนื่อย
2. มีความมั่นใจในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ หรือโจทย์ใหม่ๆ และมีความคิดริเริ่มในการแก้ปัญหา นักเรียนมักจะพูดว่า "รู้แล้วจะลองทำวิธีนี้" หรือ "ทำอย่างนั้นไม่ถูกเพราะ..." หรือ "ดูนี่ครับ ผมจะทำให้ดู"
3. เด็กเก่งคณิตศาสตร์มักจะใจกว้าง ในการที่จะยอมรับและเปลี่ยนความคิดถ้ามีหลักฐานมาสนับสนุนเพียงพอ
4. มักจะชอบถามปัญหากับตัวเองอยู่เสมอทั้งที่บ้าน และโรงเรียน
5. มักแสดงความคิดสั้นๆ หัววนๆ ในกรณีที่นักเรียนไม่ชอบเขียนมาแต่ต้นและจะต้องอธิบายเป็นภาษาเขียน ในขณะที่สามารถคิดแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ได้ในใจแล้ว
6. มีความสนใจตัวเลข เช่น ลักษณะพิเศษของหมายเลขทะเบียนรถ
7. มีความสนใจในรูปร่าง รูปทรงแบบต่างๆ
8. สามารถหาวิธีลัดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มักจะไม่ชอบใช้วิธีทั่วๆ ไป

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ เป็น ความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม การคิดให้เหตุผลเชิงอุปนัยและนิรนัย มีทักษะเชิงตัวเลขและการคำนวณที่ซับซ้อน มีความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์รวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้ตรรกศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จะมีลักษณะเป็นเด็กที่มีความสนใจด้านจำนวน ตัวเลข การคำนวณ มีกลยุทธ์การคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างพลิกแพลง เด็กสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้หลายๆ รูปแบบ มีกระบวนการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และมีเอกลักษณ์เฉพาะตน

5.2 การจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

อุษณีย์ โพธิ์สุข (2541 : 8) ระบุว่า การจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง การจัดโอกาสและการสนับสนุนด้านต่าง ๆ ทางการศึกษาทั้งในระบบ นอกกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยในรูปแบบต่าง ๆ เช่น โรงเรียนพิเศษ ชั้นเรียนพิเศษ กิจกรรมพิเศษ การให้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544 : 3-7) ระบุว่า การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่จำเป็นและต้องให้ความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะคณิตศาสตร์เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญในการเรียน การดำเนินชีวิตของคนจำเป็นต้องมีคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังเป็นต้นกำเนิดของเทคโนโลยี ต่างๆ อีกด้วย ดังนั้นนักการศึกษาจึงตระหนักดีว่าการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็นยุทธศาสตร์สำคัญที่จะส่งผลต่อการศึกษาหลายๆ ด้าน ความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นอีกด้านที่มีความสำคัญ ที่ควรส่งเสริมให้เด็กที่มีทักษะดีอยู่แล้วพัฒนาศักยภาพของตนได้อย่างเต็มที่

การจัดมวลประสบการณ์ในการพัฒนาศักยภาพของเด็กนั้น ในแต่ละสถานที่ย่อมมีความแตกต่างกันออกไป แต่สำหรับผู้ที่จะจัดการศึกษาส่งเสริมเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้น จะต้องศึกษาเงื่อนไขที่สำคัญในการจัดการศึกษาด้วย โดยมีเงื่อนไขที่จะต้องทำความเข้าใจดังนี้

1. ความพร้อมทางด้านการจัดการบริหาร / แนวคิด / ปรัชญา

ในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทั้งผู้บริหาร ครูผู้สอน บุคลากรต่าง ๆ ในโรงเรียนจะต้องมีความพร้อมทั้งในการบริหาร แนวคิด ปรัชญา เพราะเป็นสิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจถึงแนวความคิดเกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ การจัดการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมสำหรับพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ต่อไป

2. ความพร้อมของครู

ในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้น ครูนับได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง ครูจะเป็นผู้สอน ให้คำแนะนำ วางแผนการศึกษา จัดกิจกรรม ฯลฯ ดังนั้น ครูสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ อีกทั้งมีทักษะความชำนาญในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ต้องเป็นผู้มีความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

3. ความพร้อมของผู้ปกครอง

การเรียนรู้ของเด็กไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะที่โรงเรียนอย่างเดียว เด็กใช้เวลาเพียงบางส่วนเรียนรู้สิ่งต่างๆ ในโรงเรียน เวลาส่วนมากของเด็กอยู่ที่บ้านกับครอบครัว ดังนั้นการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จึงให้ความสำคัญอย่างมากกับครอบครัวของเด็กด้วย ผู้ปกครองจะเข้าใจในปัญหาและความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นสิ่งที่ผู้ปกครองควรเตรียมสำหรับการช่วยส่งเสริมเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไปพร้อมๆ กับทางโรงเรียน คือ มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ศึกษาถึงลักษณะธรรมชาติ ปัญหา ความต้องการ

และความแตกต่างกันของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์กับเด็กทั่วไป ให้ความร่วมมือกับทางโรงเรียน ในการช่วยเหลือและส่งเสริมความสามารถของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

4. ความพร้อมของนักวิชาการ

ในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้น ทางโรงเรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมียุทธศาสตร์ที่มีความชำนาญ ในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็น ผู้คอยดูแล ให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนคอยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการพัฒนา เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

5. ความพร้อมด้านสภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อมมีอิทธิพลอย่างยิ่งที่จะทำให้เด็กมีความพร้อมที่เรียน มีความสนใจใฝ่ เรียน ถ้าโรงเรียนสามารถจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในทุกๆ ด้านได้ ก็จะส่งผลดีต่อการพัฒนาศักยภาพของเด็กได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่า การจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้น เป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญในการศึกษาหลายๆ ด้าน เป็นการจัดโอกาสและการสนับสนุนด้านต่างๆ ซึ่งต้องอาศัยความพร้อมของทั้ง โรงเรียน ครู ผู้สอน ผู้ปกครอง อีกทั้งต้องทำความเข้าใจลักษณะตัวเด็กว่าเป็นอย่างไร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ สูงสุดในการพัฒนาเด็กที่มีทักษะดีอยู่แล้วให้พัฒนาศักยภาพของตนได้อย่างเต็มที่

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คานอนิคอล

6.1 หลักการสำคัญและความหมาย

ไฮเทลลิง (ปุระชัย เปี่ยมสมบูรณ์. 2529 : 38 ; อ้างอิงจาก Hotelling, 1935, 1936) กล่าวว่า การ วิเคราะห์สหสัมพันธ์คานอนิคอล คือ เทคนิคพารามตริกที่มุ่งเน้นการทดสอบนัยสำคัญทางปฏิบัติควบคู่กับการทดสอบ นัยสำคัญทางสถิติซึ่งพัฒนาโดย ไฮเทลลิง

สำราญ มีแจ้ง (2544 : 174-195) ได้อธิบายว่าการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คานอนิคอล เป็นเทคนิคการ วิเคราะห์ตัวแปรหลายตัววิธีหนึ่งซึ่งพัฒนามาจากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) และได้มีผู้เริ่มนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยทางสังคมศาสตร์เมื่อไม่นานมานี้ เทคนิคการ วิเคราะห์สหสัมพันธ์คานอนิคอลมีลักษณะคล้ายคลึงกับเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) และ เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) สิ่งที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนคือ เทคนิคการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คานอนิคอลไม่มีการแบ่งแยกตัวแปรออกเป็น ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) และตัวแปรตาม (Dependent Variables) ในลักษณะเป็นรายหัว (Individuals) แต่เป็นการแบ่ง ตัวแปรทั้งหมดในข้อมูลชุดเดียวกันออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดของตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทำนาย (Predictor Variables) ซึ่งแทนด้วย X และชุดของตัวแปรตามหรือตัวแปรเกณฑ์ (Criterion Variables) ซึ่งแทนด้วย Y

จำนวนของตัวแปรแต่ละชุดไม่จำเป็นต้องเท่ากัน ดังนั้น แต่ละชุดของตัวแปรดังกล่าวจึงมีลักษณะเป็นตัวแปรประกอบ (Composite Variables) ซึ่งหมายถึง การรวมกันของตัวแปรหลายตัว (Combinations of Variables) เมื่อศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรก็พิจารณาไปด้วยกันทั้งกลุ่มในลักษณะของตัวแปรหลายตัวกับตัวแปรหลายตัว (Many to many patterns association) ไม่ใช่ลักษณะรายคู่ (Bivariates) ดังเช่นในการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation) หรือในลักษณะการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรตัวเดียวกับตัวแปรหลายตัว (One to many patterns of association) ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

ก่อนที่จะวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองชุดดังกล่าวได้นั้น จำเป็นต้องวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแต่ละชุดให้เข้าใจว่า ตัวแปรใดบ้างที่มีลักษณะเด่นอยู่ในแต่ละชุด จากนั้นจึงคำนวณหาผลรวมของน้ำหนัก (A weighted sum) ของตัวแปรแต่ละชุดซึ่งจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองชุดนั้นมีค่าสูงสุด ดังนั้นประเด็นที่สำคัญอีกจุดหนึ่งก็คือ การให้น้ำหนักแก่ตัวแปรที่ประกอบกันอยู่ใน แต่ละชุดจำเป็นต้องระมัดระวัง มิใช่เป็นการกำหนดเอาตามใจชอบโดยพลการ หรือไม่มีหลักเกณฑ์ที่จะอธิบายได้ ดังนั้นการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอลจึงเป็นทั้งเชิงปรนัยและเชิงปริมาณ (Objective and Quantity)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละชุด และการกำหนดน้ำหนักให้กับตัวแปรแต่ละตัว ผู้วิจัยสามารถสร้างตัวแปรขึ้นมาใหม่ได้ ตัวแปรใหม่นี้มีลักษณะเป็นตัวแปรประกอบ หรือเรียกว่าตัวแปรคาโนนิคอล (Canonical Variables) ซึ่งถือได้ว่าเป็นตัวแทนของแต่ละชุด ต่อจากนั้นจึงนำไปวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างทั้งสองชุดอีกครั้งหนึ่งและค่าสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ เรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล การวิเคราะห์แบบนี้จึงถือได้ว่าเป็นการลดขนาดหรือจำนวนตัวแปรให้น้อยลง

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับ

1. ธรรมชาติของความเกี่ยวข้องหรือรูปแบบของความสัมพันธ์ต่อกัน ซึ่งเชื่อมอยู่ระหว่างชุดของตัวแปรทั้งสองชุด
2. จำนวนความสัมพันธ์ (ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ) ระหว่างตัวแปรทั้งสองชุด
3. โอกาสที่ความแปรปรวนในตัวแปรชุดหนึ่งจะมีอิทธิพลหรือซ้ำซ้อนอยู่ในตัวแปรอีกชุดหนึ่ง

6.2 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล

สำราญ มีแจ้ง (2544 : 174-195) วัตถุประสงค์สำคัญในการใช้เทคนิคการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล คือ การหาแบบแผนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองชุด ที่ทำให้ข้อมูลมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด โดยที่แต่ละชุดอาจจะมีตัวแปรหลายตัว และจำนวนตัวแปรแต่ละชุดจะเท่ากันหรือไม่ก็ได้ และจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองชุดดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถกำหนดน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัวในแต่ละชุดได้ โดยดูจากสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแต่ละตัวที่ทำให้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองชุดนั้นมีค่าสูงสุด

6.3 ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล

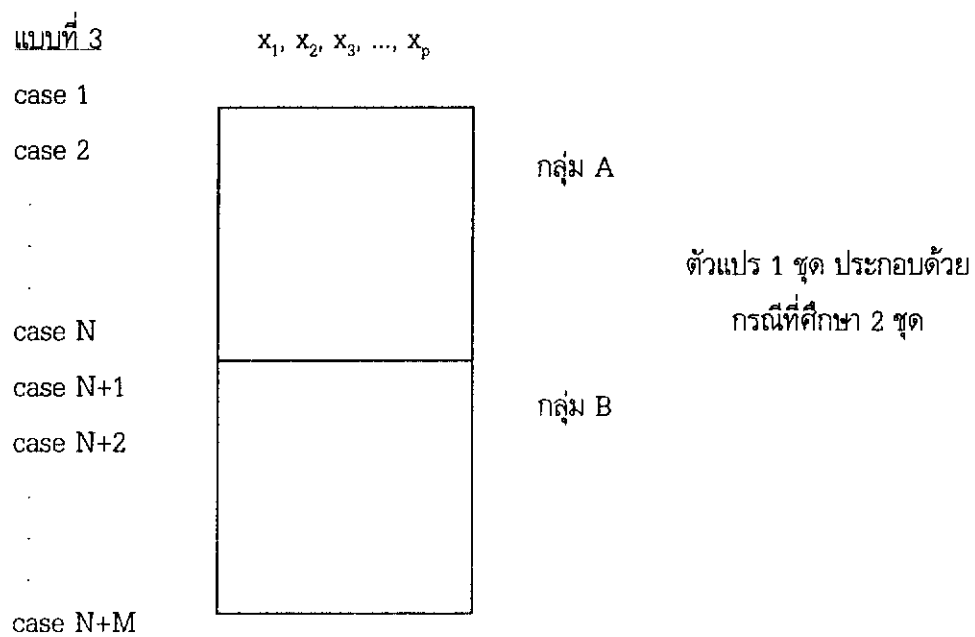
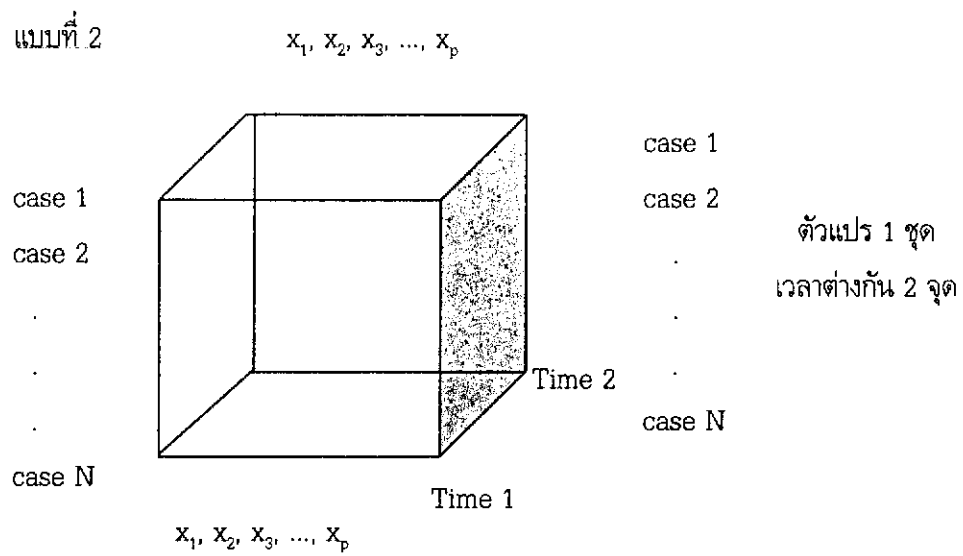
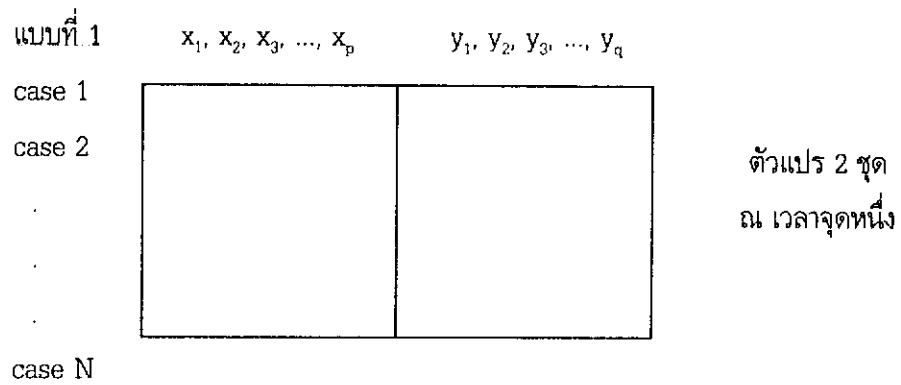
ศิริลักษณ์ ศรีสำอางค์ (2530 : 50-61) ; สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2537 : 390-406) ; สำราญ มีแจ้ง (2544 : 174-195) ข้อมูลที่จะนำมาใช้กับการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล ต้องเป็นข้อมูลที่มีระดับการวัดแบบช่วง (Interval Scale) หรือตัวแปรทวิ (Bivariates) มีค่าเป็น 0 หรือ 1 เช่นเดียวกับการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

ข้อมูลเพื่อสร้างตัวแปรใหม่ของชุดใดชุดหนึ่ง ถ้าเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสร้างตัวแปรใหม่จากข้อมูลแต่ละชุด อาจไม่มีความจำเป็นที่จะต้องระบุตัวแปรชุดใดเป็นตัวแปรตามและตัวแปรชุดใดเป็นตัวแปรอิสระ แต่ต้องใช้ข้อมูลดิบเพื่อจะได้ใช้ค่าของข้อมูลดิบมาใช้หาคะแนนในแต่ละรายหรือหน่วยวิเคราะห์

ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างชุดข้อมูล ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด อาจกำหนดให้ตัวแปรชุดใดเป็นชุดตัวแปรอิสระและชุดใดเป็นชุดตัวแปรตาม ในกรณีเช่นนี้จะต้องกำหนดคุณสมบัติของความสัมพันธ์เป็นตัวแปรอิสระและตัวแปรตามให้ถูกต้อง นอกจากนั้นแล้วถ้าต้องการเพียงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ชุด โดยไม่หวังที่จะเอาแบบแผนความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละชุดมาสร้างตัวแปรใหม่ไม่มีความจำเป็นจะต้องอาศัยข้อมูลดิบของตัวแปรแต่ละตัวของแต่ละหน่วยวิเคราะห์ โดยสามารถใช้เมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Matrix of Correlation) มาศึกษาได้ว่าจะได้ตัวแปรคาโนนิคอลกี่ตัว แต่ไม่สามารถจะสร้างคะแนนตัวแปรคาโนนิคอลได้ เพราะไม่มีค่าคะแนนดิบของตัวแปร แต่ละตัวของหน่วยวิเคราะห์ที่จะนำมาใช้ในการสร้างคะแนน

ข้อมูลที่ใช้จริงคือ เมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละชุด (Matrix of Simple Correlation Coefficients) ซึ่งเมตริกซ์ดังกล่าวอาจจะได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรครั้งแรก และถ้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์หรือใช้สื่อข้อมูล (Input Medium) เบื้องต้นครั้งต่อไปสามารถจะใช้เมตริกซ์แทนข้อมูลทั้งหมดได้โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS)

ถ้าพิจารณาเปรียบเทียบข้อมูล 3 ชุดต่อไปนี้ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพไดอะแกรมประกอบด้วยจะเห็นข้อที่แตกต่างกันในลักษณะของข้อมูล และเทคนิคการวิเคราะห์ ดังที่ มาร์ค (ศิริลักษณ์ ศรีสำอางค์. 2530 : 54-55 ; อ้างอิงจาก Mark S. Levine. 1982 : 10) แสดงไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 3 ลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูล และเทคนิคการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คานิคอล

แบบที่ 1 เป็นตัวอย่างที่ต้องการวัด 2 ชุด ที่มีอยู่ในข้อมูลชุดเดียวกัน ณ จุดเวลาหนึ่งเมตริกซ์ของข้อมูลชุดหนึ่งที่มีตัวแปรสัมพันธ์กันและแบ่งออกตามแนวนอนได้เป็นสองส่วน

แบบที่ 2 เป็นตัวอย่างที่ต้องการวัด 1 ชุด ที่มีความสัมพันธ์กันในข้อมูลชุดเดียวกัน ณ 2 จุดของเวลานั้นคือ เมตริกซ์ของข้อมูลแบ่งออกได้ชั่วคราวเป็น 2 เมตริกซ์ ซึ่งมี 2 ทิศทาง คือ แถว (Row) และหลัก (Column)

แบบที่ 3 เป็นตัวอย่างที่ต้องการวัด 1 ชุด ที่มีความสัมพันธ์กันในข้อมูลชุดเดียวกัน ณ จุดเวลาหนึ่ง นั่นคือ เมตริกซ์ของข้อมูลชุดหนึ่งที่มีตัวแปรสัมพันธ์กัน และแบ่งออกตาม แนวตั้งได้เป็น 2 ส่วน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรในข้อมูลแบบที่ 1 ต้องใช้เทคนิคการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล (Canonical Correlation Analysis) ซึ่งต่างจากแบบที่ 3 ที่ต้องใช้เทคนิคการวิเคราะห์เปรียบเทียบองค์ประกอบ (Factor Comparison Analysis) และในข้อมูลแบบที่ 2 จำเป็นต้องนำเทคนิคทั้งสองวิธีมาใช้ในการวิเคราะห์

6.4 รูปแบบพื้นฐานการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล

Pedhazur (1997 : 924-953) ; ประชัย เปี่ยมสมบูรณ์ (2529 : 39-61) ; ศิริลักษณ์ ศรีสำอางค์ (2530 : 50-61) ; สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2537 : 390-406) ; สำราญ มีแจ้ง (2544 : 174-195) ได้อธิบายถึงรูปแบบพื้นฐานการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอลไว้ ซึ่งจากตัวอย่างตัวแปรในข้อมูลแบบที่ 1 จะกำหนดชื่อตัวแปรทั้งสองชุดว่าชุด X และ Y ซึ่งอาจจะใช้หรือใช้แทนชุดของตัวแปรอิสระร่วมกันกับชุดของตัวแปรตามร่วมกันก็ได้ตามลำดับในแต่ละชุดนั้นประกอบด้วยตัวแปรหลายตัว โดยที่ชุด X ประกอบด้วย ตัวแปร $x_1, x_2, \dots, x_p$ ชุด Y ประกอบด้วย ตัวแปร $y_1, y_2, \dots, y_q$ นั่นคือ ในชุด X มีตัวแปร p ตัว และในชุด Y มีตัวแปร q ตัว ดังนั้นจึงมีตัวแปรทั้งหมดจำนวน $p+q$ ตัว และในการศึกษาข้อมูลชุดนี้จะต้องมี $p+q$ คะแนน ซึ่งค่าคะแนนทั้งหมดนี้สามารถนำมารวมกันอยู่ในเมตริกซ์เดียวกันได้ ตัวแปรแต่ละตัวจะสัมพันธ์ตรงข้ามกันกับตัวแปรอื่นๆ ที่เหลือ ซึ่งจะก่อให้เกิดเมตริกซ์จัตุรัสที่สมมาตรกัน (A square symmetric matrix) ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีมิติเป็น $(p+q) \times (p+q)$ ขึ้นมา

ตามแบบเดิมนั้น ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณมาได้คือ ค่า (r) ที่ได้จากการคำนวณแบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment) แม้ว่าจะดูสมเหตุสมผลที่จะทดลองใช้สถิติแบบ Non-parametric associational ในการวัดตัวแปร 2 ตัวก็ตาม แต่ถ้าเลือกใช้การวิเคราะห์แบบเพียร์สันจะทำให้ลักษณะความแปรปรวนไม่มีความหมายในการวิเคราะห์ครั้งต่อ ๆ ไป

	$x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$	$y_1, y_2, y_3, \dots, y_q$
case 1	SET X	SET Y
case 2		
.		
.		
case N		

ภาพประกอบ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง

จากภาพประกอบ 4 การใช้การวิเคราะห์แบบเพียร์สัน แสดงถึงความแตกต่างที่เท่ากันของ คุณลักษณะที่ถูกวัด หรือสันนิษฐานว่าข้อมูลได้มีการคาดประมาณคุณลักษณะตามอันตรภาคชั้น (Interval Proportion) ข้อสันนิษฐานที่เด่นชัดของเทคนิควิธีนี้ รวมทั้งวิธีวิเคราะห์ตัวแปรที่คล้ายคลึงกัน ที่ได้กล่าวถึงแล้ว คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง (Linear) ดังนั้นถ้านักวิจัยจะสันนิษฐานว่าไม่ใช่ ลักษณะเส้นตรงจะต้องเปลี่ยนข้อมูลไปสู่สถิติที่ไม่ใช่เส้นตรงอย่างเหมาะสม

เมตริกซ์ของสหสัมพันธ์ R สามารถที่จะกำหนดส่วนนอกได้เป็น 4 เมตริกซ์ย่อย คือ R_{xx} , R_{yy} , R_{yx} และ R_{xy} ในเมตริกซ์ย่อย R_{xx} ประกอบด้วยสหสัมพันธ์ของตัวแปรในชุด X ในเมตริกซ์ R_{yy} ประกอบด้วย สหสัมพันธ์ของตัวแปรในชุด Y และในเมตริกซ์ R_{xy} กับ R_{yx} จะเป็นสหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ตรงข้ามกันของตัวแปร ในชุด X กับชุด Y จากคุณสมบัติเชิงสมมาตรของเมตริกซ์สหสัมพันธ์ ดังนั้น R_{xy} จึงมีค่าเท่ากับ R_{yx} ที่สามารถ สับเปลี่ยนแทนกันได้ ดังนั้นจึงมีข้อมูลที่แตกต่างกันสองประเภทในสหสัมพันธ์ R ซึ่งมีรูปแบบของการพึ่งพาอาศัย กันภายในแต่ละชุด และรูปแบบของการมีสหสัมพันธ์ตรงข้ามกันใน 2 ชุด ดังภาพประกอบ 5 ซึ่งแสดงโครงสร้าง ของสหสัมพันธ์ R ถ้าค่าของ R_{xy} และ R_{yx} ประกอบด้วยสัมประสิทธิ์ที่มีค่าไม่เป็น 0 บางตัวอย่างน้อยที่สุดปัญหาที่ พบก็คือการกำหนดรูปแบบของสหสัมพันธ์ระหว่างสองชุดนี้ นั่นเอง

	$x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$	$y_1, y_2, y_3, \dots, y_q$
x_1	R_{xx}	R_{xy}
x_2		
$\vdots$		
$\vdots$		
x_p		
y_1	R_{yx}	R_{yy}
y_2		
$\vdots$		
y_q		

ภาพประกอบ 5 Partitioned Correlation Matrix for Canonical

การวิเคราะห์รูปแบบสหสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มนี้ จะทำให้สำเร็จได้โดยการแทนที่ตัวแปรเดิมในชุด X และชุด Y ด้วยคู่ของตัวแปรเดิมที่รวมกันในลักษณะเส้นตรง (Pairs of Linear Combination of Original Variables) การรวมกันของตัวแปรในลักษณะเส้นตรงนี้ซึ่งเรียกว่า น้ำหนักรวมของตัวแปรเหล่านั้น (Weighted

sum of those variables) ดังนั้นเรามีกกลุ่มของตัวแปร $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ ขนาดของการรวมกันเชิงเส้น (Linear Combinations) ของตัวแปรทั้งสองชุดนี้จะกำหนดรูปได้เป็น

$$Z = a_1z_1 + a_2z_2 + \dots + a_nz_n$$

เมื่อ $a_1, a_2, \dots, a_n$ เป็นค่าคงที่ และสมการของ Z จะลดรูปได้เป็น

$$Z = \sum_{i=1}^n a_i z_i$$

ในการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล การรวมกันเชิงเส้น (Linear Combinations) ของตัวแปรชุด X จะคล้ายคลึงกับการรวมกันเชิงเส้น (Linear Combinations) ของตัวแปรชุด Y ซึ่งเป็นการรวมกันเชิงเส้นที่มีจำนวนของตัวแปรที่เป็นไปได้ของแต่ละชุดเป็นอนันต์ (Infinity) และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในชุด X และชุด Y จะกำหนดได้เช่นเดียวกับการของ Z ซึ่งจะทำให้ผลลัพธ์ของการรวมกันเชิงเส้น (Linear Combinations) ของตัวแปรชุด X กับชุด Y มีค่าสหสัมพันธ์สูงสุด

โดยทั่วไปอาจเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ U_1 และ V_1 สมมติว่า ตัวแปรชุดหนึ่งที่จะนำมาวิเคราะห์คาโนนิคอล ได้แก่ $(X_1, X_2, X_3, \dots, X_p)$ และตัวแปรชุดที่สอง ได้แก่ $(Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_q)$ ในกรณีนี้ตัวแปรคาโนนิคอลของชุดตัวแปรแรกย่อมปรากฏตามสมการดังนี้

$$U_1 = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + \dots + a_pX_p$$

ตัวแปรคาโนนิคอลของชุดตัวแปรที่สองปรากฏตามสมการดังนี้

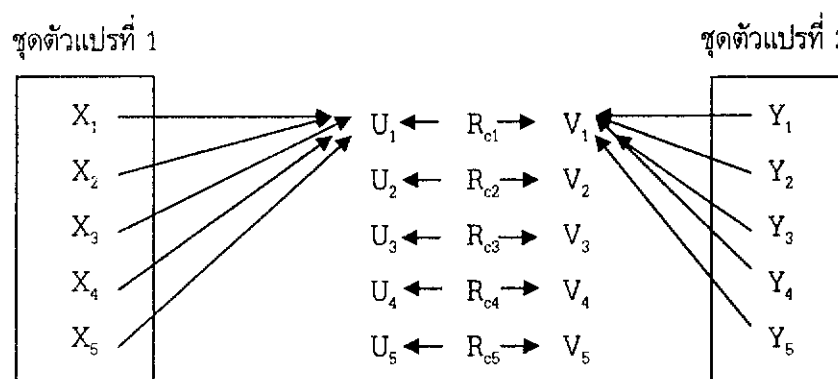
$$V_1 = b_1Y_1 + b_2Y_2 + b_3Y_3 + \dots + b_qY_q$$

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐาน a_i และ b_i เป็นไปในลักษณะที่จะทำให้ตัวแปรคาโนนิคอล U_1 มีความสัมพันธ์สูงสุดกับตัวแปรคาโนนิคอล V_1 ฉะนั้นตัวแปรคาโนนิคอลที่ถูกกำหนดขึ้นจากตัวแปรชุดหนึ่งจึงขึ้นอยู่กับธรรมชาติของตัวแปรอีกชุดหนึ่ง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างชุดตัวแปรทั้งสอง กล่าวได้ว่า ตัวแปรคาโนนิคอลที่กำหนดขึ้นจากตัวแปรชุดหนึ่งจะมีค่าเปลี่ยนแปลงไป ถ้ามีการเพิ่มหรือลดจำนวนตัวแปรในอีกชุดหนึ่ง

สหสัมพันธ์แบบธรรมดา (Simple Correlation) ที่มีขนาดค่าสูงสุดระหว่าง U_1 และ V_1 คือสหสัมพันธ์คาโนนิคอลตัวแรก R_{c1} อีกนัยหนึ่ง R_{c1} ก็คือ ตัวประมาณค่าของความแปรปรวนที่ร่วมกัน U_1 และ V_1 ซึ่ง U_1 และ V_1 ก็คือตัวแปรคาโนนิคอลของชุดตัวแปรแต่ละชุด อย่างไรก็ตาม R_{c1} ย่อมไม่ใช่ตัวประมาณค่าของความแปรปรวนที่ทับซ้อนระหว่างชุดของตัวแปรทั้งสองชุดนั้น กล่าวได้ว่า เมื่อสามารถคำนวณ R_{c1} ได้แล้ว การคำนวณค่า R_{c2}, R_{c3} และค่า R_c อื่นๆ ก็กระทำได้ในทำนองเดียวกัน เพราะ R_{c2} ก็คือ ตัวประมาณค่าของความแปรปรวนที่ร่วมกันระหว่าง U_2 และ V_2 ในขณะที่ R_{c3} ก็คือ ตัวประมาณค่าของความแปรปรวนที่ร่วมกันระหว่าง U_3 และ V_3 อย่างไรก็ตาม R_{c2}, R_{c3} และ R_c อื่นๆ ย่อมอยู่ภายใต้ข้อจำกัดที่ว่าตัวแปรคาโนนิคอลคู่อื่นๆ ที่ไม่ใช่ตัวแปรคาโนนิคอลคู่แรกจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรคาโนนิคอลที่กล่าวถึงก่อน

ตัวอย่างเช่น ในกรณี R_{c2} ตัวแปรคาโนนิคอล U_2 และ V_2 จะต้องไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรคาโนนิคอล U_1 และ V_1 และในกรณี R_{c3} ตัวแปรคาโนนิคอล U_3 และ V_3 จะต้องไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรคาโนนิคอลคู่แรก (U_1 และ V_1) และกับตัวแปรคาโนนิคอลคู่ที่สอง (U_2 และ V_2) เป็นต้น ถ้าไม่มีการกำหนดข้อตกลงนี้ก็อาจเป็นไปได้ที่จะพบค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล ไม่จำกัดจำนวนที่มีขนาดค่าสูงเท่ากับสหสัมพันธ์คาโนนิคอลของตัวแปรแรก จากการกำหนดข้อจำกัดดังกล่าว R_{c1} จึงมีขนาดค่าสูงกว่า R_{c2} และ R_{c2} จึงมีขนาดค่าสูงกว่า R_{c3} ตามลำดับ

ตามปกติจำนวนค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลจะสามารถพิจารณาได้จากจำนวนตัวแปรในชุดที่มีขนาดเล็กกว่า กล่าวคือ ถ้าการวิเคราะห์คาโนนิคอลประกอบด้วย ชุดตัวแปรอิสระจำนวน 5 ตัวแปร และชุดตัวแปรตามจำนวน 4 ตัวแปร การวิเคราะห์นี้จะสามารถคำนวณค่า R_c ได้ 4 ค่า และถ้าชุดตัวแปรอิสระและชุดตัวแปรตามมีจำนวนตัวแปรเท่ากัน คือ ชุดละ 5 ตัวแปร การคำนวณย่อมได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลจำนวน 5 ค่า ดังปรากฏตามภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ความเกี่ยวข้องระหว่างชุดตัวแปร ตัวแปรคาโนนิคอล และค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล

ที่มา: ประชัย เปี่ยมสมบูรณ์. 2529. การวิเคราะห์ข้อมูลระดับมัลติแวร์เอทในทางสังคมและพฤติกรรมศาสตร์ : กรณีเทคนิค MMR และ CCA. หน้า 41.

ผู้ใช้สหสัมพันธ์คาโนนิคอลจะต้องเห็นจริงว่าสัมประสิทธิ์ที่ได้กำหนดขึ้นคือ a และ b นั้นเป็นสัมประสิทธิ์ที่ใช้กับตัวแปรเดิม X และ Y ในรูปของคะแนนดิบ นั่นคือตัวแปร X และ Y จะต้องแปลงเป็นรูปเดิมของการวัด และสามารถพิจารณาเพื่อแสดงถึงการเกี่ยวข้องโดยตรงต่อตัวแปรมาตรฐานแต่ละตัวที่มีต่อความแปรปรวนรวมของคะแนนประกอบ (Composite Scores) การนำสัมประสิทธิ์ไปใช้กับตัวแปรมาตรฐาน x และ y จะทำให้เกิดคะแนนของตัวแปรคาโนนิคอล ตัวแปรคาโนนิคอลเหล่านี้จะมีค่าเฉลี่ยเป็น 0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเหล่านั้นจะขึ้นอยู่กับวิธีเฉพาะที่มีอยู่ในอัลกอริทึม (Computational Algorithm) ซึ่งกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ U_i และ V_i ดังนี้

$$Z_x = u_1X_1 + u_2X_2 + \dots + u_pX_p$$

$$Z_y = v_1X_1 + v_2X_2 + \dots + v_qX_q$$

6.5 การคำนวณสหสัมพันธ์คานอนิคอล

Pedhazur (1997 : 924-953) ข้อมูลที่จะใช้การวิเคราะห์คานอนิคอลจะมีลักษณะต่อไปนี้

คนที่	ชุดตัวแปรอิสระ	ชุดตัวแปรตาม
1	$X_1, X_2, \dots, X_p$	$Y_1, Y_2, \dots, Y_q$
2	$X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1p}$	$Y_{11}, Y_{12}, \dots, Y_{1q}$
.	.	.
.	.	.
.	.	.
N	$X_{n1}, X_{n2}, \dots, X_{np}$	$Y_{n1}, Y_{n2}, \dots, Y_{nq}$

เมื่อ N = จำนวนหน่วยตัวอย่าง

p = จำนวนตัวแปรอิสระ

q = จำนวนตัวแปรตาม

		X					Y				
		1	2	.	.	p	1	2	.	.	p
X	1										
	2										
	.					R_{xx}					R_{xy}
	.										
	p										
Y	1										
	2										
	.					R_{yx}					R_{yy}
	.										
	q										

การคำนวณอาจใช้ข้อมูลในรูปของเมตริกซ์ของค่าสหสัมพันธ์คือ R_{xx} เป็นเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ R_{yy} เป็นเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม และ R_{xy} กับ R_{yx} เป็นเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับตัวแปร Y

กำหนดส่วนย่อยของเมตริกซ์ X กับ Y ให้อยู่ในรูปของซูเปอร์เมตริกซ์ ดังนี้

$$R = \begin{bmatrix} R_{xx} & \dots & R_{xy} \\ R_{yx} & \dots & R_{yy} \end{bmatrix}$$

เมื่อ R แทน ซูเปอร์เมตริกซ์ระหว่างสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

R_{xx} แทน เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของชุดตัวแปรอิสระ X_p

R_{yy} แทน เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของชุดตัวแปรตาม Y_q

R_{xy} แทน เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของชุดตัวแปรอิสระ X_p กับชุดตัวแปรตาม Y_q

R_{yx} แทน ทรานสโพสของ R_{xy}

จากนั้นหาค่าเมตริกซ์ของ $R_{yy}^{-1}, R_{yx}, R_{xx}^{-1}, R_{xy}$ แล้วนำไปสร้างสมการดีเทอร์มิแนนต์ ดังนี้

$$\left| R_{yy}^{-1} R_{yx} R_{xx}^{-1} R_{xy} - \lambda I \right| = 0$$

เมื่อ R_{yy}^{-1} แทน อินเวอร์สเมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของชุดตัวแปรตาม
 R_{yx} แทน เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Y) แต่ละตัว กับ
 ตัวแปรอิสระ (X) แต่ละตัว

R_{xx}^{-1} แทน อินเวอร์สเมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของชุดตัวแปรอิสระ
 R_{xy} แทน เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) แต่ละตัว กับ
 ตัวแปรตาม (Y) แต่ละตัว

λ แทน ไอเกนแวลูหรือความแปรปรวนของสหสัมพันธ์คาโนนิคอล

I แทน ไอเดนติตี้เมตริกซ์

จากสมการดีเทอร์มิแนนต์จะได้สมการ Quadratic คือ

$$a\lambda^2 + b\lambda + c = 0$$

คำนวณหาค่า λ จากสูตร

$$\lambda = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

หาค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล (R_c) โดยการถอดรากที่สองของ λ จากสูตร

$$R_c = \sqrt{\lambda}$$

λ แทน ความแปรปรวนที่ซ้อนทับกันของตัวแปรทั้งสองชุด และมีค่าเท่ากับกำลังสอง
 ของสหสัมพันธ์คาโนนิคอล

R_c แทน สหสัมพันธ์คาโนนิคอล

การทดสอบนัยสำคัญของ R_c

การทดสอบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างสหสัมพันธ์คาโนนิคอล โดยจะเป็นการทดสอบ R_{c_j} ทุกค่าไป
 พร้อมๆ กัน นั่นคือ

$$H_0 : R_{c1} = R_{c2} = \dots = R_{c_j} = 0$$

$$H_1 : \text{มี } R_{c_j} \text{ อย่างน้อย 1 ตัว ที่มีค่าไม่เท่ากับศูนย์}$$

การทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์ค่าโนนคอลล ทำได้โดยการแจกแจงแบบไคสแควร์ ตามวิธีของ Bartlett โดยใช้สูตรดังนี้

$$\chi^2 = -[N - 1 - \frac{1}{2}(p + q + 1)] \ln \Lambda, \text{ df} = pq$$

เมื่อ χ^2 แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบไคสแควร์

N แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

P แทน จำนวนตัวแปรอิสระ X

Q แทน จำนวนตัวแปรตาม Y

In แทน ลอการิทึมฐาน e (natural logarithm)

Λ แทน Wilks' Lambda โดยคำนวณจากสูตร

$$\Lambda = (1 - R_{c1}^2) (1 - R_{c2}^2) \dots (1 - R_{cq}^2)$$

เมื่อทดสอบแล้วพบว่าปฏิเสธสมมติฐาน H_0 สรุปได้ว่า อย่างน้อย $R_{cj} \neq 0$ อันดับต่อมา คำนวณ Λ' ใช้สูตรเดิม โดยตัดเทอม $(1 - R_{c1}^2)$ ออกไป จะได้ว่า

$$\Lambda' = (1 - R_{c2}^2) \quad \text{โดยค่า df} = (p-1)(q-1)$$

หากมี R_c มากกว่า 2 ค่า คำนวณ Λ' ที่ $\text{df} = (p-2)(q-2)$ และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติต่อไป จนกระทั่งพบ R_c ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสิ้นสุดการทดสอบสมมติฐาน

การคำนวณหาค่า β_j ของตัวแปร Y

$$\beta_j = \frac{1}{\sqrt{V'_{R_{yy}} V_j}} V_j$$

เมื่อ β_j แทน ค่านำหนักความสำคัญคานอนคอลลของชุดที่ j (Function j)

V_j แทน โอเกนเวกเตอร์ที่ j

V'_j แทน ทรานสโพสของ V_j

หาค่า V_j โดยแก้สมการต่อไปนี้

$$(R_{yy}^{-1} R_{yx} R_{xx}^{-1} R_{xy} - \lambda I) V_j = 0$$

การคำนวณหาค่า β_j ของตัวแปร X ได้จากสมการดีเทอร์มิแนนท์

$$A = R_{xx} R_{xy} B D^{-1/2}$$

เมื่อ	A	แทน	เมตริกซ์ของน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลของตัวแปร X ในแต่ละชุด
	B	แทน	เมตริกซ์ของน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลของตัวแปร Y
	$D^{-1/2}$	แทน	Diagonal Matrix ที่มีสมาชิกเป็นส่วนกลับของรากที่สองของ λ
	R_{xx}	แทน	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ X
	R_{yy}	แทน	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ X กับตัวแปรตาม Y

การตีความสัมประสิทธิ์คาโนนิคอล คล้ายกับการตีความค่า β ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์โครงสร้าง (Structure Coefficient) ของตัวแปร X

$$S_x = R_{xx} A$$

เมื่อ	S_x	แทน	เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์โครงสร้างของตัวแปร X
	R_{xx}	แทน	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ X
	A	แทน	เมตริกซ์ของน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลของตัวแปร X ในแต่ละชุด

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์โครงสร้าง (Structure Coefficient) ของตัวแปร Y

$$S_y = R_{yy} B$$

เมื่อ	S_y	แทน	เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์โครงสร้างของตัวแปร Y
	R_{yy}	แทน	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ Y
	B	แทน	เมตริกซ์ของน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลของตัวแปร Y

6.6 การแปลผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล

สำราญ มีแจ้ง (2544 : 174-195) การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอลจะนำไปสู่ชุดของสัมประสิทธิ์ และชุดของค่าน้ำหนักมาตรฐาน (Standardized weights) บนตัวแปร X และ Y ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลแต่ละตัว อาจจะไม่เหมือนกับสหสัมพันธ์อื่นๆ นอกจากนี้ตามนิยามค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล (R_{c_j}) จะมีค่าเป็นบวก ซึ่งความจริงแล้วความสัมพันธ์ของ X และ Y จะมีค่าสหสัมพันธ์ได้ทั้งบวกและลบ ส่วน $R_{c_j}^2$ หรือค่าไอเกน (Eigenvalues) คือ ค่าแสดงสัดส่วนของความแปรปรวนของ Z_{x_j} ที่อธิบายโดย Z_{y_j}

ชุดของตัวน้ำหนัก U_j และ V_j ตามค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลลำดับที่ j อาจจะแสดงค่าได้เช่นเดียวกับสัมประสิทธิ์ของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ขนาดของความสัมพัทธ์จะชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัวในชุดนั้นเมื่อเทียบกับตัวแปรในอีกชุดหนึ่ง ตัวแปรหนึ่งๆ จะมีค่าน้ำหนัก (Loading) เป็นพื้นฐานหรือตัวชี้ในการอธิบายตัวแปรคาโนนิคอล ถ้ามีเครื่องหมายเหมือนกันแสดงว่ามีความสัมพันธ์ทางบวก และถ้ามีเครื่องหมายตรงข้ามกันแสดงว่ามีความสัมพันธ์กันทางลบ

ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลนี้จะแสดงถึงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงที่เป็นไปได้สูงสุด ระหว่างชุดของตัวแปรตามร่วมกัน และชุดของตัวแปรอิสระร่วมกัน ส่วนสัมประสิทธิ์คาโนนิคอลเป็นน้ำหนัก (Loading) ที่แสดงถึงความสำคัญของตัวแปรนั้นที่มีส่วนช่วยให้ได้ความสัมพันธ์สูงสุดดังกล่าว ดังนั้นในการพิจารณาว่าตัวแปรในชุดตัวแปรอิสระกับชุดตัวแปรตามตัวใดบ้างสัมพันธ์กัน พิจารณาจากขนาดและเครื่องหมายสัมประสิทธิ์คาโนนิคอลของตัวแปรเหล่านั้น ตัวแปรใดที่มีสัมประสิทธิ์คาโนนิคอลสูงและมีเครื่องหมายอย่างเดียวกัน ตัวแปรเหล่านั้นจะมีความสัมพันธ์ทางบวกซึ่งกันและกัน แต่ถ้ามียุทธศาสตร์ต่างกันจะมีความสัมพันธ์ทางลบซึ่งกันและกัน

ค่าสถิติที่สำคัญอีกค่าหนึ่งคือ ค่าไอเกน (Eigenvalues) ซึ่งก็คือกำลังสองของค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล เป็นค่าที่แสดงถึงความแปรปรวนที่ร่วมกันของตัวแปรทั้งสองชุด นั่นคือเป็นสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์สูงสุดระหว่างตัวแปรทั้งสองชุด หรือเป็นอิทธิพลสูงสุดที่ตัวแปรในชุดหนึ่งส่งผลต่อตัวแปรอีกชุดหนึ่ง

สำหรับเทคนิคการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงคาโนนิคอลนี้ สามารถวิเคราะห์หาค่าสัดส่วนของน้ำหนักตัวแปรทั้งหมดที่ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองชุดนั้นเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงที่มีค่าสูงสุด ดังนั้นค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลตัวแรกจึงเป็นค่าสูงที่สุดอันเกิดจากสัดส่วนของน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัว ดังปรากฏในสัมประสิทธิ์คาโนนิคอลชุดแรก ส่วนชุดที่สองหรือชุดต่อไปเป็นสัดส่วนของน้ำหนักแต่ละตัวแปรที่ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองชุดในส่วนที่เหลือเป็นเชิงเส้นตรงที่มีค่าสูงที่สุด ซึ่งเป็นอิสระจากชุดแรกตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลตัวที่สองหรือตัวต่อไปจึงมีค่าน้อยกว่าตัวแรกตามลำดับ

6.7 ประโยชน์ของการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอลต่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์

สำราญ มีแจ้ง (2544 : 174-195) ได้ระบุถึงประโยชน์ของการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอลไว้ว่า

1. บอกอัตราและแบบแผนความสัมพันธ์สูงสุดระหว่างตัวแปรสองชุดจากข้อมูลชุดเดียวกันได้
2. ลดข้อมูลหรือตัวแปรลง โดยสามารถสร้างตัวแปรประกอบหรือตัวแปรคาโนนิคอล (Composite or Canonical Variables) ขึ้นจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรทั้งสองชุดนั้นได้
3. สามารถนำค่าของตัวแปรคาโนนิคอลมาใช้จัดอันดับหน่วยวิเคราะห์ตามค่าสูงต่ำซึ่งมีประโยชน์ต่อการกำหนดตำแหน่งของตัวแปรต่างๆ ที่ประกอบกันขึ้นมาเป็นตัวแปรคาโนนิคอล

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

ไพชาสกี และคอลแรงเจอโร (Piechowski & Colangelo. 1984 : 80-88) ได้ทำการศึกษา รูปแบบของพัฒนาการทางอารมณ์ใช้เวลาในการศึกษาคั้งนี้ 2 ปี เริ่มโครงการด้วยการคัดเลือกวัยรุ่นสมาชิกใหม่ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายในรัฐโอไฮโอ ที่มีความสามารถพิเศษอายุ 12 - 17 ปี โดยให้เขียนรายงานเกี่ยวกับตนเอง และตอบแบบสอบถามแบบปลายเปิด สำหรับคำถามในแบบสอบถามเป็นเรื่องเกี่ยวกับความรู้สึกในทางบวกและปลูกเร้าให้เกิดความรู้สึกนึกคิดทางด้านจิตใจและความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตนเอง หรือเรียกว่า คักยภาพทางการพัฒนา แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ Sensual, Psychomotor, Imaginational,

Emotional, Intellectual ผลจากการศึกษาครั้งนี้ สามารถทำนายได้ด้วยการวิเคราะห์ถึงสิ่งที่เป็นความประทับใจ และการเข้าใจถึงพัฒนาการของตนเอง พบว่า วัยรุ่นมีความกังวลที่แตกต่างกันในเรื่องเกี่ยวกับอนาคต การพัฒนาทางด้านอารมณ์ในช่วงเข้าสู่วัยรุ่นเป็นการยอมรับการเจริญเติบโตส่วนบุคคล อีกทั้งวุฒิภาวะทางอารมณ์และความรู้สึกที่ละเอียดอ่อนมีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ของวัยรุ่น

ไพชวสกี และมิลเลอร์ (Piechowski & Miller. 1995 : 176-180) ได้ทำการศึกษากการประเมินศักยภาพทางการพัฒนาในเด็กอัจฉริยะ เป็นการเปรียบเทียบวิธีการประเมิน 2 วิธี คือ การใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ โดยการศึกษาประสบการณ์ทางด้าน Overexcitability (OE) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการแสดงออก (Psychomotor) ด้านความรู้สึก (Sensual) ด้านเชาวน์ปัญญา (Intellectual) ด้านจินตนาการ (Imaginational) ด้านอารมณ์ (Emotional) ผลการศึกษาพบว่า คะแนน OE แต่ละด้านที่ได้จากการเขียนตอบในแบบสอบถามกับการสัมภาษณ์ไม่แตกต่างกัน ยกเว้นด้านอารมณ์ (Emotional) ส่วนเพศพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนอายุในเด็กวัย 12 - 14 ปี ได้คะแนนสูงกว่าเด็กวัย 9 - 11 ปี ซึ่งเด็กวัย 9 - 11 ปี การเขียนคำตอบลงในแบบสอบถามจะเป็นเรื่องยาก ดังนั้น เด็กวัยต่ำกว่า 12 ปี ควรใช้การสัมภาษณ์ เพราะเด็กกลุ่มนี้ยังต้องการการกระตุ้นและข้อมูลเพิ่มเติมที่จะช่วยในการตอบแบบสอบถามมีความสมบูรณ์ขึ้น ซึ่งผลของวิธีการตอบแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาศักยภาพทางการพัฒนาได้ดี ยกเว้นการเปรียบเทียบความแตกต่างด้าน Emotional และ Psychomotor

ชีวเวอร์แมน และเออร์วาท (Piechowski. 1986 : 190-197 ; citing Silverman and Ellsworth. 1981 : 174-194) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบศักยภาพทางการพัฒนาของผู้ใหญ่ที่มีปัญญาเลิศ และนักศึกษาปริญญาตรีที่มีความสามารถพิเศษ เป็นการเปรียบเทียบในด้านพฤติกรรมด้วยการเปรียบเทียบใช้เส้นภาพ (Profile) ของ Overexcitability (OE) ทางเชาวน์ปัญญาของผู้ใหญ่ที่มีปัญญาเลิศ และกลุ่มนักศึกษาปริญญาตรีที่มีความสามารถพิเศษ พบว่าผู้ใหญ่ที่มีปัญญาเลิศจะมีคะแนนมากในด้าน Sensual, Intellectual, Imagination, Emotional

ไพชวสกี, ชิวเวอร์แมน, และฟลอค (Piechowski; Silverman; & Falk. 1985 : 539-549) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบศักยภาพทางการพัฒนาทั้ง 5 ด้าน ระหว่างกลุ่มผู้ใหญ่ปริญญาตรีและมีปัญญาเลิศ กับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางศิลปะ โดยใช้แบบสอบถาม OE ผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางศิลปะมีคะแนนด้าน Imagination และ Emotional มากกว่าผู้ใหญ่ที่จบปริญญาตรีและมีปัญญาเลิศ

บอเชท และฟลอค (Bouchet & Falk. 2001 : 260-266) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม Overexcitability - Two ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถพิเศษและเพศ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรหลายตัว (MANOVA) ซึ่งลักษณะของ Overexcitability แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการแสดงออก ความรู้สึก เชาวน์ปัญญา จินตนาการและอารมณ์ จากการศึกษาพบว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับโปรแกรมการเรียนสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษมีคะแนนด้านเชาวน์ปัญญาและอารมณ์สูงกว่ากลุ่ม Advance Placement และกลุ่มนักเรียนทั่วไป นักเรียนหญิงมีคะแนนด้าน

อารมณ์และความรู้สึกสูงกว่านักเรียนชาย ส่วนนักเรียนชายมีคะแนนอีก 3 ด้านที่เหลือน้อยกว่านักเรียนหญิง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มโปรแกรมการเรียนกับเพศ พบว่า มีความแตกต่างกันทางด้านอารมณ์เพียงด้านเดียว

ปาจาเรส และมิลเลอร์ (Pajares & Miller. 1994 : 193-203) ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์กับความเชื่อในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในเด็กจำนวน 350 คน พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์มีผลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากกว่ามโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กชายมีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์สูงกว่า แต่มีความเครียดในการทำกิจกรรมด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่าหญิง

คาร์เตอร์ (Carter. 1967 : 686-688) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนในลักษณะที่ครูเป็นใหญ่กับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ได้พบข้อสังเกตว่า วิธีสอนในลักษณะที่ครูเป็นใหญ่ กิจกรรมของครูมีโครงสร้างตายตัว มีคำตอบตายตัวง่ายต่อการควบคุม แต่ถ้าครูที่ยึดวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนจะไม่มีคำตอบกิจกรรมตายตัว แต่ครูจะทำหน้าที่เสมือนผู้ดำเนินรายการหรือผู้จัดบันทึกข้อมูลลงกระดาน เพื่อให้นักเรียนได้วิเคราะห์วิจารณ์ ครูผู้สร้างบรรยากาศการสืบสวนสอบสวนจะสังเกตเห็นความจริงของงานของความคิดที่พัฒนาในการคิด ความคิดสร้างสรรค์และความอยากรู้อยากเห็นปรากฏขึ้นในตัวนักเรียน

มาเรีย (Maria. 1981 : 624 - A) ได้ประเมินประสิทธิภาพการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ในกลุ่มนักเรียนเกรด 4 - 6 พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีแบบสืบสวนสอบสวนแตกต่างกันและสูงกว่ากลุ่มควบคุม

7.2 งานวิจัยในประเทศ

ศิริพัฒน์ จันทศิริ (2516 : 97 - 98) ได้ทำการศึกษาบทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Investigative Method of Inquiry) ที่ส่งผลต่อพัฒนาการทางบุคลิกภาพด้านมนุษยภาพแห่งตน ความคิดสร้างสรรค์ และแบบการรับรู้ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่นในการคิด และความคิดที่เป็นเอกลักษณ์สูงกว่าเมื่อยังไม่ได้ได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนด้านความคล่องในการคิดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังจากได้รับการสอนแล้วนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคล่องในการคิดสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบที่ใช้อยู่ทั่วไปอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดที่เป็นเอกลักษณ์สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ การรับรู้แบบวิเคราะห์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์ด้านความคล่องในการคิด และความคิดที่เป็นเอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสัมพันธ์ทางบวกกับด้านความยืดหยุ่นในการคิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การรับรู้แบบโยงมีความสัมพันธ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์ด้านความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดที่เป็นเอกลักษณ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สัมพันธ์ทางบวกกับความคล่องในการคิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนมนุษยภาพแห่งตนมีความสัมพันธ์ทางลบกับความคิดสร้างสรรค์ด้านความคล่องในการคิด และ

สัมพันธ์ในทางบวกกับความยืดหยุ่นในการคิด แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความคิดที่เป็นเอกลักษณ์ ปรากฏว่า มโนภาพแห่งตนมีความสัมพันธ์ทางลบกับความคิดที่เป็นเอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ถัน แพเพช (2517 : 71) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูกับความคิดสร้างสรรค์ และความเกรงใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตศึกษา 3 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความคิดสร้างสรรค์สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .6660$) เป็นไปตามสมมติฐานที่ว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย น่าจะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์ แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนี้ พ่อแม่หรือผู้ปกครองได้เปิดให้เขามีโอกาสได้แสดงความคิดริเริ่มที่แปลกๆ ออกมาตามความสามารถที่เขาจะทำได้ เด็กจะกล้าคิดกล้าแสดง ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบทอดทิ้งและแบบให้ความคุ้มครองจนเกินไปนั้น มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เพียงแต่มีแนวโน้มไปในทางลบ ซึ่งหมายความว่านักเรียนที่ถูกทอดทิ้งหรือให้ความคุ้มครองจนเกินไป ความคิดสร้างสรรค์จะน้อย แสดงให้เห็นว่าเด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบทอดทิ้งขาดความเอาใจใส่จากพ่อแม่หรือผู้ปกครองที่จะเปิดโอกาสให้เขาได้แสดงออกอย่างอิสระเป็นตัวของเขาเอง ความคิดของเขาจึงอยู่ในวงจำกัด และการที่ความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูแบบให้ความคุ้มครองจนเกินไป มีแนวโน้มว่ามีความสัมพันธ์ทางลบกับความคิดสร้างสรรค์นั้น น่าจะเนื่องมาจากนักเรียนกลุ่มนี้ขาดโอกาสที่จะได้คิดหรือทำสิ่งทีนอกเหนือจากความต้องการของพ่อแม่ จึงทำให้เขามีความคิดสร้างสรรค์น้อย

ถวิล ชาราโภชน (2520 : 66) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่มีผลต่อพัฒนาการด้านการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเอาใจใส่เกินไป กับนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบ Sentential Logic, Classical Syllogism, Logic of Quantification และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยา (Logical Thinking) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเอาใจใส่เกินไป มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยาทุกแบบสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย

พิชิต แสงลอย (2522 : 38) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบ สสวท. กับแบบสืบสวน-สอบสวน ตามขั้น สน-ส-อ-ท-ด ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดทางหลวงโพธิ์ทอง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การสอนแบบสืบสวน-สอบสวนกับการสอนแบบ สสวท. ไม่มีผลทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่างกัน ส่วนคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า การสอนแบบสืบสวน-สอบสวน มีผลทำให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนสูงกว่าการสอนแบบ สสวท.

วรรณงาม รุ่งพิสุทธิพงษ์ (2522 : 50-51) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูกับสติปัญญา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร จำนวน 120 คน ผลการศึกษาพบว่า การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา การศึกษาของบิดามารดาและอาชีพของบิดามารดา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับสติปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันมีความสัมพันธ์ทางลบกับสติปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตัวพยากรณ์ที่มีอำนาจในการพยากรณ์สูงสุด คือ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย และรองลงมาคือ การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน การศึกษาของบิดามารดา อาชีพของบิดามารดา และฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา ส่วนการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันสามารถพยากรณ์สติปัญญาไปในทางลบ

สายสมร ขาติยานนท์ (2526 : 83-84) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจริยธรรมกับความสามารถด้านเหตุผลและการอบรมเลี้ยงดู ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร จำนวน 627 คน ผลการศึกษาพบว่า จริยธรรมกับความสามารถด้านเหตุผล ด้านการลงสรุป มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จริยธรรมกับการอบรมเลี้ยงดูแบบให้ความรักและความอบอุ่น และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัฒนา ปุณญฤทธิ์ (2531 : 62) ได้ทำการศึกษาการยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางด้านอารมณ์ และความรู้สึกของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดสภาพแวดล้อมโรงเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กปฐมวัยอายุ 3 - 6 ปี จำนวน 120 คน ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่อยู่ในสภาพแวดล้อมของโรงเรียนที่ให้โอกาสเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อนมากมีการลดลักษณะของการยึดตนเองเป็นศูนย์กลางด้านอารมณ์และความรู้สึกมากกว่าเด็กปฐมวัยที่อยู่ในสภาพแวดล้อมของโรงเรียนที่ให้โอกาสเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อนน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรสุตา ดิษยวรรณะ (2534 : 96) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการแสดงออกตามทฤษฎีของดิวอี้ว่าวนิกับการอบรมเลี้ยงดูและลักษณะทางชีวสังคมบางประการของนักเรียนมัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย แบบให้ความคุ้มครองและแบบให้อ่านาจนควบคุม จะมีพฤติกรรมการแสดงออกในลักษณะกล้าแสดงออกสูงสุด รองลงมาคือ พฤติกรรมไม่กล้าแสดงออก พฤติกรรมก้าวร้าวทางอ้อม และพฤติกรรมก้าวร้าวทางตรง ตามลำดับ โดยทั้งหมดมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย จะมีพฤติกรรมการแสดงออกในลักษณะกล้าแสดงออกและไม่กล้าแสดงออกสูงกว่าพฤติกรรมก้าวร้าวทางอ้อมและพฤติกรรมก้าวร้าวทางตรง แต่ไม่พบความแตกต่างในคู่พฤติกรรมกล้าแสดงออกและพฤติกรรมไม่กล้าแสดงออก และคู่พฤติกรรมก้าวร้าวทางอ้อมกับพฤติกรรมก้าวร้าวทางตรง ทั้งหมดมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรมวิชาการ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการรับรู้สาเหตุความสำเร็จในการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน โดยสำรวจจากนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 3, 4, 5 และ 6 จำนวน 1,200 คน พบว่า นักเรียนระดับประถมศึกษารับรู้ว่า สาเหตุที่ทำให้ตนเรียนประสบความสำเร็จก็คือเรียนสนุก เรียนเข้าใจง่าย และครูสอนดี ส่วนสาเหตุที่ทำให้ตนเรียนล้มเหลวเกิดจากการเรียนเข้าใจยาก เครียด และครูสอนไม่เข้าใจ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4, 5 และ 6 รับรู้สาเหตุของความสำเริง หรือความล้มเหลวในการเรียนไม่ต่างกัน ยกเว้น การรับรู้สาเหตุของความล้มเหลวจากแหล่งภายนอกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่รับรู้ที่เกิดจากครู ดู ขณะที่นักเรียนชั้นอื่นรับรู้ที่เกิดจากครูสอนไม่เข้าใจ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4, 5 และ 6 รับรู้สาเหตุของความสำเริงและความล้มเหลวในการเรียนไม่ต่างกัน ยกเว้น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ รับรู้ที่ประสบความล้มเหลวเนื่องจากเนื้อหายาก ส่วนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง รับรู้ที่เกิดจากครูสอนไม่เข้าใจ

อัจฉรา สุชารมณ, อรพินทร์ ชูชม และ ทศนา ทองภักดี (2538 : 10) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดู ความคิดสร้างสรรค์ และพฤติกรรมกล้าแสดงออก ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมสาธิตกับนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญ จำนวน 391 คน ผลการศึกษาพบว่า การอบรมเลี้ยงดูของบิดา มารดา แบบมีเหตุผลมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับพฤติกรรมกล้าแสดงออกของนักเรียนโรงเรียนมัธยมสาธิตและนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญ

ลัดดา เสือสืบพันธ์ (2540 : 57) ได้ทำการศึกษาศักยภาพพัฒนาการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และศึกษาเส้นภาพของศักยภาพพัฒนาการของนักเรียนตามตัวแปร เพศ อายุ และระดับชั้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ได้รับการคัดเลือก จำนวน 150 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีศักยภาพพัฒนาการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ด้าน Sensual กับ ด้าน Intellectual แตกต่างกัน นักเรียนที่มีอายุต่างกันมี ศักยภาพพัฒนาการทั้ง 5 ด้าน ไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่มีระดับชั้นต่างกันมีศักยภาพพัฒนาการทั้ง 5 ด้าน ไม่แตกต่างกัน ส่วนนักเรียนที่มีเพศต่างกันมีเส้นภาพศักยภาพพัฒนาการทั้ง 5 ด้าน ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ นักเรียนที่มีอายุต่างกันมีเส้นภาพศักยภาพพัฒนาการทั้ง 5 ด้าน ไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับชั้นต่างกันมีศักยภาพพัฒนาการทั้ง 5 ด้าน ไม่แตกต่างกัน

พัชรา ทศนวิจิตรวงศ์ (2540 : 80-115) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ตัวเลข เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ และปัจจัยด้านความรู้สึก คือ การรับรู้ตนเองเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 563 คน ผลการศึกษาพบว่า ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ตัวเลข ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ส่วนความถนัดด้านเหตุผล และมิติสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังพบว่า ความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลข แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

และความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมาลี จันทรชลอ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษารูปแบบการอบรมเลี้ยงดูที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมนักเรียน ศึกษาสภาพทั่วไปของนักเรียน รูปแบบการอบรมเลี้ยงดู พฤติกรรมผู้ปกครองตามการรับรู้ของนักเรียน และพฤติกรรมนักเรียนด้านความรับผิดชอบ ความเอื้อเฟื้อและความสามารถในการคิด จากกลุ่มนักเรียนในเมืองในชุมชนแออัดและในชนบท จำนวน 1,517 คน ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรทำนายในกลุ่มการเลี้ยงดูแบบให้ความรัก แบบประชาธิปไตย แบบควบคุม และแบบทอดทิ้ง ตัวแปรทั้งหมดร่วมกันทำนายความรับผิดชอบ ความเอื้อเฟื้อ และความสามารถในการคิดหาเหตุผลได้ร้อยละ 10 ถึง 27

ปราณี จันทรหอม (2541 : 44) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูกับพฤติกรรมก้าวร้าว ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมก้าวร้าวของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมก้าวร้าวของนักเรียน และการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมก้าวร้าวของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิริลักษณ์ วงศ์เพชร (2542 : 130-131) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสิริรัตนธร เขตบางนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนตามคู่มือครู และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนตามคู่มือครู และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนตามคู่มือครู นอกจากนี้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ทัศนีย์ ดวงดี (2544 : 32) ได้ทำการศึกษาลักษณะการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ที่มีต่อความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนโรงเรียนสาธิตสถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความฉลาดทางอารมณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการอบรมแบบปล่อยปละละเลย มีความสัมพันธ์ทางลบกับความฉลาดทางอารมณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แสดงว่าพ่อแม่ที่เลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยน้อย ความฉลาดทางอารมณ์ไม่ดี และพบว่าที่ระดับคะแนนการอบรมเลี้ยงดูปล่อยปละละเลยมาก คะแนนของความฉลาดทางอารมณ์จะมีน้อย

นิพนธ์ สีนพูน (2545 : 121-124) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน ความรู้พื้นฐานเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดมุกดาหาร ผลการศึกษาพบว่า ความถนัดทางการเรียน ความรู้พื้นฐานเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ความถนัดทางด้านจำนวน พฤติกรรมการเรียน และพฤติกรรมการสอน ส่วนกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ พบว่า ความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอน

พัชรินทร์ ไชยวงศ์ (2545 : 49) ได้ทำการศึกษาการอบรมเลี้ยงดูกับความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสันป่าตองวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย และแบบเข้มงวดกวดขัน มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความฉลาดทางอารมณ์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -.12 และ -.19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ปกครองที่ใช้วิธีการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย หรือแบบเข้มงวดกวดขัน มีแนวโน้มทำให้ระดับความฉลาดทางอารมณ์ของเด็กต่ำลง ส่วนการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความฉลาดทางอารมณ์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ปกครองที่ใช้วิธีการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีแนวโน้มทำให้ระดับความฉลาดทางอารมณ์ของเด็กพัฒนาสูงตามไปด้วย

นิกร ขวัญเมือง (2545 : 58) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเมตาคอนนิชันและการอบรมเลี้ยงดูกับความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 184 คน ผลการศึกษาพบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างเมตาคอนนิชันทั้ง 6 ด้าน และการอบรมเลี้ยงดูทั้ง 3 แบบ กับความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ความสามารถ

ด้านเมตาคอนิชั่นและการอบรมเลี้ยงดู แปรผันร่วมกันกับความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 10.3

ปิยดา ปัญญาศรี (2545 : 154) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ การอบรมเลี้ยงดู และระดับเชาวน์ปัญญา แตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกัน มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไม่ แตกต่างกัน และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนรู้กับ การอบรมเลี้ยงดู และแบบการเรียนรู้ การอบรมเลี้ยงดู และ ระดับเชาวน์ปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .05 และไม่มี ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนรู้กับระดับเชาวน์ปัญญา และการอบรมเลี้ยงดูกับระดับเชาวน์ปัญญาที่ส่งผลต่อ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ศิริวัฒน์ ลำพุกธา (2545 : 114-115) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณธรรมและอัตมโนทัศน์ของ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดหนองคาย ที่มีการอบรมเลี้ยงดูและระดับเชาวน์ปัญญาแตกต่างกัน จำนวน 536 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมีคุณธรรมสูงกว่านักเรียนที่มีการ อบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีการอบรมเลี้ยงดูแบบ ประชาธิปไตยมีอัตมโนทัศน์สูงกว่านักเรียนที่มีการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน และแบบปล่อยปละละเลย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีระดับเชาวน์ปัญญาสูงกว่าปกติมีอัตมโนทัศน์สูงกว่านักเรียนที่มี ระดับเชาวน์ปัญญาต่ำกว่าปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิริมา ภิญโญนันตพงษ์ (2545 : 119) ได้ทำการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางบ้าน โรงเรียน และ ท้องถิ่นตามวิถีไทย ที่ส่งผลต่อศักยภาพทางปัญญาของเด็กปฐมวัยในชนบท กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปี 1 และ 2 ครู ผู้ปกครอง รวมทั้งชาวบ้านท้องถิ่นในจังหวัดนครนายก จำนวน 509 คน ผลการศึกษาพบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรที่ทำนายศักยภาพทางด้านปัญญาของเด็กที่ดีที่สุด ได้แก่ ตัวแปร ระดับชั้นเรียน การที่โรงเรียนมีวัสดุ/อุปกรณ์ฝึกประสาทสัมผัสทั้งห้า สถานภาพแต่งงานแล้วอยู่ด้วยกัน และวุฒิ การศึกษาของชุมชน มีค่าสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วาสิกา อัครนิตย (2546 : 64 - 65) ได้ทำการศึกษาความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนที่มี ความสามารถพิเศษชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ ผลการศึกษาพบว่า ภาพรวมทุก องค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง หลังได้รับการจัด กิจกรรมอยู่ในระดับดี แสดงว่ากิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์เป็นกิจกรรมการสอนในรูปแบบหนึ่งที่สามารถช่วยพัฒนา ความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษได้ เพราะกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์นี้เป็นกระบวนการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้ฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดและการวิเคราะห์ด้วยตนเอง และทำให้เกิดการค้นพบ ความรู้ด้วยตนเอง และนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความฉลาดทางอารมณ์สูงขึ้นอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ ซึ่งแสดงว่า แผนการจัดกิจกรรมกลุ่ม สัมพันธ์ที่ใช้สามารถพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ให้กับกลุ่มตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หนึ่งฤทัย เมฆวทัต (2546 : 80) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ตนเองในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์กับความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 333 คน พบว่า ในชุดที่หนึ่งมีชุดตัวแปรอิสระการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ และด้านความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลซึ่งกันและกันกับชุดตัวแปร ตามความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านการสอบวิชา คณิตศาสตร์ ในชุดที่สองมีสองแบบ คือ แบบที่หนึ่ง ตัวแปรอิสระด้านการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลซึ่งกันและกันกับตัวแปรตามความวิตกกังวลด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และใน แบบที่สองตัวแปรอิสระการรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลซึ่งกันและกันกับชุด ตัวแปรตามความวิตกกังวลด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลด้านการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนใน ชุดที่สามมีสองแบบ คือ แบบที่หนึ่ง ตัวแปรอิสระการรับรู้ด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลซึ่งกันและ กันกับชุดตัวแปรตามความวิตกกังวลด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลด้านการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ และในแบบที่สอง ชุดตัวแปรอิสระการรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการรับรู้สาเหตุของความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลซึ่งกันและกันกับตัวแปร ตามความวิตกกังวลด้านการสอบวิชาคณิตศาสตร์

วชิราภรณ์ มอนเต้ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการอบรมเลี้ยงดู และบรรยากาศใน ครอบครัวที่มีต่อความฉลาดทางอารมณ์ของเด็กวัยรุ่นตอนต้นในกรุงเทพมหานคร ผลของการศึกษาพบว่า การอบรม เลี้ยงดูแบบรักสนับสนุน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความฉลาดทางอารมณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนการอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล และการอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุม มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความฉลาดทาง อารมณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรีรัตน์ ชัญจน์นัต (2546 : 99) ได้ทำการศึกษาความฉลาดทางอารมณ์ของพ่อแม่ ลักษณะการ อบรมเลี้ยงดูกับความฉลาดทางอารมณ์ของเด็กก่อนวัยเรียนในกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า เด็กที่ได้รับการ อบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนมาก มีความฉลาดทางอารมณ์ภาพรวม และรายด้านดี เก่ง และสุข สูงกว่าเด็กที่ ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนน้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดู แบบลงโทษมาก มีความฉลาดทางอารมณ์ภาพรวม และด้านดีต่ำกว่าเด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบลงโทษน้อย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ .01 เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุมมาก มีความฉลาดทางอารมณ์ ภาพรวม และรายด้านดี เก่ง และสุข ต่ำกว่าเด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุมน้อย อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 ส่วนเด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบฝึกให้พึ่งตนเองมาก มีความฉลาดทางอารมณ์ภาพรวม และรายด้านดี เก่ง และสุข สูงกว่าเด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบฝึกให้พึ่งตนเองน้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

ละออ แก้วสุวรรณ (2547 : 97) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับ พฤติกรรมกล้าแสดงออกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 และ เขต 2 จำนวน 757 คน ผลการศึกษาพบว่า

ปัจจัยด้านความเชื่อมั่นในตนเอง และลักษณะมุ่งอนาคตส่งผลทางบวกต่อพฤติกรรมกล้าแสดงออก ส่วนปัจจัยด้านอิทธิพลจากสื่อ ส่งผลทางลบต่อพฤติกรรมกล้าแสดงออก

กชกร รุ่งหัวไฟ (2547 : 117) ได้ทำการศึกษาผลของการวัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ช่วงชั้นที่ 3) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ช่วงชั้นที่ 3) ของโรงเรียนหนองม่วงวิทยา จังหวัดลพบุรี จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน แสดงว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน แสดงว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ศศิธร ลีป่อน้อย (2547 : 66) ได้ทำการศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 327 คน ผลการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยด้านความสามารถด้านเหตุผล สัมพันธภาพระหว่างเพื่อนนักเรียน พฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียน สัมพันธภาพภายในครอบครัวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเท่ากับ .409 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ พบว่า ส่วนใหญ่จะทำการศึกษาเปรียบเทียบหรือหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูกับความคิดสร้างสรรค์ ความฉลาดทางอารมณ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาเปรียบเทียบหรือหาความสัมพันธ์ของการอบรมเลี้ยงดูกับเชาวน์ปัญญา/สติปัญญา พฤติกรรมการแสดงออก ความฉลาดทางอารมณ์ และการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ตนเองเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาเปรียบเทียบศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้านระหว่างกลุ่มผู้มีความสามารถพิเศษด้านต่างๆ เพศ และอายุ เป็นต้น ส่วนการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้านยังไม่พบว่ามีผู้ใดทำการศึกษาค้นคว้าผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการ ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดู ที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้าน เพื่อที่จะได้ทราบว่าปัจจัยตัวใดบ้างมีความสัมพันธ์และส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านต่างๆ โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบสหสัมพันธ์คาโนคัล

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ประจำปี พ.ศ. 2544 - 2546 ซึ่งในปีการศึกษา 2547 นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ภาคเรียนที่ 2 จากโรงเรียนสังกัดต่างๆ ทั่วประเทศ จำนวนประชากรทั้งสิ้น 1,557 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ประจำปี พ.ศ. 2544 - 2546 ซึ่งในปีการศึกษา 2547 นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ภาคเรียนที่ 2 จากโรงเรียนสังกัดต่างๆ ทั่วประเทศ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sample) โดยมีระดับชั้นเป็นชั้น (Strata) และมีนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยใช้สูตรคำนวณด้วยความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 397 คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 131 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 139 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 127 คน โดยมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

1. ผู้วิจัยสำรวจข้อมูลหน่วยสมาชิกของประชากรจากแหล่งทุติยภูมิ คือ โครงการโอลิมปิกวิชาการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แล้วจัดทำกรอบของการสุ่ม (Sampling Frame) ดังนี้

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ประจำปี พ.ศ 2544 – 2546 จำแนกตามระดับชั้น

ระดับชั้น	จำนวนนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 4	521
ประถมศึกษาปีที่ 5	538
ประถมศึกษาปีที่ 6	498
รวม	1557

2. ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ระดับชั้นเป็นชั้น (Strata) และนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จากการให้สูตรคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ประมาณค่าเฉลี่ยประชากร ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($\alpha = .01$) ซึ่งมีค่า $Z_{\alpha/2} = 3$ โดยประมาณ (มยุรี ศรีชัย. 2538 : 105)

$$n = \frac{\sum_{g=1}^k \frac{N_g^2 \sigma_g^2}{W_g}}{\frac{N^2 e^2}{9} + \sum_{g=1}^k N_g \sigma_g^2}$$

เมื่อ	n แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	K แทน	จำนวนระดับชั้น (3 ชั้น)
	σ_g^2 แทน	ค่าความแปรปรวนของศักยภาพทางการพัฒนา
	e แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า
	N_g แทน	จำนวนนักเรียนในแต่ละชั้น
	W_g แทน	$\frac{N_g}{N}$

วิธีการคำนวณ

$N = 1557$	$k = 3$	
$e = 0.75$	$\alpha = .01$	
$\sigma_1^2 = 37.235$	$\sigma_2^2 = 29.794$	$\sigma_3^2 = 33.052$
$N_1 = 521$	$N_2 = 538$	$N_3 = 498$

หาสัดส่วนแต่ละชั้นของประชากร ดังนี้

$$w_1 = \frac{N_1}{N} = \frac{521}{1557} = 0.33$$

$$w_2 = \frac{N_2}{N} = \frac{538}{1557} = 0.35$$

$$w_3 = \frac{N_3}{N} = \frac{498}{1557} = 0.32$$

$$n = \frac{\frac{(521)^2 (37.235)}{0.33} + \frac{(538)^2 (29.794)}{0.35} + \frac{(498)^2 (33.052)}{0.32}}{\frac{(1557)^2 (0.75)^2}{9} + (521)(37.235) + (538)(29.794) + (498)(33.052)}$$

$$= \frac{80,790,399.1710}{203,404.0655} = 397.1917 \approx 397$$

นั่นคือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่จะต้องสุ่มเท่ากับ 397 คน โดยในแต่ละชั้นมีขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

$$\text{ชั้นที่ 1 : } n_1 = w_1 n = (0.33)(397) = 131.01 \approx 131 \text{ คน}$$

$$\text{ชั้นที่ 2 : } n_2 = w_2 n = (0.35)(397) = 138.95 \approx 139 \text{ คน}$$

$$\text{ชั้นที่ 3 : } n_3 = w_3 n = (0.32)(397) = 127.04 \approx 127 \text{ คน}$$

มีรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง ดังตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ประจำปี พ.ศ 2544 - 2546 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวนทั้งสิ้น 390 จำแนกตามระดับชั้น

ระดับชั้น	จำนวนนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 4	131
ประถมศึกษาปีที่ 5	139
ประถมศึกษาปีที่ 6	127
รวม	397

3. การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างดังปรากฏตามตาราง 2 ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น โดยมีระดับชั้นเป็นตัวแปรแบ่งชั้น และดำเนินการสุ่มโดยอาศัยหลักของการสุ่มที่อาศัยการกำหนดขนาดของความ

คลาดเคลื่อน (limit of error) และระดับความเชื่อมั่น (Level of Confidence ; $1-\alpha$) ที่ .99 ในการประมาณค่าเฉลี่ยประชากร โดยอาศัยการประมาณค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างดังนี้

3.1 ขนาดของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.75 คะแนน จากคะแนนของแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ซึ่งผู้วิจัยถือว่า เป็นขนาดที่เพียงพอที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ในการตัดสินใจในกรณีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้

3.2 ค่าประมาณความแปรปรวนของประชากร (σ^2) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 5 และ 6 ได้จากการนำแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญาไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ประจำปี 2544 - 2546 จากชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 5 และ 6 จำนวน 100 คน ซึ่งมีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีความแปรปรวนเท่ากับ 37.235, 29.794 และ 33.052 ตามลำดับ จากนั้นผู้วิจัยได้นำค่าความแปรปรวนนี้ไปประมาณค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

จากข้อมูลจำนวนประชากรและข้อมูลในข้อ 3.1 และ 3.2 ผู้วิจัยนำไปคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยอาศัยหลักการประมาณค่าเฉลี่ยของศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 131 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 139 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 127 คน รวมทั้งสิ้น 397 คน จากนั้นดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามข้อ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

4. การตรวจสอบความเหมาะสมของกลุ่มตัวอย่าง

ภายหลังการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำนวน 372 คน จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 124 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 129 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 119 คน พบว่า ค่าความแปรปรวนศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา (S^2) ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นมีค่าเท่ากับ 36.719, 25.892 และ 27.106 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าความแปรปรวนที่ใช้ในการประมาณค่าดังกล่าวมีค่าน้อยกว่าค่าประมาณความแปรปรวนที่ใช้ในการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างในขั้นของการวางแผน และเมื่อพิจารณาระดับของความคลาดเคลื่อนที่กำหนดเป็นเกณฑ์ในการประมาณค่าที่ยอมรับได้ด้วยระดับความเชื่อมั่นของการประมาณค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 99 ในการวางแผนการกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเท่ากับ 0.75 คะแนนนั้น ปรากฏว่าผลของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรของตัวแปรศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา พบว่า มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่า ($S_{\bar{x}}$) ในภาพรวมเท่ากับ .2388 และผู้วิจัยกำหนดระดับความเชื่อมั่นในการประมาณค่าเฉลี่ยศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญาของประชากรที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ จึงมีค่าความคลาดเคลื่อน ($Z_{\alpha/2} S_{\bar{x}}$) เท่ากับ 0.73 คะแนน ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณที่วางแผนไว้ในเบื้องต้นคือ 0.75 คะแนน

จึงสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรต่ำกว่าค่าประมาณที่กำหนดไว้ ซึ่งทำให้ได้สารสนเทศจากการประมาณค่าที่มีความแม่นยำมากขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเพื่อวัดศักยภาพทางการพัฒนา พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดู ซึ่งมีลักษณะแบ่งเป็น 4 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาที่ผู้วิจัยแปลมาจากแบบสอบถาม Overexcitability - Two (OEQ II) ของสถาบันเพื่อการศึกษาพัฒนาการขั้นสูง (Institute for the Study of Advanced Development) (1999) มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ ไม่ถูกเลย ไม่ถูกเป็นส่วนใหญ่ ถูกเป็นบางส่วน ถูกเป็นส่วนใหญ่ และถูกที่สุด แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ด้านละ 10 ข้อ รวมจำนวน 50 ข้อ ได้แก่

- ด้านการแสดงออก (Psychomotor)
- ด้านความรู้สึก (Sensual)
- ด้านเชาวน์ปัญญา (Intellectual)
- ด้านจินตนาการ (Imaginational)
- ด้านอารมณ์ (Emotional)

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ เป็นประจำ เป็นส่วนใหญ่ เป็นบางครั้ง และไม่เคเลย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 แบบๆ แบบละ 10 ข้อ รวมจำนวน 30 ข้อ ได้แก่

- พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล
- พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย
- พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากแบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของหนึ่งฤทัย เมฆวาทต์ (2546) มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ จริงมากที่สุด ส่วนใหญ่จริง จริงค่อนข้างน้อย และไม่จริงเลย แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ด้านละ 15 ข้อ รวมจำนวน 60 ข้อ ได้แก่

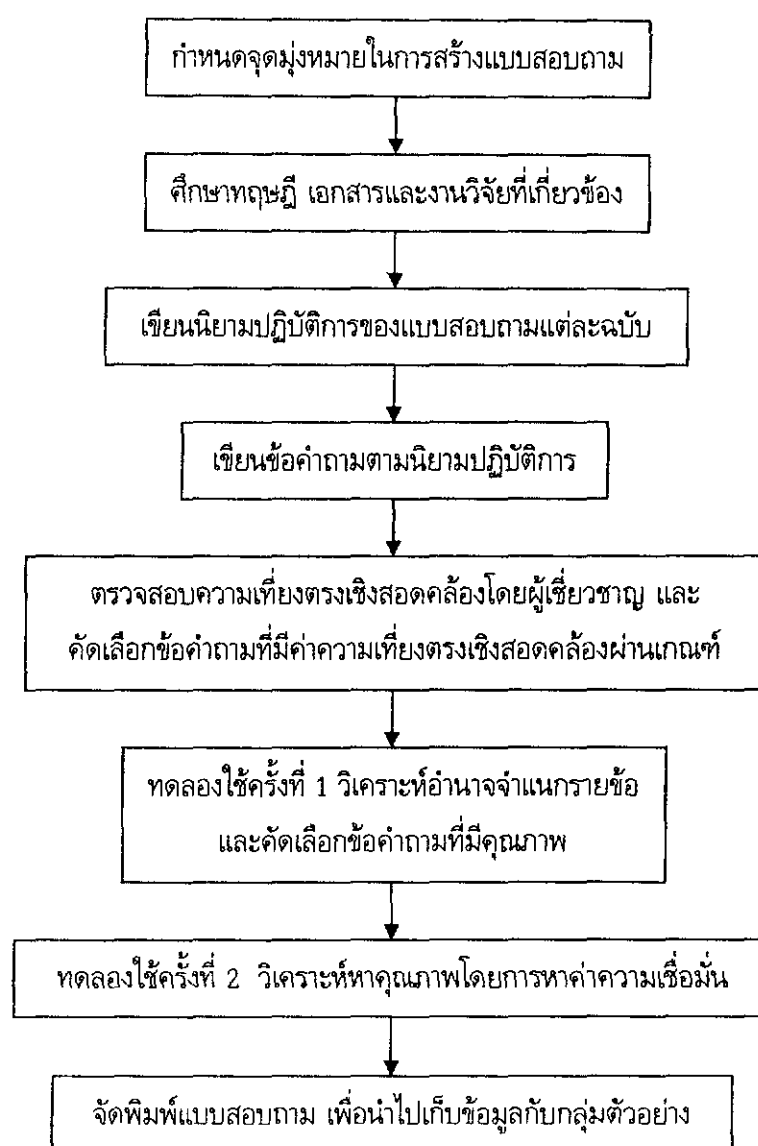
- การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- การรับรู้สาเหตุของความล้มเหลวและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- การรับรู้ด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดู ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองและพัฒนาจากแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของดาวณา กิตติสาโร (2546) มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ จริงมากที่สุด จริงมาก จริงน้อย จริงน้อยที่สุด โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นสถานการณ์ที่ได้รวมข้อคำถามของการอบรมเลี้ยงดูแต่ละรูปแบบไว้ในข้อเดียวกัน จำนวน 20 ข้อ ได้แก่

- การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย
- การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย
- การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครู คณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 4 ระดับ โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการสร้างและมีขั้นตอนในการหาคุณภาพของแบบสอบถามดังนี้



ภาพประกอบ 7 แผนภูมิการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนตามภาพประกอบ 7 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถาม เพื่อสร้างแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนา
2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการการสร้างข้อคำถาม จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพทางการพัฒนาและคุณลักษณะ Overexcitability เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
3. เขียนนิยามปฏิบัติการจากแนวทางการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพทางการพัฒนา
4. สร้างแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ โดยผู้วิจัยทำการแปลจากแบบสอบถาม Overexcitability - Two (OEQ II) ของสถาบันเพื่อการศึกษาพัฒนาการขั้นสูง (Institute for the Study of Advanced Development) (1999) ฉบับภาษาอังกฤษแปลให้เป็นฉบับภาษาไทย โดยแต่ละด้านมีจำนวนด้านละ 10 ข้อ และมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ
5. จากนั้นนำไปตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและความเหมาะสมทางภาษา โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถามที่นิยามไว้ในแต่ละด้านเป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขภาษาที่ใช้ให้ถูกต้องตามนิยามที่กำหนดไว้ โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ ดังนี้
 - 5.1 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก เดิมมี 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 - 1.0 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 10 ข้อ
 - 5.2 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก เดิมมี 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 - 1.0 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 10 ข้อ
 - 5.3 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา เดิมมี 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 - 1.0 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 10 ข้อ
 - 5.4 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ เดิมมี 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 10 ข้อ
 - 5.5 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ เดิมมี 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 10 ข้อ
6. นำแบบสอบถามที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจากข้อ 5 และผ่านการปรับปรุงแก้ไขภาษาแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item Analysis) ด้วยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item - Total Correlation) โดยใช้สูตรของ Pearson Product Moment (r_{xy}) แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า r_{xy} สูงๆ และเป็นบวก โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

6.1 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก เดิมมี 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .3388 - .5248 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 10 ข้อ

6.2 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก เดิมมี 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .2924 - .6776 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 10 ข้อ

6.3 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา เดิมมี 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .4163 - .6760 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 10 ข้อ

6.4 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ เดิมมี 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .2537 - .5072 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 10 ข้อ

6.5 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ เดิมมี 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .2608 - .5037 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 10 ข้อ

7. นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 6 ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

7.1 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7574

7.2 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7879

7.3 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8044

7.4 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7314

7.5 ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7203

8. นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 7 มาจัดพิมพ์เป็นฉบับ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลในการวิจัยต่อไป

ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนตามภาพประกอบ 7 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถาม เพื่อสร้างแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์
2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักเกณฑ์การสร้างข้อคำถาม จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการสอน รูปแบบและวิธีการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
3. เขียนนิยามปฏิบัติการจากแนวทางการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์
4. สร้างแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผลพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน

โดยแต่ละด้านเขียนข้อคำถามไว้ด้านละ 20 ข้อ และมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 4 ระดับ

5. จากนั้นนำไปตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและความเหมาะสมทางภาษา โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถามที่นิยมไว้ในแต่ละด้านเป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขภาษาที่ใช้ให้ถูกต้องตามนิยามที่กำหนดไว้ โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ ดังนี้

5.1 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล เดิมมี 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.4 - 1.0 คัดเลือกมา 15 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 - 1.0

5.2 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย เดิมมี 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.4 - 1.0 คัดเลือกมา 15 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 - 1.0

5.3 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน เดิมมี 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.4 - 1.0 คัดเลือกมา 15 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0

6. นำแบบสอบถามที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจากข้อ 5 และผ่านการปรับปรุงแก้ไขภาษาแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item Analysis) ด้วยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item - Total Correlation) โดยใช้สูตรของ Pearson Product Moment (r_{xy}) แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า r_{xy} สูงๆ และเป็นบวก โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

6.1 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล เดิมมี 15 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .1674 - .5530 คัดเลือกมา 10 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .3555 - .5530

6.2 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย เดิมมี 15 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .4650 - .7014 คัดเลือกมา 10 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .4887 - .7014

6.3 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน เดิมมี 15 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .3577 - .6950 คัดเลือกมา 10 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .4089 - .6950

7. นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 6 ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

7.1 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปรายและแสดงเหตุผล มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8368

7.2 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8698

7.3 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8551

8. นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 7 มาจัดพิมพ์เป็นฉบับ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลในการวิจัยต่อไป

ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบถามวัดการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามของหนึ่งฤทัย เมฆวาท (2546) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยได้นิยามพฤติกรรมการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สอดคล้องกับนิยามพฤติกรรมการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของหนึ่งฤทัย เมฆวาท จึงได้นำแบบสอบถามดังกล่าวมาทำการพัฒนา โดยก่อนนำมาพัฒนาแบบสอบถามการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของหนึ่งฤทัย เมฆวาท มีค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นดังนี้

- แบบสอบถามการรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 8.013 - 12.034 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .93
- แบบสอบถามการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 3.668 - 15.549 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .80
- แบบสอบถามการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 4.445 - 9.328 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .88
- แบบสอบถามวัดการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 12.702 - 17.677 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .93

วิธีการหาคุณภาพแบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ทำการปรับข้อความที่ระดับมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จากชนิด 4 ระดับ ได้แก่ เป็นจริงมาก ส่วนใหญ่จริง ค่อนข้างจริง และไม่เป็นจริง ปรับเป็นชนิด 4 ระดับ ได้แก่ จริงมากที่สุด ส่วนใหญ่จริง จริงค่อนข้างน้อย และไม่จริงเลย โดยมีข้อคำถามคงเดิม จำนวน 20 ข้อ

2. นำแบบสอบถามดังกล่าวไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item Analysis) ด้วยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item - Total Correlation) โดยใช้สูตรของ Pearson Product Moment (r_{xy}) แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า r_{xy} สูงๆ และเป็นบวก โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

2.1 การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เดิมมี 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .2077 - .6268 คัดเลือกมา 15 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .4279 - .6268

2.2 การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เดิมมี 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง -.0972 - .5278 คัดเลือกมา 15 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .2361 - .5278

2.3 การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เดิมมี 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .0499- .6955 คัดเลือกมา 15 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .2662- .6955

2.4 การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เดิมมี 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .2976- .6775 คัดเลือกมา 15 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .4145 - .6775

3. นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 2 ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

3.1 การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8675

3.2 การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7013

3.3 การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8493

3.4 การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8416

4. นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 3 มาจัดพิมพ์เป็นฉบับ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลในการวิจัยต่อไป

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดู

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนตามภาพประกอบ 7 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถาม เพื่อสร้างแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดู
2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักเกณฑ์การสร้างข้อคำถาม จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดู และรูปแบบของการอบรมเลี้ยงดู เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
3. เขียนนิยามปฏิบัติการจากแนวทางการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดู
4. สร้างแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดู โดยนำแบบสอบถามของ ดาวานา กิตติสาโร (2546) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความซื่อสัตย์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มเจ้าพระยา โดยแต่ละด้านมีจำนวนด้านละ 20 ข้อ และมีลักษณะ

เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 4 ระดับ โดยก่อนนำมาพัฒนาแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูของดาวานากา กิตติสาร มีค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นดังนี้

- แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 4.740 – 9.696 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8291

- แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 4.678– 9.823 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .852

- แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 5.499 – 8.806 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8653

และผู้วิจัยได้สร้างข้อคำถามเพิ่มเติมขึ้นอีกจำนวน 10 ข้อ และทำการปรับข้อคำถามและข้อความในมาตราส่วนประมาณค่า

5. จากนั้นนำไปตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและความเหมาะสมทางภาษา โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถามที่นิยามไว้ในแต่ละด้านเป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขภาษาที่ใช้ให้ถูกต้องตามนิยามที่กำหนดไว้ โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ ดังนี้

5.1 แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย เดิมมี 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6 – 1.0 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 30 ข้อ

5.2 แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย เดิมมี 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 – 1.0 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 30 ข้อ

5.3 แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน เดิมมี 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 – 1.0 คัดเลือกไว้ทั้งหมด 30 ข้อ

6. นำแบบสอบถามที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจากข้อ 5 และผ่านการปรับปรุงแก้ไขภาษาแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item Analysis) ด้วยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item – Total Correlation) โดยใช้สูตรของ Pearson Product Moment (r_{xy}) แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า r_{xy} สูงๆ และเป็นบวก โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

6.1 การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย เดิมมี 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .1709 – .7072 คัดเลือกมา 20 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .3343 – .7072

6.2 การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย เดิมมี 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง -.0849 – .7116 คัดเลือกมา 20 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .2630 – .7116

6.3 การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน เดิมมี 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .1017– .6547 คัดเลือกมา 20 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นค่า r_{xy} อยู่ระหว่าง .2333 – .6547

7. นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 6 ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

7.1 การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9164

7.2 การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8367

7.3 การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8382

8. นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 7 มาจัดพิมพ์เป็นฉบับ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลในการวิจัยต่อไป

ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม แบ่งเป็น 4 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนา

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่า ข้อความนั้นบ่งบอกความคิดหรือลักษณะความเป็นตัวของนักเรียนได้ถูกต้องมากน้อยเพียงใด โดยไม่คำนึงว่านักเรียนชอบที่จะเป็นคนอย่างไรหรือคิดว่าตัวเองควรจะเป็นอย่างไร แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือ

ข้อความ	ไม่ถูกเลย	ไม่ถูกเป็นส่วนใหญ่	ถูกเป็นบางส่วน	ถูกเป็นส่วนใหญ่	ถูกที่สุด
ด้านการแสดงออก					
0. ข้าพเจ้าเป็นคนชอบการแข่งขัน (+)					
00. ข้าพเจ้าเป็นคนกระฉับกระเฉงมากกว่าคนส่วนใหญ่ในวัยเดียวกัน (+)					
ด้านความรู้สึก					
0. ข้าพเจ้าไม่อ่อนไหวไปตามสี รูปร่าง และพื้นผิวของสิ่งต่างๆ เหมือนอย่างบางคน (-)					
00. ข้าพเจ้าเพลิดเพลินไปกับความรู้สึกที่มีต่อสี สัน รูปร่าง และรูปแบบต่าง (+)					

ข้อความ	ไม่ถูกเลย	ไม่ถูกเป็นส่วนใหญ่	ถูกเป็นบางส่วน	ถูกเป็นส่วนใหญ่	ถูกที่สุด
ด้านเชาวน์ปัญญา					
0. ข้าพเจ้าสามารถเข้าใจแนวคิดต่างๆ และอธิบายเรื่องต่างๆ ให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น (+)					
00. ข้าพเจ้าชอบลองคิดหาแนวคิดใหม่ๆ และพยายามหาวิธีนำแนวคิดนั้นไปใช้ประโยชน์ (+)					
ด้านจินตนาการ					
0. ในโลกที่ข้าพเจ้าสมมติขึ้น มันเป็นจริงมากสำหรับข้าพเจ้า (+)					
00. ข้าพเจ้าเชื่อว่า ดึกตาคณ ดึกตาลัตว์ หรือตัวละครในหนังสือมีชีวิตและความรู้สึก (+)					
ด้านอารมณ์					
0. บางครั้งข้าพเจ้ามีความสุขจนอยากหัวเราะและร้องไห้พร้อมๆ กัน (+)					
00. ข้าพเจ้าเป็นคนไร้อารมณ์ (-)					

การตรวจให้คะแนน

แบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 50 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ข้อความด้านบวก

ไม่ถูกเลย	ได้ 1 คะแนน
ไม่ถูกเป็นส่วนใหญ่	ได้ 2 คะแนน
ถูกเป็นบางส่วน	ได้ 3 คะแนน
ถูกเป็นส่วนใหญ่	ได้ 4 คะแนน
ถูกที่สุด	ได้ 5 คะแนน

ข้อความด้านลบ

ไม่ถูกเลย	ได้ 5 คะแนน
ไม่ถูกเป็นส่วนใหญ่	ได้ 4 คะแนน
ถูกเป็นบางส่วน	ได้ 3 คะแนน
ถูกเป็นส่วนใหญ่	ได้ 2 คะแนน
ถูกที่สุด	ได้ 1 คะแนน

การแปลความหมายคะแนน

เมื่อคะแนนเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับมากที่สุด	แปลว่า นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาในด้านนั้นๆ
เมื่อคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3.50 - 4.49 อยู่ในระดับมาก	แปลว่า นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาในด้านนั้นๆ
เมื่อคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.50 - 3.49 อยู่ในระดับปานกลาง	แปลว่า นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาในด้านนั้นๆ
เมื่อคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1.50 - 2.49 อยู่ในระดับน้อย	แปลว่า นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาในด้านนั้นๆ
เมื่อคะแนนเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่า 1.50 อยู่ในระดับน้อยที่สุด	แปลว่า นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาในด้านนั้นๆ

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่า ครูที่สอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีการปฏิบัติตามข้อความในข้อนั้นๆ มากน้อยเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือ

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
	เป็นประจำ	เป็นส่วนใหญ่	เป็นบางครั้ง	ไม่เคยเลย
แบบอธิบายและแสดงเหตุผล				
0. ครูอธิบายหรือบอกกฎ ข้อสรุปเนื้อหาแต่ละเรื่อง เรียน ให้นักเรียนฟังแล้วจดบันทึกตามความเข้าใจ				
00. หลังจากที่ครูอธิบายเสร็จแล้ว หากนักเรียนซักถามใน เรื่องที่ไม่เข้าใจ ครูจะแสดงเหตุผลจนกว่านักเรียนเข้าใจ				
แบบอภิปราย				
0. ครูนำประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมาให้ นักเรียนอภิปราย เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้				
00. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ แล้วให้โจทย์ ปัญหาเพื่อร่วมกันอภิปรายหาคำตอบ				

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
	เป็นประจำ	เป็นส่วนใหญ่	เป็นบางครั้ง	ไม่เคยเลย
วิธีสืบสวนสอบสวน				
0. ครูสร้างสถานการณ์ชักชวนให้นักเรียนตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะเรียน ซึ่งเป็นคำถามที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีแก้ปัญหา				
00. ครูให้นักเรียนคิดหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาด้วยการตั้งคำถาม แล้วให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลมาอธิบายแนวทางการแก้ปัญหานั้น				

การตรวจให้คะแนน

แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ จำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เป็นประจำ	ให้ระดับคะแนน	3 คะแนน
เป็นส่วนใหญ่	ให้ระดับคะแนน	2 คะแนน
เป็นบางครั้ง	ให้ระดับคะแนน	1 คะแนน
ไม่เคยเลย	ให้ระดับคะแนน	0 คะแนน

การแปลความหมายคะแนน

เมื่อคะแนนเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 2.50 พฤติกรรมการสอนแบบนั้นๆ อยู่ในระดับมาก	แปลว่า	นักเรียนได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยครูมี
เมื่อคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1.50 - 2.49 พฤติกรรมการสอนแบบนั้นๆ อยู่ในระดับปานกลาง	แปลว่า	นักเรียนได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยครูมี
เมื่อคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.50 - 1.49 พฤติกรรมการสอนแบบนั้นๆ อยู่ในระดับน้อย	แปลว่า	นักเรียนได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยครูมี
เมื่อคะแนนเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่า 0.50 พฤติกรรมการสอนแบบนั้นๆ อยู่ในระดับน้อยที่สุด	แปลว่า	นักเรียนได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยครูมี

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่า ข้อความนั้นตรงกับความคิด ความรู้สึก ความสามารถ ความคาดหวังหรือพฤติกรรมของนักเรียนตามความเป็นจริงมากน้อยเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องทางด้านขวามือ

ข้อความ	ระดับการรับรู้ตนเอง			
	จริงมากที่สุด	ส่วนใหญ่จริง	จริงค่อนข้างน้อย	ไม่จริงเลย
การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ 0. ข้าพเจ้าคิดแก้ปัญหาทางวิชาคณิตศาสตร์รูปแบบใหม่ๆ ได้ 00. ข้าพเจ้าตอบคำถามของครูในวิชาคณิตศาสตร์ได้				
การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 0. ข้าพเจ้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนสูงเป็นเพราะครูสอนเข้าใจง่าย 00. ข้าพเจ้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนสูงเพราะความอุตสาหะของตัวเอง				
การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 0. ข้าพเจ้าตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในขณะที่ครูสอน 00. ถ้ามีการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าต้องรีบทำให้เสร็จ				

ข้อความ	ระดับการรับรู้ตนเอง			
	จริงมากที่สุด	ส่วนใหญ่จริง	จริงค่อนข้างน้อย	ไม่จริงเลย
การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
0. ถ้าอ่านหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ล่วงหน้าแล้วจะทำให้เรียนในชั้นเข้าใจ				
00. ถ้าตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนแล้วจะทำให้สอบผ่าน				

การตรวจให้คะแนน

แบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ จำนวน 60 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

จริงมากที่สุด	ให้ระดับคะแนน	3 คะแนน
ส่วนใหญ่จริง	ให้ระดับคะแนน	2 คะแนน
จริงค่อนข้างน้อย	ให้ระดับคะแนน	1 คะแนน
ไม่จริงเลย	ให้ระดับคะแนน	0 คะแนน

การแปลความหมายคะแนน

เมื่อคะแนนเฉลี่ยมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 2.50 แปลว่า นักเรียนมีการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านนั้นๆ อยู่ในระดับมาก

เมื่อคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1.50 – 2.49 แปลว่า นักเรียนมีการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านนั้นๆ อยู่ในระดับปานกลาง

เมื่อคะแนนเฉลี่ยมีค่า 0.50 – 1.49 แปลว่า นักเรียนมีการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านนั้นๆ อยู่ในระดับน้อย

เมื่อคะแนนเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่า 0.50 แปลว่า นักเรียนมีการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านนั้นๆ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดู

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่า ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมากน้อยเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือในแต่ละข้อย่อยทุกข้อคำถาม (ทั้ง ก. ข. และ ค.)

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริงมากที่สุด	จริงมาก	จริงน้อย	จริงน้อยที่สุด
0. เมื่อนักเรียนกลับจากโรงเรียน ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนอย่างไร				
ก. แนะนำให้ทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ (ประชาธิปไตย)				
ข. บังคับหรือสั่งให้ทำกิจกรรมตามที่ท่านต้องการ (เข้มงวดกวดขัน)				
ค. ไม่สนใจและไม่รับรู้นักเรียนจะทำอะไร (ปล่อยปละละเลย)				
00. ถ้านักเรียนมีกิริยามารยาทที่ไม่เหมาะสม ผู้ปกครองจะปฏิบัติต่อนักเรียนอย่างไร				
ก. ลงโทษและบังคับให้นักเรียนปฏิบัติตัวใหม่ (เข้มงวดกวดขัน)				
ข. ไม่ตำหนิหรือว่ากล่าวตักเตือน (ปล่อยปละละเลย)				
ค. อบรมวิธีการปฏิบัติตัวให้เหมาะสม (ประชาธิปไตย)				

การตรวจให้คะแนน

แบบสอบถามวัดอบรมเลี้ยงดู เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

จริงมากที่สุด	ให้ระดับคะแนน	4 คะแนน
จริงมาก	ให้ระดับคะแนน	3 คะแนน
จริงน้อย	ให้ระดับคะแนน	2 คะแนน
จริงน้อยที่สุด	ให้ระดับคะแนน	1 คะแนน

การแปลความหมายคะแนน

เมื่อคะแนนเฉลี่ยรายข้อมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 3.50 แสดงว่า ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนั้นๆ อยู่ในระดับมาก

เมื่อคะแนนเฉลี่ยรายข้อมีค่าเท่ากับ 2.50 ถึง 3.49 แสดงว่า ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนั้นๆ อยู่ในระดับปานกลาง

เมื่อคะแนนเฉลี่ยรายข้อมีค่าเท่ากับ 1.50 ถึง 2.49 แสดงว่า ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนั้นๆ อยู่ในระดับน้อย

เมื่อคะแนนเฉลี่ยรายข้อมีค่าน้อยกว่า 1.50 แสดงว่า ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบนั้นๆ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วางแผนดำเนินการโดยติดต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อทำหนังสือขออนุญาต และขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังผู้บริหารโรงเรียนที่มีนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำหนังสือที่ได้จากบัณฑิตวิทยาลัยไปติดต่อกับผู้บริหารโรงเรียนที่มีนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์ พร้อมรายชื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงเรียนและแบบสอบถามจำนวน 4 ฉบับ เพื่อให้แต่ละโรงเรียนมอบให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามต่อไป โดยนัดหมายวัน เวลา เพื่อให้ทางโรงเรียนส่งแบบสอบถามกลับคืน ซึ่งใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 1 - 21 กุมภาพันธ์ 2548 และรวบรวมแบบสอบถามที่ได้ทำการตอบเรียบร้อยแล้ว จากแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด 397 ฉบับ ได้รับคืนจำนวน 372 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 93.70 ไม่ได้รับคืน จำนวน 25 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 6.30 จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้คืนมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบให้คะแนนแบบสอบถามตามเกณฑ์การตรวจให้คะแนน

2. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบสอบถาม

3. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation Coefficient) ระหว่างปัจจัยบางประการ ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์

4. หาค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล (Canonical Correlation) ระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับชุดของตัวแปรตามด้านศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์และใช้สถิติทดสอบความมีนัยสำคัญของสหสัมพันธ์คาโนนิคอล

5. หาค่าน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอล (Canonical Weight) ระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับชุดของตัวแปรตามด้านศักยภาพทางการพัฒนาทางด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาทางด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาทางด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาทางด้านจินตนาการ ศักยภาพทางการพัฒนาทางด้านอารมณ์ เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ พบว่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเกิดภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) ผู้วิจัยจึงคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์โครงสร้าง (Structure coefficients) เกณฑ์พิจารณาค่าน้ำหนักที่จะส่งผล เมื่อมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ .03 (Pedhazur, 1997 : 934)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard Deviation)
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงพื้นผิว (Face Validity) ของแบบสอบถาม โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตรของโรวินเนลลีและแฮมเบิลตัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 248 - 249 ; อ้างอิงจาก Rowinelli and Hambleton. 1977.)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
 $\sum R$ = ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 วิเคราะห์แบบสอบถามเป็นรายข้อ (Item Analysis) เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกด้วยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม (Item - Total Correlation) โดยใช้สูตรของ Pearson Product Moment (r_{xy}) (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2545 : 84)

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

เมื่อ r_{xy} = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ ตัวแปร Y
 N = จำนวนผู้ตอบ (กลุ่มตัวอย่าง)
 X = คะแนนรายข้อ
 Y = คะแนนรวม
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนรายข้อ (Item) ของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum Y$ = ผลรวมของคะแนนรวม (Total) ของข้อที่เหลือ
 $\sum XY$ = ผลรวมของผลคูณของคะแนน X และคะแนน Y
 $\sum X^2$ = ผลรวมของกำลังสองของคะแนน X
 $\sum Y^2$ = ผลรวมของกำลังสองของคะแนน Y

2.3 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยหาจากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

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

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบสอบถาม
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation Coefficient) ระหว่างปัจจัยแต่ละด้านกับศักยภาพทางการพัฒนา โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 85-86)

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

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลคูณคะแนน X กับ Y
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3.2 หาค่าสหสัมพันธ์คานอนิคอล (Canonical Correlation) โดยมีขั้นตอนดังนี้ (Pedhazur. 1997 : 927 - 933)

3.2.1 กำหนดส่วนย่อยของเมตริกซ์ X กับ Y ให้อยู่ในรูปของซูปเปอร์เมตริกซ์ ดังนี้

$$R = \begin{bmatrix} R_{xx} & \dots & R_{xy} \\ R_{yx} & \dots & R_{yy} \end{bmatrix}$$

เมื่อ	R	แทน	ซูเปอร์เมตริกซ์ระหว่างสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม
	R_{xx}	แทน	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของชุดตัวแปรอิสระ X_p
	R_{yy}	แทน	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของชุดตัวแปรตาม Y_q
	R_{xy}	แทน	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของชุดตัวแปรอิสระ X_p กับชุดตัวแปรตาม Y_q
	R_{yx}	แทน	ทรานสโพสของ R_{xy}

3.2.2 หาค่าเมตริกซ์ของ $R_{yy}^{-1}, R_{yx}, R_{xx}^{-1}, R_{xy}$ แล้วนำไปสร้างสมการดีเทอร์มิแนนต์ ดังนี้

$$\left| R_{yy}^{-1} R_{yx} R_{xx}^{-1} R_{xy} - \lambda I \right| = 0$$

เมื่อ	R_{yy}^{-1}	แทน	อินเวอร์สเมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของชุดตัวแปรตาม
	R_{yx}	แทน	เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Y) แต่ละตัว กับตัวแปรอิสระ (X) แต่ละตัว
	R_{xx}^{-1}	แทน	อินเวอร์สเมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของชุดตัวแปรอิสระ
	R_{xy}	แทน	เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) แต่ละตัว กับตัวแปรตาม (Y) แต่ละตัว
	λ	แทน	ไอเกนแวลูหรือความแปรปรวนของสหสัมพันธ์คาโนนิกอล
	I	แทน	ไอดentityเมตริกซ์

3.2.3 จากสมการดีเทอร์มิแนนต์จะได้สมการ Quadratic คือ

$$a\lambda^2 + b\lambda + c = 0$$

3.2.4 คำนวณหาค่า λ จากสูตร

$$\lambda = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

3.2.5 หาค่าสหสัมพันธ์คาโนนิกอล (R_c) โดยการถอดรากที่สองของ λ จากสูตร

$$R_c = \sqrt{\lambda}$$

λ	แทน	ความแปรปรวนที่ซ้อนทับกันของตัวแปรทั้งสองชุดและมีค่าเท่ากับกำลังสองของสหสัมพันธ์คาโนนิกอล
R_c	แทน	สหสัมพันธ์คาโนนิกอล

3.3 การทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์คาโนนิคัลทำได้โดยการแจกแจงแบบไคสแควร์ ตามวิธีของ Bartlett (Pedhazur. 1997 : 927 - 933. ; บุญชม ศรีสะอาด. 2538 : 46 - 66)

$$\chi^2 = -[N - 1 - \frac{1}{2}(p + q + 1)] \ln \Lambda, df = pq$$

เมื่อ χ^2	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบไคสแควร์
N	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
p	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ X
q	แทน	จำนวนตัวแปรตาม Y
In	แทน	ลอการิทึมฐาน e (natural logarithm)
Λ	แทน	Wilks' Lambda โดยคำนวณจากสูตร

$$\Lambda = (1 - R_{c1}^2) (1 - R_{c2}^2) \dots (1 - R_{cj}^2)$$

3.4 การคำนวณหาค่า β_j ของตัวแปร Y (Pedhazur. 1997 : 927 - 933)

$$\beta_j = \frac{1}{\sqrt{V_j' V_{yy} V_j}} V_j$$

เมื่อ β_j	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคัลของชุดที่ j (Function j)
V_j	แทน	ไอเกนเวกเตอร์ที่ j
V_j'	แทน	ทรานสโพสของ V_j

หาค่า V_j โดยแก้สมการต่อไปนี้

$$(R_{yy}^{-1} R_{yx} R_{xx}^{-1} R_{xy} - \lambda I) V_j = 0$$

3.5 การคำนวณหาค่า β_j ของตัวแปร X (Pedhazur. 1997 : 927 - 933) ได้จากสมการดิเทอร์มิแนนท์

$$A = R_{xx} R_{xy} B D^{-1/2}$$

เมื่อ A	แทน	เมตริกซ์ของน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคัลของตัวแปร X ในแต่ละชุด
B	แทน	เมตริกซ์ของน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคัลของตัวแปร Y
$D^{-1/2}$	แทน	Diagonal Matrix ที่มีสมาชิกเป็นส่วนกลับของรากที่สองของ λ
R_{xx}	แทน	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ X
R_{xy}	แทน	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ X กับตัวแปรตาม Y

3.6 การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์โครงสร้าง (Structure Coefficient) ของตัวแปร X
(Pedhazur. 1997 : 933)

$$S_x = R_{xx} A$$

เมื่อ	S_x	แทน	เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์โครงสร้างของตัวแปร X
	R_{xx}	แทน	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ X
	A	แทน	เมตริกซ์ของน้ำหนักความสำคัญโนนิกอลของตัวแปร X ในแต่ละชุด

3.7 การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์โครงสร้าง (Structure Coefficient) ของตัวแปร Y
(Pedhazur. 1997 : 933 – 934)

$$S_y = R_{yy} B$$

เมื่อ	S_y	แทน	เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์โครงสร้างของตัวแปร Y
	R_{yy}	แทน	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ Y
	B	แทน	เมตริกซ์ของน้ำหนักความสำคัญโนนิกอลของตัวแปร Y

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันและชัดเจนในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการแปลผลดังนี้

X_1	แทน	พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล
X_2	แทน	พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย
X_3	แทน	พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน
X_4	แทน	การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
X_5	แทน	การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
X_6	แทน	การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
X_7	แทน	การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
X_8	แทน	การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย
X_9	แทน	การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย
X_{10}	แทน	การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน
Y_1	แทน	ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก
Y_2	แทน	ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก
Y_3	แทน	ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา
Y_4	แทน	ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ
Y_5	แทน	ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์
k	แทน	คะแนนเต็มรายข้อ
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยรายข้อ
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
F	แทน	ชุด (Function)
$F(1)$	แทน	ชุด (Function) ที่ 1 ในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญ
$F(2)$	แทน	ชุด (Function) ที่ 2 ในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญ
$F(3)$	แทน	ชุด (Function) ที่ 3 ในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญ
$F(4)$	แทน	ชุด (Function) ที่ 4 ในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญ
$F(5)$	แทน	ชุด (Function) ที่ 5 ในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญ
λ	แทน	ค่าไอเกนแวลูส์ (Eigen value)

R_c	แทน	ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล (Canonical Correlation)
Λ	แทน	Wilks' lamda
χ^2	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบไคสแควร์ (Chi-square)

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบาย และแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความล้มเหลวและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างปัจจัยแต่ละปัจจัยกับศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์
3. ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความล้มเหลวและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับชุดตัวแปรตาม ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

4. คำนวณน้ำหนักความสำคัญคานิคอลระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับชุดตัวแปรตาม ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกลึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ พบว่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเกิดภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) ผู้วิจัยจึงคำนวณหา คำนวณน้ำหนักความสำคัญคานิคอลโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์โครงสร้าง (Structure coefficients)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลครบถ้วนตามแผนการวิจัยที่ได้กำหนดไว้แล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกลึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณหาคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานของพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดู และศักยภาพทางการพัฒนา ของนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

ตัวแปร	k	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความ
พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์				
พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล (X_1)	3	2.190	.482	ปานกลาง
พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย (X_2)	3	1.593	.614	ปานกลาง
พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน (X_3)	3	1.827	.574	ปานกลาง
การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (X_4)	3	2.166	.365	ปานกลาง
การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (X_5)	3	1.457	.333	น้อย
การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (X_6)	3	1.942	.431	ปานกลาง
การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (X_7)	3	2.499	.378	ปานกลาง
การอบรมเลี้ยงดู				
การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย (X_8)	4	3.385	.420	ปานกลาง
การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย (X_9)	4	1.378	.298	น้อยที่สุด
การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน (X_{10})	4	2.106	.413	น้อย
ศักยภาพทางการพัฒนา				
ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก (Y_1)	5	3.106	.587	ปานกลาง
ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก (Y_2)	5	3.175	.627	ปานกลาง
ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา (Y_3)	5	3.581	.546	มาก
ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ (Y_4)	5	2.738	.571	ปานกลาง
ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ (Y_5)	5	3.365	.547	ปานกลาง

จากตาราง 3 ปรากฏผลว่า คะแนนเฉลี่ยรายข้อของพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย มีค่าเท่ากับ 2.190 1.827 และ 1.593 ตามลำดับ แสดงว่า นักเรียนได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยครูมีพฤติกรรมการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล แบบอภิปราย และแบบสืบสวนสอบสวนอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยรายชื่อของการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 2.499 2.166 1.942 และ 1.457 ตามลำดับ แสดงว่า นักเรียนมีการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง และมีการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ยรายชื่อของการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน และการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย มีค่าเท่ากับ 3.385 2.106 และ 1.378 ตามลำดับ แสดงว่า นักเรียนได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยอยู่ในระดับปานกลาง ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันอยู่ในระดับน้อย และได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สำหรับคะแนนเฉลี่ยรายชื่อของศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาว์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก และศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ มีค่าเท่ากับ 3.581 3.365 3.175 3.106 และ 2.738 ตามลำดับ นั่นคือ นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาว์ปัญญาอยู่ในระดับมาก และมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์อยู่ในระดับปานกลาง

เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน ซึ่งพิจารณาจากค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นรายชื่อของพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พบว่ามีค่าเท่ากับ .614 .574 และ .482 ตามลำดับ แสดงว่า มีการกระจายใกล้เคียงกัน

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานรายชื่อของการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .431 .378 .365 และ .333 แสดงว่า มีการกระจายใกล้เคียงกัน

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานรายชื่อของการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน และการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย มีค่าเท่ากับ .420 .413 และ .298 ตามลำดับ แสดงว่า มีการกระจายใกล้เคียงกัน

สำหรับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานรายชื่อของศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาว์ปัญญา มีค่าเท่ากับ .627 .587 .571 .547 และ .546 แสดงว่า มีการกระจายใกล้เคียงกัน

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างปัจจัยแต่ละปัจจัยกับศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์

ผู้วิจัยนำคะแนนชุดตัวแปรอิสระพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการอบรมเลี้ยงดูในแต่ละแบบ กับชุดของตัวแปรตามศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้านไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การยอมรับเลี้ยงดูในแต่ละแบบกับ
 อักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้าน ของนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
X ₁	1.000	.620**	.707**	.151**	.256**	.247**	.277**	.182**	-.083	.135**	.098	.162**	.032	.006	.136*
X ₂		1.000	.720**	.133*	.303**	.334**	.252**	.203**	-.108*	.150**	.187**	.156**	.106*	.039	.091
X ₃			1.000	.185**	.327**	.368**	.252**	.240**	-.132*	.116*	.141**	.153**	.117*	.086	.121*
X ₄				1.000	-.020	.511**	.414**	.443**	-.241**	.025	.241**	.114*	.469**	.065	.203**
X ₅					1.000	.268**	.322**	.125*	.084	.199**	.186**	.214**	.116*	.186**	.229**
X ₆						1.000	.590**	.451**	-.249**	.019	.317**	.257**	.490**	.144**	.233**
X ₇							1.000	.405**	-.233**	.107*	.227**	.241**	.368**	.071	.234**
X ₈								1.000	-.505**	-.187**	.273**	.174**	.420**	.031	.245**
X ₉									1.000	.333**	-.053	.062	-.170**	.110*	-.038
X ₁₀										1.000	.077	.073	-.064	.149**	.125*
Y ₁											1.000	.309**	.434**	.329**	.386**
Y ₂												1.000	.352**	.457**	.464**
Y ₃													1.000	.377**	.447**
Y ₄														1.000	.492**
Y ₅															1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแต่ละด้านกับศักยภาพทางการพัฒนาแต่ละด้าน พบว่า ปัจจัยแต่ละด้านกับศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้าน มีอยู่ค่าระหว่าง -.170 ถึง .490 ซึ่งสัมพันธ์กันทั้งในทางบวกและทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 และมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แต่ละแบบกับศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้าน มีค่าอยู่ระหว่าง .006 ถึง .187 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันทั้งในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 และมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนมีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกละเอียดอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .162 และ .158 ตามลำดับ ส่วนพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปรายมีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออกอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .187

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละด้านกับศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้าน มีค่าอยู่ระหว่าง .065 ถึง .490 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันทั้งในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 และมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญาอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .490 .469 และ .368 ตามลำดับ ส่วนการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์อย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .229

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูแต่ละแบบกับศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้าน มีค่าอยู่ระหว่าง -.170 ถึง .420 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันทั้งในทางบวกและทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 และมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกละเอียดอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .420 .273 .245 และ .174 ตามลำดับ ส่วนการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน และการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .149 และ .111 ตามลำดับ ส่วนการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยมีความสัมพันธ์ทางลบกับศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญาอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -.170

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างปัจจัยแต่ละด้าน พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง -.505 ถึง .720 ซึ่งสัมพันธ์กันทั้งในทางบวกและทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 และบางปัจจัยมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย มีความสัมพันธ์ทางบวก

กับพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .720 ส่วนการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความสัมพันธ์ทางลบกับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -.505

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างศักยภาพทางการพัฒนาแต่ละด้าน พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง .309 ถึง .492 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยที่ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ มีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์มากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .492 ส่วนศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก มีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกน้อยที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .309

3. ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับชุดตัวแปรตามศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

ผู้วิจัยนำข้อมูลไปหาค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคระหว่างชุดตัวแปรอิสระกับชุดตัวแปรตาม ได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิค 5 ชุด และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้การแจกแจงแบบไคสแควร์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 สหสัมพันธ์คาโนนิคระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดู กับชุดตัวแปรตามศักยภาพทางการพัฒนา ของนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

F	R _c	λ	Λ	χ^2	p
1	.623**	.388	.485	262.988	.00
2	.334**	.112	.792	84.431	.00
3	.232*	.054	.892	41.429	.02
4	.201	.040	.943	21.412	.10
5	.133	.018	.982	6.465	.37

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 ปรากฏผลว่า สหสัมพันธ์ค่าโนนิกอลระหว่างชุดตัวแปรอิสระพฤติกรรมการสอนของครู คณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรม การสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบ ประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับชุดตัวแปรตาม คักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก คักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สีก คักยภาพทางการพัฒนาด้าน เชาวน์ปัญญา คักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และคักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ ได้ค่าสหสัมพันธ์ คานิคอลห้าชุด มีค่าเท่ากับ .623 .334 .232 .201 และ .133 ตามลำดับ ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 ในชุดที่หนึ่ง และชุดที่สอง และสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในชุดที่สาม ส่วนชุดที่สี่และชุดที่ห้า สัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาค่าความแปรปรวนของสหสัมพันธ์คานิคอลทั้งห้าชุด พบว่ามีค่าเท่ากับ .388 .112 .054 .040 และ .018 ตามลำดับ แสดงว่าปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลว ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังใน อนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับคักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก คักยภาพทางการพัฒนาด้าน ความรู้สีก คักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา คักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และคักยภาพ ทางการพัฒนาด้านอารมณ์ มีลักษณะที่วัดร่วมกันเท่ากับ ร้อยละ 38.3 11.2 5.4 4.0 และ 1.8 ตามลำดับ

4. คำนำน้าหนักความสำคัญคานิคอลระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครู คณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรม การสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบ ประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับชุดตัวแปรตาม คักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก คักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สีก คักยภาพทางการพัฒนาด้าน เชาวน์ปัญญา คักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และคักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ พบว่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเกิดภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) ผู้วิจัยจึงคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญคานิคอลโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์โครงสร้าง (Structure coefficients) ซึ่ง ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 คำนวณน้ำหนักความสำคัญคานินิคอลที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์โครงสร้าง (Structure coefficient) ระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดู กับชุดตัวแปรตามศักยภาพทางการพัฒนา ของนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

ประเภทของตัวแปร	ชื่อตัวแปร	ค่านำหนักความสำคัญ		
		F(1)	F(2)	F(3)
ตัวแปรอิสระ	พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล (X_1)	-.125	-.482 ¹	-.525
	พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย (X_2)	-.241	-.371 ¹	-.162
	พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน (X_3)	-.218	-.383 ¹	-.011
	การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (X_4)	-.773 ¹	.207	.062
	การรับรู้สาเหตุของความล้มเหลวและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (X_5)	-.203	-.736 ¹	.124
	การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (X_6)	-.822 ¹	-.149	.179
	การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (X_7)	-.648 ¹	-.233	-.280
	การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย (X_8)	-.747 ¹	-.055	-.337
	การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย (X_9)	.313	-.415 ¹	.384 ¹
	การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน (X_{10})	.117	-.600 ¹	.260
ตัวแปรตาม	ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก (Y_1)	-.566 ¹	-.461 ¹	.170
	ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก (Y_2)	-.394 ¹	-.713 ¹	-.044
	ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา (Y_3)	-.947 ¹	.055	.249
	ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ (Y_4)	-.174	-.556 ¹	.767 ¹
	ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ (Y_5)	-.446 ¹	-.648 ¹	-.094

¹ ค่าที่ส่งผลแบบที่หนึ่งในชุดนั้น

เกณฑ์พิจารณาค่านำหนักที่จะส่งผล เมื่อมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ .30 (Pedhazur. 1997 : 934)

จากตาราง 6 ปรากฏผลว่า ในชุดที่หนึ่ง พบว่ามีปัจจัยด้านการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย และการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่านำหนักความสำคัญเท่ากับ -.822 -.773 -.747 และ -.648 ตามลำดับ ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ซึ่งมีค่า

น้ำหนักความสำคัญเท่ากับ -.947 -.566 -.446 และ -.394 ตามลำดับ ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยสูง มีการรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง และมีการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง จะทำให้นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญาสูง มีศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออกสูง มีศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์สูง และมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้ลึกสูงด้วย ส่วนปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้สาเหตุความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย และการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน อยู่ในระดับที่ไม่ส่งผล

นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่นที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญอยู่ในระดับที่ส่งผลกระทบลงมาจากชุดที่หนึ่งอีกสองชุด ได้แก่ ชุดที่สอง ซึ่งพบว่า มีปัจจัยด้านการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ -.736 -.600 -.482 -.415 -.383 และ -.371 ตามลำดับ ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้ลึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ -.713 -.648 -.556 และ -.461 ตามลำดับ ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันสูง ได้รับการสอนจากครูคณิตศาสตร์ที่มีพฤติกรรมการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลอย่างเป็นประจำ ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยสูง และได้รับการสอนจากครูคณิตศาสตร์ที่มีพฤติกรรมการสอนแบบสืบสวนสอบสวนและแบบอภิปรายอย่างเป็นประจำ จะทำให้นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้ลึกสูง มีศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์สูง มีศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการสูง และมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออกสูงอีกด้วย ส่วนปัจจัยด้านการรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย อยู่ในระดับที่ไม่ส่งผล

และในชุดที่สาม พบว่า มีปัจจัยด้านการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ .384 ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ .767 ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยสูง จะทำให้นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการสูงเช่นกัน ส่วนปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการ

เรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย และการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน อยู่ในระดับที่ไม่ส่งผล

สรุปได้ว่า ชุดปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนามากที่สุด คือ ชุดที่หนึ่ง เนื่องจากมีค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด ซึ่งจากความสัมพันธ์ในชุดที่หนึ่ง พบว่า มีปัจจัยด้านการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา และศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ส่วนในชุดที่สองและชุดที่สามมีค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลค่อนข้างต่ำ ถึงแม้จะมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงเป็นชุดปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญอยู่ในระดับที่ส่งผลกระทบต่อผลรองลงมาจากชุดที่หนึ่ง

จากตาราง 6 ดังกล่าว เพื่อให้มองเห็นภาพการส่งผลกระทบระหว่างชุดตัวแปรอิสระกับชุดตัวแปรตามอย่างชัดเจนขึ้น จึงสรุปเป็นตาราง 7 ดังนี้

ตาราง 7 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญคาโนนคอระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครู
คณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดู กับชุดตัวแปรตามศักยภาพทางการ
พัฒนาของนักเรียนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 โดยจำแนก
ตามแต่ละชุด (Function)

ประเภท ของตัวแปร	F(1)	F(2)	F(3)
ชุดตัวแปร อิสระ	- การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ - การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ - การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย - การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	- การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ - การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวด กวดขัน - พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล - การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย - พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวน สอบสวน - พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย	- การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย
ชุดตัวแปร ตาม	- ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา - ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก - ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ - ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกลึก	- ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกลึก - ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ - ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ - ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก	- ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ

จากตาราง 7 ปรากฏว่า ในชุดที่หนึ่ง พบว่ามีปัจจัยด้านการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย และการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาว์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก

นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่นที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญอยู่ในระดับที่ส่งผลรองลงมาจากชุดที่หนึ่งอีกสองชุด ได้แก่ ชุดที่สอง ซึ่งพบว่า มีปัจจัยด้านการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวน สอบสวน และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก และในชุดที่สาม พบว่า มีปัจจัยด้านการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดู กับศักยภาพทางการพัฒนา โดยวิธีวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล และค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูที่สัมพันธ์และส่งผลซึ่งกันและกัน กับศักยภาพทางการพัฒนา ซึ่งผู้วิจัยตั้งสมมติฐานไว้ว่าปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดูมีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ และมีปัจจัยอย่างน้อย 1 ปัจจัย ที่ส่งผลซึ่งกันและกันกับศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ประจำปี พ.ศ. 2544 - 2546 ซึ่งในปีการศึกษา 2547 นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ภาคเรียนที่ 2 จากโรงเรียนสังกัดต่างๆ ทั่วประเทศ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sample) โดยมีระดับชั้นเป็นชั้น (Strata) และมีนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 397 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบสอบถามจำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 แบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนา แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญาศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกล ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8044 .7879 .7574 .7314 และ .7203 ตามลำดับ ฉบับที่ 2 แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวน สอบสวน และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8698 .8551 และ .8368 ตามลำดับ ฉบับที่ 3 แบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การรับรู้ด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการรับรู้สาเหตุของความล้มเหลวและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8675 .8493 .8416 และ .7013 ตามลำดับ ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดู แบ่งเป็น 3 แบบ ได้แก่ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน และการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9164 .8382 และ .8367 ตามลำดับ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 1 - 21 กุมภาพันธ์ 2548 และรวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดที่ได้ทำการตอบแบบสอบถามแล้ว จากแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด 397 ฉบับ ได้รับคืน 372 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 93.70 ไม่ได้รับคืน 25 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 6.30 จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้คืนมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐานต่อไป

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบสอบถาม หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation Coefficient) ระหว่างปัจจัยแต่ละปัจจัยกับศักยภาพทางการพัฒนาทั้งห้าด้าน หาค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล (Canonical Correlation) ระหว่างชุดตัวแปรอิสระกับชุดตัวแปรตามศักยภาพทางการพัฒนาทั้งห้าด้าน และใช้สถิติทดสอบความมีนัยสำคัญของสหสัมพันธ์คาโนนิคอล จากนั้นหาค่าน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอล (Canonical Weight) ระหว่างชุดตัวแปรอิสระกับชุดตัวแปรตามด้านศักยภาพทางการพัฒนาทั้งห้าด้าน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์โครงสร้าง (Structure coefficients)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ในชุดของตัวแปรอิสระ พบว่า นักเรียนได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยครูมีพฤติกรรมการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล แบบอภิปราย และแบบสืบสวนสอบสวนอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนมีการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง และมีการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อย นักเรียนได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยอยู่ในระดับปานกลาง ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันอยู่ในระดับน้อย และได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยอยู่ในระดับน้อยที่สุด สำหรับชุดของตัวแปรตาม พบว่า นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญาอยู่ในระดับมาก และมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออกศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์อยู่ในระดับปานกลาง

สำหรับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นรายข้อของปัจจัยด้านต่างๆ และศักยภาพทางการพัฒนาแต่ละด้าน พบว่า ในแต่ละด้านมีการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกัน

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแต่ละด้านกับศักยภาพทางการพัฒนาแต่ละด้าน มีค่าระหว่าง -.170 ถึง .490 ซึ่งสัมพันธ์กันทั้งในทางบวกและในทางลบ โดยที่ พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนมีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด ส่วนพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปรายมีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออกอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .187

การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาว์ปัญญาอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด ส่วนการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์อย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด

การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาว์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด ส่วนการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน และการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด นอกจากนี้ การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยมีความสัมพันธ์ทางลบกับศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาว์ปัญญาอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด

3. สหสัมพันธ์คานอนิคอลระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับชุดตัวแปรตามศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาว์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ ได้ค่าสหสัมพันธ์คานอนิคอลทำชุดมีค่าเท่ากับ .623 .334 .232 .201 และ .133 ตามลำดับ ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในชุดที่หนึ่ง และชุดที่สอง และสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในชุดที่สาม ส่วนชุดที่สี่และชุดที่ห้า สัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าความแปรปรวนของสหสัมพันธ์คานอนิคอลทั้งห้าชุด พบว่ามีค่าเท่ากับ .388 .112 .054 .040 และ .018 ตามลำดับ แสดงว่าปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาว์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ มีลักษณะที่วัดร่วมกันเท่ากับ ร้อยละ 38.3 11.2 5.4 4.0 และ 1.8 ตามลำดับ

4. คำนำนักความสำคัญคาโนนิกอระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดู กับศักยภาพทางการพัฒนาพบว่า ในชุดที่หนึ่ง มีปัจจัยด้านการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย และการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่านักความสำคัญเท่ากับ -.822 -.773 -.747 และ -.648 ตามลำดับ ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ซึ่งมีค่านักความสำคัญเท่ากับ -.947 -.566 -.446 และ -.394 ตามลำดับ ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยสูง มีการรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูง และมีการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง จะทำให้นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญาสูง มีศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออกสูง มีศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์สูง และมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกสูงด้วย

นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่นที่มีค่านักความสำคัญอยู่ในระดับที่ส่งผลรองลงมาจากชุดที่หนึ่งอีกสองชุด ได้แก่ ชุดที่สอง ซึ่งพบว่า มีปัจจัยด้านการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน และพฤติกรรมสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย ซึ่งมีค่านักความสำคัญเท่ากับ -.736 -.600 -.482 -.415 -.383 และ -.371 ตามลำดับ ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ซึ่งมีค่านักความสำคัญเท่ากับ -.713 -.648 -.556 และ -.461 ตามลำดับ ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันสูง ได้รับการสอนจากครูคณิตศาสตร์ที่มีพฤติกรรมสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลอย่างเป็นประจำ ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยสูง และได้รับการสอนจากครูคณิตศาสตร์ที่มีพฤติกรรมสอนแบบสืบสวนสอบสวนและแบบอภิปรายอย่างเป็นประจำ จะทำให้นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกสูง มีศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์สูง มีศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการสูง และมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออกสูงอีกด้วย

และในชุดที่สาม พบว่า มีปัจจัยด้านการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย ซึ่งมีค่านักความสำคัญเท่ากับ .384 ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ ซึ่งมีค่านักความสำคัญเท่ากับ .767 ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยสูง จะทำให้นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการสูงด้วย

อภิปรายผล

ผลการวิจัยครั้งนี้ อภิปรายผลได้ดังนี้

1. สหสัมพันธ์คาโนนิคัลระหว่างชุดตัวแปรอิสระของปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอภิปราย พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน กับชุดตัวแปรตามศักยภาพทางการพัฒนาการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้ลึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ ได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคัลค่าสูงสุด โดยในชุดที่หนึ่งมีค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคัลมากที่สุด จากความสัมพันธ์ในชุดที่หนึ่ง ชุดที่สอง และชุดที่สาม เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ปัจจัยบางประการมีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่มีพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล แบบอภิปราย แบบสืบสวนสอบสวนอย่างเป็นประจำ มีการรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มีการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย แบบปล่อยปละละเลย และแบบเข้มงวดกวดขันสูง จะทำให้นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้ลึก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์สูงด้วย ทั้งนี้อาจเนื่องจาก พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ในแต่ละแบบจะมีผลต่อศักยภาพของเด็กที่แตกต่างกัน รูปแบบการสอนโดยมีครูเป็นศูนย์กลางก็จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างเต็มที่ รูปแบบการสอนที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง จะทำให้นักเรียนได้แสดงออก กล้าคิด กล้าถาม พัฒนาสติปัญญาของนักเรียนด้านความคิด หากนักเรียนได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนซึ่งครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน จะทำให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิชิต แสงลอย (2522 : 38) ที่พบว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีทำให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนสูงกว่าการสอนแบบสสวท. นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสิริลักษณ์ วงศ์เพชร (2542 : 130-131) และกชกร รุ่งหัวไผ่ (2547 : 117) ที่พบว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีผลทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ส่วนการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนานั้น ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก การที่นักเรียนรับรู้ตนเองว่ามีนิสัยในการเรียนคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร มีความสามารถทางคณิตศาสตร์มากน้อยแค่ไหน ก็อาจจะส่งเสริมให้นักเรียนศักยภาพที่มีอยู่ในตัวแล้วให้มากขึ้น หรือเมื่อนักเรียนมีศักยภาพสูง ทำให้นักเรียนรับรู้ตนเองมากขึ้น และจะทำให้เกิดความพยายามทำให้ดีมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ

งานวิจัยของศิริวัฒน์ ลำพุกธา (2545 : 114-115) ที่พบว่า นักเรียนที่มีระดับเชาวน์ปัญญาสูงกว่าปกติมีอัตราทัศนคติสูงกว่านักเรียนที่มีระดับเชาวน์ปัญญาต่ำกว่าปกติ

สำหรับการอบรมเลี้ยงดูแต่ละแบบมีความสัมพันธ์กับศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้าน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การอบรมเลี้ยงดูและการสร้างบรรยากาศในครอบครัวที่เหมาะสมจะมีอิทธิพลต่อพัฒนาการของนักเรียนในหลายด้าน ทั้งพัฒนาการทางบุคลิกภาพ พัฒนาการทางอารมณ์ สังคม สติปัญญา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของถัน แพเพชร (2517 : 71) ซึ่งพบว่า การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณงาม รุ่งพิสุทธิพงษ์ (2522 : 50-51) ซึ่งพบว่า การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา การศึกษาของบิดามารดาและอาชีพของบิดามารดา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับสติปัญญา ส่วนการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันมีความสัมพันธ์ทางลบกับสติปัญญา และสอดคล้องกับงานวิจัยของอัจฉรา สุขารมณ, อรพินทร์ ชูชม และทัศนีย์ ทองภักดี (2538 : 10) ซึ่งพบว่า การ อบรมเลี้ยงดูของบิดา มารดาแบบมีเหตุผลมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับพฤติกรรมกล้าแสดงออกของนักเรียน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของทัศนีย์ ดวงดี (2544 : 32) และ พัชรินทร์ ไชยวงศ์ (2545 : 49) ซึ่งพบว่า การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความฉลาดทางอารมณ์

2. คำนำหน้าความสำคัญคาโนนิคอลของปัจจัยในชุดที่หนึ่ง ชุดที่สอง และชุดที่สามนั้น เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า มีปัจจัยอย่างน้อยหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ในชุดที่หนึ่ง ซึ่งเป็นชุดที่มีค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด ดังนั้นจึงเป็นชุดที่มีตัวแปรปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้านมากกว่าชุดที่สองและชุดที่สาม ดังนั้น จากชุดที่หนึ่ง แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีการรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูง ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยสูง และมีการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงแล้ว จะทำให้นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา ศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ และศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึกสูงตามไปด้วย ทั้งนี้อาจเนื่องจาก เมื่อนักเรียนมีการรับรู้ตนเองว่ามีนิสัยในการเรียนเป็นอย่างดี รับรู้ว่าตนเองมีความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี และมีความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไว้มากแล้ว จะทำให้นักเรียนมีความมั่นใจที่จะแสดงออกถึงศักยภาพ ความสามารถ ความคิด ความรู้สึกของตนเอง อีกทั้งเมื่อได้รับการอบรมเลี้ยงดูที่ดีและเหมาะสม พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกทางความคิด ก็ยิ่งส่งผลให้นักเรียนเป็นคนกล้าคิด กล้าแสดงออกในเรื่องที่มีเหตุผลและมีจุดมุ่งหมายมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณงาม รุ่งพิสุทธิพงษ์ (2522 : 50-51) ยังพบว่า การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความสัมพันธ์ทางบวกกับสติปัญญา และพัชรา ทัศนวิจิตรวงศ์ (2540 : 80) ที่พบว่า ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ตัวเลข ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอัจฉรา สุขารมณ, อรพินทร์ ชูชม และ

ทัศน ท่องภักดี (2538 : 10) ซึ่งพบว่า การอบรมเลี้ยงดูของบิดา มารดาแบบมีเหตุผลมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับพฤติกรรมกล้าแสดงออกของนักเรียน และพัชรินทร์ ไชยวงศ์ (2545: 49) พบว่า การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความฉลาดทางอารมณ์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ปกครองที่ใช้วิธีการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีแนวโน้มทำให้ระดับความฉลาดทางอารมณ์ของเด็กพัฒนาสูงตามไปด้วย

นอกจากนี้ ยังมีตัวแปรปัจจัยอื่นที่จะส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาได้อีกกรองลงมาจากในชุดที่หนึ่ง ได้แก่ ในชุดที่สอง แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์สูง ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันสูง ได้รับการสอนจากครูคณิตศาสตร์ที่มีพฤติกรรม การสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลอย่างเป็นประจำ ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยสูง และได้รับการสอนจากครูคณิตศาสตร์ที่มีพฤติกรรมการสอนแบบสืบสวนสอบสวนและแบบอภิปรายอย่างเป็นประจำ จะทำให้นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านความรู้สึก มีศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ มีศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออกสูงตามไปด้วย ทั้งนี้อาจเนื่องจาก การอบรมเลี้ยงดูในแต่ละแบบได้ถูกนำมาใช้ให้เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์และสิ่งแวดล้อม จะมีผลต่อพัฒนาการของนักเรียนทั้งทางด้านบุคลิกภาพ อารมณ์และสังคม และเมื่อนักเรียนมีการรับรู้สาเหตุของความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนสูง จะส่งผลให้นักเรียนเกิดความวิตกกังวลในการเรียนมากขึ้น จะส่งผลต่ออารมณ์และความรู้สึกของนักเรียน อีกทั้งได้รับการสอนจากครูในรูปแบบที่หลากหลาย โดยครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แจง อธิบาย และส่งเสริมนักเรียนจนเกิดความเข้าใจ หรือให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตนเองด้วยการปฏิบัติด้วยตนเอง นักเรียนจะได้รับการฝึกให้ใช้ความคิดอย่างมีกระบวนการในการแก้ปัญหา ทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งวิธีสอนแต่ละวิธีก็จะเป็นการส่งเสริมศักยภาพของเด็กในแต่ละด้าน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสิริลักษณ์ วงศ์เพชร (2542 : 130-131) และกชกร รุ่งหัวไม้ (2547 : 117) ซึ่งพบว่า ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน แสดงว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของพรสุตา ดิษยวรรณะ (2534: 96) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย แบบให้ความคุ้มครอง และแบบใช้อำนาจควบคุม จะมีพฤติกรรมแสดงออกในลักษณะกล้าแสดงออกสูงสุด

และในชุดที่สาม แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยสูง จะทำให้นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการสูงด้วย ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของถิ่น แพเพชร (2517 : 71) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบทอดทิ้งและแบบให้ความคุ้มครองจนเกินไปนั้น มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เพียงแต่มีแนวโน้มไปในทางลบ ซึ่งหมายความว่านักเรียนที่ถูกทอดทิ้งหรือให้ความคุ้มครองจนเกินไป ความคิดสร้างสรรค์จะน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย ขาดการดูแลเอาใจใส่จากผู้ปกครองที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกทางความคิดอย่างเป็นอิสระ ดังนั้นความคิดของเขาจึงอยู่ในขอบเขตที่แคบๆ จึงทำให้มีความคิดสร้างสรรค์น้อย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยครั้งนี้ จะเห็นว่ามียุทธศาสตร์ต่างๆ ที่จะส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้านของนักเรียน ดังนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องควรจะได้นำข้อเสนอแนะไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริม สนับสนุนและพัฒนาให้นักเรียนมีศักยภาพในแต่ละด้านมากยิ่งขึ้นต่อไป

1.1 ผู้ปกครองควรดูแลและเอาใจใส่ เปิดโอกาสให้นักเรียนกล้าแสดงออกทั้งความคิด ความรู้สึก และอารมณ์ ไม่ปิดกั้นและตัดโอกาสของนักเรียน ให้การอบรมเลี้ยงดูที่เหมาะสม เพราะจะทำให้เด็กนักเรียนมีการพัฒนาทั้งทางด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา อารมณ์ และสังคมที่ดี และทำให้นักเรียนแสดงออกถึงศักยภาพของเขาได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะศักยภาพทางการพัฒนาด้านอารมณ์ และด้านเชาวน์ปัญญาซึ่งได้รับผลมาจากการที่นักเรียนได้รับการอบรมเลี้ยงดูที่อบอุ่น ให้ความรัก ความสนใจ ดูแลเอาใจใส่อย่างเหมาะสม

1.2 ครู อาจารย์ ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย และมีพฤติกรรมการสอนในลักษณะที่ส่งเสริมต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนในแต่ละด้านทั้งตัวครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน นอกจากนี้ควรกระตุ้นและสร้างให้นักเรียนเข้าใจและรับรู้ตนเองว่าตนเองมีความสามารถอยู่ในระดับใด รับรู้ว่าตัวนักเรียนเองมีนิสัยในการเรียนอย่างไร และคาดหวังในอนาคตเกี่ยวกับการเรียนไว้อย่างไร เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้พยายามที่จะพัฒนาตัวเอง

1.3 ผู้บริหารควรนำสารสนเทศจากการวิจัย ไปประกอบการวางแผนนโยบาย การทำหลักสูตร พัฒนาการจัดการเรียนการสอน มีการกำกับ ติดตาม และประเมินผลกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เหมาะสมและส่งเสริมกับศักยภาพของนักเรียน และส่งผลให้นักเรียนแต่ละคนพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาถึงตัวแปรหรือปัจจัยอื่นๆ เช่น เพศ ความสนใจพิเศษของนักเรียน การจัดการเรียนการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน สถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว เป็นต้น ที่จะส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนา

2.2 ควรมีการศึกษาชุดตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์และส่งผลซึ่งกันและกันกับศักยภาพทางการพัฒนาในกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถพิเศษทางด้านอื่นๆ หรือกลุ่มตัวอย่างระดับชั้นอื่นอีก เช่น ความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถพิเศษทางดนตรี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นต้น เพื่อจะได้ทราบถึงปัจจัยใดที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนแต่ละกลุ่มความสามารถและนักเรียนแต่ละระดับชั้น

2.3 ควรมีการศึกษาศักยภาพทางการพัฒนาในรูปแบบของการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อดูว่ามีตัวแปรจัดกระทำใดบ้างที่ส่งผลให้นักเรียนมีศักยภาพทางการพัฒนาในแต่ละด้านแตกต่างกัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กชกร รุ่งหัวไผ่. (2547). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ช่วงชั้นที่ 3). ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2526). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหามกุฏราชวิทยาลัย.
- กรมวิชาการ. (2535). การรับรู้สาเหตุความสำเร็จในการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- เกรียงศักดิ์ สังข์ชัย. (2542). การจัดการศึกษาแนวใหม่ : การพัฒนาศักยภาพเด็กและเยาวชนผู้มีความสามารถพิเศษ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชลลดา จิตติวัฒนพงศ์. (2544). รายงานการวิจัย เรื่อง การสังเคราะห์วิธีการสอน วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: กองการวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- ดวงเดือน พันธุมนาวิน, อรพินท์ ชูชม, และ งามตา วนินทานนท์. (2528). ปัจจัยทางจิตวิทยานิเวศที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดูเด็กของมารดาไทย. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ดาวณา กิตติสาโร. (2546). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความซื่อสัตย์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มเจ้าพระยา โดยใช้วิธีวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงคาโนนิคอล. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ถวิล ธาราโชน. (2520). การอบรมเลี้ยงดูและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ถัน แพเพชร. (2517). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูกับความคิดสร้างสรรค์ และความเกรงใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตศึกษา 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ทัศนีย์ ดวงดี. (2544). ลักษณะการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ที่มีต่อความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียน
โรงเรียนสาธิตสถาบันราชภัฏเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว).
เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ทศนา แฉมมณี. (2545). รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- , (2546). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระ ฤกษ์เจริญ. (2525). การเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- นิกร ชวัญเมือง. (2545). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเมตาคอนนิชันและการอบรมเลี้ยงดูกับความสามารถ
ในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.
(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิตา กิตติพงษ์นุรักษ์. (2546). การศึกษาปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกที่สัมพันธ์ต่อการรับรู้ตนเองในวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การวัดผลการศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิตติยา ปภพจน์. (2540). การพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎี จำนวนเสริมสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทาง
คณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ศศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิพนธ์ สีนพูน. (2545). ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน ความรู้พื้นฐานเดิม แรงจูงใจไม่สัมพันธ์
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์กับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดมุกดาหาร. วิทยานิพนธ์
ศศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่าย
เอกสาร
- บุญชม ศรีสะอาด. (2538). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ:
โอ เอส พรินติ้งเฮาส์.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปราณี จันทร์หอม. (2541). ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูกับพฤติกรรมก้าวร้าว. วิทยานิพนธ์
ศศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่าย
เอกสาร.

- ปิยดา ปัญญาศรี. (2545). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ การอบรมเลี้ยงดู และระดับเชาว์ปัญญาแตกต่างกัน. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ประชัย เปี่ยมสมบูรณ์. (2529). การวิเคราะห์ข้อมูลระดับมัลติเวรिएทในทางสังคมและพฤติกรรมศาสตร์ : กรณี เทคนิค MMR และ CCA. กรุงเทพฯ: คณะรัฐประศาสนศาสตร์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- พรสุดา ดิษยวรรณ. (2534). พฤติกรรมการแสดงออกตามทฤษฎีของดิลิโวนกับการ อบรมเลี้ยงดูและ ลักษณะทางชีวสังคมบางประการของนักเรียนมัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร. ปรินิพนธ์ กศ. ม. (จิตวิทยาพัฒนาการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัชรา ทศนวิจิตรวงศ์. (2540). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัชรินทร์ ไชยวงศ์. (2545). การอบรมเลี้ยงดูกับความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสันป่าตองวิทยาเขต จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษาและการ เน้นแนว). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- พิชิต แสงลอย. (2522). การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบ สสวท. กับแบบสืบสวน-สอบสวน ตามขั้น สน-ส-อ-ท-ด ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร. (2538). ศึกษาพฤติกรรมการสอนของอาจารย์คณิตศาสตร์ตามความคิดเห็นของ นักเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- มะลิ อุดมภาพ. (2538). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความภาคภูมิใจในตนเองของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มยุรี ศรีชัย. (2538). เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง. กรุงเทพฯ: วี. เจ. พรินติ้ง.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2545). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- รติชน พริยสร์. (2543). การอบรมเลี้ยงดูเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: สุขภาพใจ.

- ละออ แก้วสุวรรณ. (2547). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับพฤติกรรมกล้าแสดงออก
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ:
สุวีริยาสาส์น.
- (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา เสือสืบพันธุ์. (2540). การศึกษาศักยภาพพัฒนาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีความสามารถ
พิเศษทางคณิตศาสตร์. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วชิราภรณ์ มอนเต้. (2546). ผลของการอบรมเลี้ยงดูและบรรยากาศในครอบครัวที่มีต่อความฉลาดทาง
อารมณ์ของเด็กวัยรุ่นตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาพัฒนาการ)
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณงาม รุ่งพิสุทธิพงษ์. (2522). ความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูกับสติปัญญา. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณดี แสงประทีปทอง. (2536, เมษายน-พฤษภาคม). "การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ค่าโนนิกอล," สารพัฒนา
หลักสูตร. 16(4) : 3-11.
- วราภรณ์ รักริฉัย. (2529). การอบรมเลี้ยงดูเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน.
- วัฒนา ปุญญฤทธิ์. (2531). การยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางด้านอารมณ์และความรู้สึกของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการ
จัดสภาพแวดล้อมโรงเรียนต่างกัน. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- วันเพ็ญ พิศาลพงศ์ และคนอื่นๆ. (2526). การศึกษาวิธีการอบรมเลี้ยงดู พัฒนาการทางร่างกายและความ
พร้อมทางการเรียนของเด็กวัยก่อนเรียนในกรุงเทพ. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วาลิกา อัครนิตย์. (2546). การศึกษาความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ)
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย วงศ์ใหญ่. (2535, กุมภาพันธ์ - มีนาคม). "ศิลปะกับการพัฒนาศักยภาพของบุคคล," สารพัฒนา
หลักสูตร. 62.

- วิจิต สุรัตน์เรืองชัย. (2540). *วิธีสอนทั่วไป*. ชลบุรี: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วีรยุทธ วิเชียรโชติ. (2521). *จิตวิทยาการเรียนการสอน แบบสืบสวนสอบสวน*. กรุงเทพฯ: อำนวยการพิมพ์.
- ศศิธร ลีป่อน้อย. (2547). *ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร*. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศักดิ์ดา บุญโต; และคนอื่นๆ. (2543). *รายงานการวิจัย รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับเด็กผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ศูนย์แห่งชาติเพื่อพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ.
- ศรียรัตน์ ชัญจน์นันท. (2546). *ความฉลาดทางอารมณ์ของพ่อแม่ ลักษณะการอบรมเลี้ยงดู กับความฉลาดทางอารมณ์ของเด็กก่อนวัยเรียนในกรุงเทพมหานคร*. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาพัฒนาการ) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ศิริพัฒน์ จันทศิริ. (2516). *บทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Investigative Method of Inquiry) ที่ส่งผลต่อการพัฒนาทางบุคลิกภาพด้านเมโนภาพแห่งตน ความคิดสร้างสรรค์และแบบการรับรู้*. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริยุภา พูลสุวรรณ. (2542). *รายงานการสังเคราะห์งานวิจัยตามโครงการการศึกษาวิธีการเรียนและวิธีการสอนที่ส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของเด็กไทย ระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริลักษณ์ ศรีสำอางค์. (2530). *ความสัมพันธ์เชิงคาโนนิคระหว่างองค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน ลักษณะครู และสภาพแวดล้อมในโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริวัฒน์ ลำพุกตา. (2545). *การเปรียบเทียบคุณธรรมและอัตมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดหนองคาย ที่มีการอบรมเลี้ยงดูและระดับเชาว์ปัญญาแตกต่างกัน*. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ศุภาวดี บัวเจริญ. (2538). *พัฒนาทางความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคิดที่ใช้ภาพวาดที่มีสีปรากฏโดดเด่น ในคู่สีตัดกัน*. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถิต วงษ์สุวรรณ. (2540). *การพัฒนาบุคลิกภาพ (Personality Development)*. กรุงเทพฯ: รวมสาส์น.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สั่น มีชันหมาก. (2538). *ระเบียบวิธีแห่งวิทยาการการสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2542). *รายงานการวิจัย ลักษณะการอบรมเลี้ยงดูเด็กของไทยซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง*. กรุงเทพฯ: คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สายสมร ชาดิยานนท์. (2526). *ความสัมพันธ์ระหว่างจริยธรรมกับความสามารถด้านเหตุผลและการอบรมเลี้ยงดู ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร*. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สิริมา ภิญโญนันตพงษ์. (2545). *รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางบ้าน โรงเรียนและท้องถิ่น ตามวิถีไทย ที่ส่งผลต่อศักยภาพทางปัญญาของเด็กปฐมวัยในชนบท*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สิริลักษณ์ วงศ์เพชร. (2542). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2537). *เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ : หลักการวิธีการ และการประยุกต์*. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- สุพิน บุญชูวงศ์. (2532). *หลักการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 3 แก้ไขปรับปรุง. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครูสวนดุสิต.
- สุมาลี จันทรชลอ. (2540). *การศึกษารูปแบบการอบรมเลี้ยงดูที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมนักเรียน*. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ถ่ายเอกสาร
- สมน อมรวิวัฒน์ และคนอื่นๆ. (2532). *การศึกษาเชิงมานุษยวิทยาเกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูเด็กตามวิถีชีวิตไทย*. กรุงเทพฯ: หน่วยปฏิบัติการวิจัยการศึกษาปฐมวัย ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสริมศรี ไชยคร. (2539). *พื้นฐานการสอน*. เชียงใหม่: ลานนาการพิมพ์.
- โสภา ชูพิกุลชัย. (2521). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). *คณิตศาสตร์มหัศจรรย์ คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ศูนย์แห่งชาติเพื่อพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ.
- สำราญ มีแจ้ง. (2544). *สถิติขั้นสูงสำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ: นิธิเอดเวอร์ไทซิงกรุ๊ป.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2526). *เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ*. กรุงเทพฯ: ศึกษาพร.
- อัจฉรา สุขารมณ. (2537, ธันวาคม). "บทบาทของครอบครัวในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์," *จิตวิทยา*. 1(2) : 100-106.
- (2542, สิงหาคม). "EQ กับการอบรมเลี้ยงดูเด็ก," *พฤติกรรมศาสตร์*. 5(1) : 1-5.
- (2543, มกราคม-มิถุนายน). "บทบาทของพ่อแม่ต่อการพัฒนา EQ ในเด็ก," *จิตวิทยาคลินิก*. 31(1) : 32-35.
- อัจฉรา สุขารมณ, อรพินทร์ ชูชม, และ ทศนา ทองภักดี. (2538). *รายงานการวิจัยฉบับที่ 49 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดู ความคิดสร้างสรรค์ และพฤติกรรมกล้าแสดงออก*. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อำไพพรรณ ปัญญาโรจน์. (2545). *การอบรมเลี้ยงดูเด็กก่อนวัยเรียน*. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- อารี สัณหฉวี และอุษณีย์ โพธิสุข. (2543). *เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การพัฒนาความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของเด็กและเยาวชน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2541). *รายงานการวิจัยประกอบร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ : การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- (2544). *รายงานการวิจัย รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ ด้านแนะแนวและจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์แห่งชาติเพื่อพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- Bouchet, Nichole & Falk R. Frank. (2001, Fall). "The Relationship Among Giftedness, Gender, and Overexcitability," *Gifted Child Quarterly*. 45(4) : 260-266.
- Carter, Jack L.. (1967, November). "The Authoritarian V.S. The Inquiry Approach," *School Science and Mathematics*. 67(8) : 686-388.

- Grush, T. E. & Costin Frank. (1975, Winter). "The Student as Consumer of the Teaching Process," *American Education Research Journal*. 12(64).
- Hilgard, Ernest R. (1962). *Introduction to Psychology*. 3rd ed. New York: Harcourt, Brace & World.
- Hurlock, Elizabeth B. (1978). *Child Development*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.
- Maria, Carl J. (1981, August). "An Evaluation of the Effectiveness of the Use of Inquiry Instruction to Foster Creative in Intermediate Grade Student," *Dissertation Abstracts International*. 42:642 - A.
- Marsh, Herbert W & Yeung, Alexander Seeshing. (1997, December). "Organization of Children's Academic Self - Perceptions : Reanalysis and Counter - Interpretations of Confirmatory Factor Analysis Results," *Journal of Educational Psychology*. 89(4) : 752-759.
- Mcdonald, Roderick P. (1999). *Test theory : a unified treatment*. Mahwah, N.J. : L. Erlbaum Associates.
- Mursell, J. L. (1954). *Successful Teaching*. Tokyo: Kogakusha.
- Pajares, F. & Miller, M. D. (1994, June). "Role of Self-Efficacy and Self Concept Beliefs in Mathematical Problem Solving," *Journal of Educational Psychology*. 86(2) : 193-203.
- Pedhazur, Elazar J. (1997). *Multiple Regression in Behavioral Research*. 3rd ed. Fort Worth: Harcourt Brace College.
- Piechowski, Michael M. (1986, February). "The Concept of Developmental Potential," *Roeper Review*. 8(3) : 190-197.
- Piechowski, Michael M. & Colangelo, N. (1984, Spring). "Developmental Potential of the Gifted," *Child Quarterly*. 28(2) : 80-88.
- Piechowski, Michael M. & Miller, Nancy B. (1995, February/March). "Assessing Developmental Potential in Gifted Children: A Comparison of Methods," *Roeper Review*. 17(3) : 176-180.

- Piechowski, Michael M.; Silverman, Linda K.; & Falk, R. Frank. (1985). "Comparison of intellectually and artistically gifted on five dimensions of mental functioning," *Perceptual and Motor Skills*. 60 : 539-549.
- Rogers, Dorothy. (1972). *Issue in Adolescent Psychology*. New York: Meridith coporation.
- Simson, Sharon M.; et.al. (1996, September). "Organization of Children's Academic Ability - Related Self - Perceptions," *Journal of Educational Psychology*. 88(3) : 387-396.
- Skaalvik, Einer M. & Rankin, Richard J. (1995, Spring). "A Test of Internal/External Frame of Reference Model at Different Levels of Math and Verbal Self-Perception," *American Educational Research Journal*. 32(1) : 161-184.
- Zander, James W. Vander. (1987). *Social Psychology*. 4th. Ed. New York: Random House.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ธรรมมา

ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ ศลโกสุม

ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์

ภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ดร.นงลักษณ์ ศรีสุวรรณ

ผู้อำนวยการ สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อาจารย์ลัดดา เสือสืบพันธุ์

อาจารย์หมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนสุวรรณรามวิทยาคม

ภาคผนวก ข

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ด้านความรู้สึก และด้านเชาวน์ปัญญา

ด้านการแสดงออก			ด้านความรู้สึก			ด้านเชาวน์ปัญญา		
ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก
1.	0.8	คัดเลือก	1.	1.0	คัดเลือก	1.	0.8	คัดเลือก
2.	0.8	คัดเลือก	2.	1.0	คัดเลือก	2.	1.0	คัดเลือก
3.	1.0	คัดเลือก	3.	1.0	คัดเลือก	3.	1.0	คัดเลือก
4.	1.0	คัดเลือก	4.	0.8	คัดเลือก	4.	1.0	คัดเลือก
5.	1.0	คัดเลือก	5.	1.0	คัดเลือก	5.	0.8	คัดเลือก
6.	0.8	คัดเลือก	6.	1.0	คัดเลือก	6.	1.0	คัดเลือก
7.	1.0	คัดเลือก	7.	0.8	คัดเลือก	7.	1.0	คัดเลือก
8.	1.0	คัดเลือก	8.	1.0	คัดเลือก	8.	1.0	คัดเลือก
9.	1.0	คัดเลือก	9.	1.0	คัดเลือก	9.	1.0	คัดเลือก
10.	1.0	คัดเลือก	10.	0.8	คัดเลือก	10.	1.0	คัดเลือก

ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และด้านอารมณ์

ด้านจินตนาการ			ด้านอารมณ์		
ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก
1.	0.6	คัดเลือก	1.	1.0	คัดเลือก
2.	0.8	คัดเลือก	2.	0.6	คัดเลือก
3.	0.8	คัดเลือก	3.	1.0	คัดเลือก
4.	1.0	คัดเลือก	4.	1.0	คัดเลือก
5.	1.0	คัดเลือก	5.	0.6	คัดเลือก
6.	0.8	คัดเลือก	6.	1.0	คัดเลือก
7.	0.8	คัดเลือก	7.	0.6	คัดเลือก
8.	1.0	คัดเลือก	8.	1.0	คัดเลือก
9.	1.0	คัดเลือก	9.	1.0	คัดเลือก
10.	1.0	คัดเลือก	10.	1.0	คัดเลือก

ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบาย และแสดงเหตุผล แบบอภิปราย และแบบสืบสวนสอบสวน

แบบอธิบายและแสดงเหตุผล			แบบอภิปราย			แบบสืบสวนสอบสวน		
ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก
1.	1.0	คัดเลือก	1.	1.0	คัดเลือก	1.	1.0	คัดเลือก
2.	1.0	คัดเลือก	2.	1.0	คัดเลือก	2.	1.0	คัดเลือก
3.	1.0	คัดเลือก	3.	1.0	คัดเลือก	3.	1.0	คัดเลือก
4.	1.0	คัดเลือก	4.	0.8	คัดเลือก	4.	1.0	คัดเลือก
5.	1.0	คัดเลือก	5.	1.0	คัดเลือก	5.	1.0	คัดเลือก
6.	1.0	คัดเลือก	6.	1.0	คัดเลือก	6.	0.8	คัดเลือก
7.	1.0	คัดเลือก	7.	0.8	คัดเลือก	7.	0.6	คัดเลือก
8.	1.0	คัดเลือก	8.	1.0	คัดเลือก	8.	1.0	คัดเลือก
9.	0.8	คัดเลือก	9.	1.0	คัดเลือก	9.	1.0	คัดเลือก
10.	1.0	คัดเลือก	10.	1.0	คัดเลือก	10.	0.8	คัดเลือก
11.	0.4	ตัดทิ้ง	11.	1.0	คัดเลือก	11.	1.0	คัดเลือก
12.	0.4	ตัดทิ้ง	12.	1.0	คัดเลือก	12.	0.6	คัดเลือก
13.	1.0	คัดเลือก	13.	1.0	คัดเลือก	13.	0.4	ตัดทิ้ง
14.	1.0	คัดเลือก	14.	0.4	ตัดทิ้ง	14.	1.0	คัดเลือก
15.	1.0	คัดเลือก	15.	0.4	ตัดทิ้ง	15.	0.8	คัดเลือก
16.	1.0	คัดเลือก	16.	0.4	ตัดทิ้ง	16.	0.4	ตัดทิ้ง
17.	1.0	คัดเลือก	17.	0.4	ตัดทิ้ง	17.	0.4	ตัดทิ้ง
18.	0.4	ตัดทิ้ง	18.	1.0	คัดเลือก	18.	0.4	ตัดทิ้ง
19.	0.4	ตัดทิ้ง	19.	1.0	คัดเลือก	19.	0.4	ตัดทิ้ง
20.	0.4	ตัดทิ้ง	20.	0.4	ตัดทิ้ง	20.	1.0	คัดเลือก

ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย

ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก
1.	1.0	คัดเลือก	16.	1.0	คัดเลือก
2.	0.6	คัดเลือก	17.	1.0	คัดเลือก
3.	1.0	คัดเลือก	18.	1.0	คัดเลือก
4.	0.8	คัดเลือก	19.	1.0	คัดเลือก
5.	1.0	คัดเลือก	20.	1.0	คัดเลือก
6.	1.0	คัดเลือก	21.	1.0	คัดเลือก
7.	1.0	คัดเลือก	22.	1.0	คัดเลือก
8.	1.0	คัดเลือก	23.	1.0	คัดเลือก
9.	1.0	คัดเลือก	24.	1.0	คัดเลือก
10.	1.0	คัดเลือก	25.	1.0	คัดเลือก
11.	1.0	คัดเลือก	26.	1.0	คัดเลือก
12.	1.0	คัดเลือก	27.	1.0	คัดเลือก
13.	1.0	คัดเลือก	28.	1.0	คัดเลือก
14.	1.0	คัดเลือก	29.	1.0	คัดเลือก
15.	1.0	คัดเลือก	30.	1.0	คัดเลือก

ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย

ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก
1.	1.0	คัดเลือก	16.	1.0	คัดเลือก
2.	1.0	คัดเลือก	17.	1.0	คัดเลือก
3.	1.0	คัดเลือก	18.	1.0	คัดเลือก
4.	1.0	คัดเลือก	19.	1.0	คัดเลือก
5.	0.8	คัดเลือก	20.	1.0	คัดเลือก
6.	1.0	คัดเลือก	21.	1.0	คัดเลือก
7.	0.8	คัดเลือก	22.	0.8	คัดเลือก
8.	0.8	คัดเลือก	23.	1.0	คัดเลือก
9.	1.0	คัดเลือก	24.	1.0	คัดเลือก
10.	0.8	คัดเลือก	25.	1.0	คัดเลือก
11.	1.0	คัดเลือก	26.	1.0	คัดเลือก
12.	1.0	คัดเลือก	27.	1.0	คัดเลือก
13.	1.0	คัดเลือก	28.	0.8	คัดเลือก
14.	1.0	คัดเลือก	29.	1.0	คัดเลือก
15.	1.0	คัดเลือก	30.	1.0	คัดเลือก

ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน

ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	IOC	ผลการคัดเลือก
1.	1.0	คัดเลือก	16.	1.0	คัดเลือก
2.	1.0	คัดเลือก	17.	1.0	คัดเลือก
3.	1.0	คัดเลือก	18.	1.0	คัดเลือก
4.	1.0	คัดเลือก	19.	1.0	คัดเลือก
5.	0.8	คัดเลือก	20.	1.0	คัดเลือก
6.	1.0	คัดเลือก	21.	1.0	คัดเลือก
7.	1.0	คัดเลือก	22.	1.0	คัดเลือก
8.	1.0	คัดเลือก	23.	1.0	คัดเลือก
9.	1.0	คัดเลือก	24.	1.0	คัดเลือก
10.	1.0	คัดเลือก	25.	1.0	คัดเลือก
11.	1.0	คัดเลือก	26.	1.0	คัดเลือก
12.	1.0	คัดเลือก	27.	1.0	คัดเลือก
13.	1.0	คัดเลือก	28.	1.0	คัดเลือก
14.	1.0	คัดเลือก	29.	1.0	คัดเลือก
15.	1.0	คัดเลือก	30.	1.0	คัดเลือก

ตาราง 14 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาด้านการแสดงออก ด้านความรู้สึก และ ด้านเชาวน์ปัญญา

ด้านการแสดงออก			ด้านความรู้สึก			ด้านเชาวน์ปัญญา		
ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการ คัดเลือก	ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการ คัดเลือก	ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการ คัดเลือก
2.	0.3810**	คัดเลือก	3.	0.3598**	คัดเลือก	5.	0.5468**	คัดเลือก
7.	0.4577**	คัดเลือก	8.	0.3426**	คัดเลือก	12.	0.4775**	คัดเลือก
10.	0.4346**	คัดเลือก	13.	0.5459**	คัดเลือก	16.	0.4163**	คัดเลือก
15.	0.3482**	คัดเลือก	27.	0.5579**	คัดเลือก	19.	0.4451**	คัดเลือก
18.	0.5248**	คัดเลือก	32.	0.5470**	คัดเลือก	23.	0.5789**	คัดเลือก
21.	0.4042**	คัดเลือก	37.	0.5703**	คัดเลือก	25.	0.6345**	คัดเลือก
29.	0.3802**	คัดเลือก	38.	0.2924*	คัดเลือก	30.	0.5754**	คัดเลือก
39.	0.4174**	คัดเลือก	45.	0.6776**	คัดเลือก	36.	0.4189**	คัดเลือก
42.	0.3388**	คัดเลือก	46.	0.3206**	คัดเลือก	40.	0.4589**	คัดเลือก
50.	0.3435**	คัดเลือก	48.	0.2859*	คัดเลือก	43.	0.6760**	คัดเลือก

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 15 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาด้านจินตนาการ และด้านอารมณ์

ด้านจินตนาการ			ด้านอารมณ์		
ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก	ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก
1.	0.4213**	คัดเลือก	6.	0.2791*	คัดเลือก
4.	0.3573**	คัดเลือก	9.	0.3181**	คัดเลือก
14.	0.4581**	คัดเลือก	11.	0.3606**	คัดเลือก
20.	0.5048**	คัดเลือก	17.	0.4220**	คัดเลือก
22.	0.4169**	คัดเลือก	26.	0.4130**	คัดเลือก
24.	0.2537*	คัดเลือก	31.	0.4493**	คัดเลือก
28.	0.4504**	คัดเลือก	35.	0.3688**	คัดเลือก
33.	0.5072**	คัดเลือก	41.	0.4053**	คัดเลือก
34.	0.3682**	คัดเลือก	44.	0.2608*	คัดเลือก
47.	0.3848**	คัดเลือก	49.	0.5037**	คัดเลือก

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 16 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบอธิบายและแสดงเหตุผล และแบบอภิปราย

แบบอธิบายและแสดงเหตุผล			แบบอภิปราย		
ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก	ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก
1.	0.4073**	ตัดทิ้ง	16.	0.4887**	คัดเลือก
2.	0.5519**	คัดเลือก	17.	0.6443**	คัดเลือก
3.	0.3555**	คัดเลือก	18.	0.6268**	ตัดทิ้ง
4.	0.5021**	คัดเลือก	19.	0.6434**	คัดเลือก
5.	0.4534**	คัดเลือก	20.	0.6248**	คัดเลือก
6.	0.4765**	คัดเลือก	21.	0.6505**	คัดเลือก
7.	0.5371**	คัดเลือก	22.	0.6359**	คัดเลือก
8.	0.3164**	ตัดทิ้ง	23.	0.6586**	คัดเลือก
9.	0.4387**	คัดเลือก	24.	0.5434**	ตัดทิ้ง
10.	0.2990**	ตัดทิ้ง	25.	0.6460**	ตัดทิ้ง
11.	0.1674	ตัดทิ้ง	26.	0.6354**	คัดเลือก
12.	0.4118**	ตัดทิ้ง	27.	0.7014**	คัดเลือก
13.	0.5530**	คัดเลือก	28.	0.6795**	คัดเลือก
14.	0.5498**	คัดเลือก	29.	0.4650**	ตัดทิ้ง
15.	0.4690**	คัดเลือก	30.	0.5936**	ตัดทิ้ง

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 17 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์แบบสลับสวนสอบสวน

ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก	ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก
31.	0.5382**	คัดเลือก	39.	0.4722**	คัดเลือก
32.	0.5746**	คัดเลือก	40.	0.4089**	คัดเลือก
33.	0.3835**	ตัดทิ้ง	41.	0.4857**	คัดเลือก
34.	0.6275**	คัดเลือก	42.	0.3577**	ตัดทิ้ง
35.	0.6607**	คัดเลือก	43.	0.4165**	ตัดทิ้ง
36.	0.4490**	ตัดทิ้ง	44.	0.4300**	ตัดทิ้ง
37.	0.4488**	คัดเลือก	45.	0.4648**	คัดเลือก
38.	0.6950**	คัดเลือก			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 18 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก	ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก
1.	0.5166**	คัดเลือก	11.	0.4913**	คัดเลือก
2.	0.3937**	ตัดทิ้ง	12.	0.4826**	คัดเลือก
3.	0.5959**	คัดเลือก	13.	0.4618**	ตัดทิ้ง
4.	0.5599**	คัดเลือก	14.	0.3360**	ตัดทิ้ง
5.	0.5652**	คัดเลือก	15.	0.2077*	ตัดทิ้ง
6.	0.4279**	คัดเลือก	16.	0.6268**	คัดเลือก
7.	0.5468**	คัดเลือก	17.	0.6014**	คัดเลือก
8.	0.5249**	ตัดทิ้ง	18.	0.5938**	คัดเลือก
9.	0.4423**	คัดเลือก	19.	0.4790**	คัดเลือก
10.	0.5751**	คัดเลือก	20.	0.4571**	คัดเลือก

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 19 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการรับรู้สาเหตุของความล้มเหลวและความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก	ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก
1.	0.3068**	คัดเลือก	11.	0.5278**	คัดเลือก
2.	0.2984*	คัดเลือก	12.	0.0053	ตัดทิ้ง
3.	0.2361*	คัดเลือก	13.	0.3712**	คัดเลือก
4.	0.2566**	คัดเลือก	14.	0.2662*	คัดเลือก
5.	0.3847**	คัดเลือก	15.	0.2467*	คัดเลือก
6.	0.5036**	คัดเลือก	16.	0.2684**	คัดเลือก
7.	0.1805	ตัดทิ้ง	17.	0.2410*	คัดเลือก
8.	0.3974**	ตัดทิ้ง	18.	0.2417*	คัดเลือก
9.	0.3738**	คัดเลือก	19.	0.4125**	คัดเลือก
10.	0.1120	ตัดทิ้ง	20.	-0.0972	ตัดทิ้ง

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 20 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองด้านนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก	ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก
1.	0.3656**	ตัดทิ้ง	11.	0.1302	ตัดทิ้ง
2.	0.5358**	คัดเลือก	12.	0.4098**	คัดเลือก
3.	0.6955**	คัดเลือก	13.	0.5927**	คัดเลือก
4.	0.0499	ตัดทิ้ง	14.	0.5644**	คัดเลือก
5.	0.3704**	คัดเลือก	15.	0.5936**	คัดเลือก
6.	0.3701**	คัดเลือก	16.	0.3646**	คัดเลือก
7.	0.5332**	คัดเลือก	17.	0.2662*	คัดเลือก
8.	0.2514*	ตัดทิ้ง	18.	0.4677**	คัดเลือก
9.	0.3357**	ตัดทิ้ง	19.	0.5131**	คัดเลือก
10.	0.5490**	คัดเลือก	20.	0.6404**	คัดเลือก

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 21 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการรับรู้ความคาดหวังในอนาคตด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก	ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก
1.	0.2976*	ตัดทิ้ง	11.	0.5537**	คัดเลือก
2.	0.1931	ตัดทิ้ง	12.	0.5471**	คัดเลือก
3.	0.4288**	คัดเลือก	13.	0.5943**	คัดเลือก
4.	0.4210**	คัดเลือก	14.	0.4532**	คัดเลือก
5.	0.3911**	ตัดทิ้ง	15.	0.5832**	คัดเลือก
6.	0.4145**	คัดเลือก	16.	0.4154**	ตัดทิ้ง
7.	0.4199**	ตัดทิ้ง	17.	0.6099**	คัดเลือก
8.	0.5479**	คัดเลือก	18.	0.6375**	คัดเลือก
9.	0.4159**	คัดเลือก	19.	0.5144**	คัดเลือก
10.	0.6222**	คัดเลือก	20.	0.6775**	คัดเลือก

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 22 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย

ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก	ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก
1.	0.4380**	ตัดทิ้ง	16.	0.5998**	คัดเลือก
2.	0.4917**	คัดเลือก	17.	0.5919**	คัดเลือก
3.	0.4920**	คัดเลือก	18.	0.6626**	คัดเลือก
4.	0.6171**	คัดเลือก	19.	0.5499**	คัดเลือก
5.	0.7045**	คัดเลือก	20.	0.5320**	ตัดทิ้ง
6.	0.4196**	ตัดทิ้ง	21.	0.4716**	ตัดทิ้ง
7.	0.5872**	คัดเลือก	22.	0.4283**	คัดเลือก
8.	0.5548**	คัดเลือก	23.	0.6390**	คัดเลือก
9.	0.4264**	ตัดทิ้ง	24.	0.4076**	คัดเลือก
10.	0.3932**	ตัดทิ้ง	25.	0.6616**	คัดเลือก
11.	0.3643**	ตัดทิ้ง	26.	0.5986**	คัดเลือก
12.	0.6237**	คัดเลือก	27.	0.4590**	ตัดทิ้ง
13.	0.1709	ตัดทิ้ง	28.	0.6459**	คัดเลือก
14.	0.3343**	คัดเลือก	29.	0.4270**	ตัดทิ้ง
15.	0.7072**	คัดเลือก	30.	0.5547**	คัดเลือก

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 23 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย

ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก	ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก
1.	0.4154**	ตัดทิ้ง	16.	0.6442**	คัดเลือก
2.	0.4878**	คัดเลือก	17.	0.3680**	คัดเลือก
3.	0.4042**	คัดเลือก	18.	0.4207**	คัดเลือก
4.	0.6909**	คัดเลือก	19.	0.5350**	คัดเลือก
5.	0.4942**	คัดเลือก	20.	0.3108**	ตัดทิ้ง
6.	-0.0849	ตัดทิ้ง	21.	0.0790	ตัดทิ้ง
7.	0.5352**	คัดเลือก	22.	0.5480**	คัดเลือก
8.	0.2630*	คัดเลือก	23.	0.6809**	คัดเลือก
9.	0.4159**	ตัดทิ้ง	24.	0.6098**	คัดเลือก
10.	0.4248**	ตัดทิ้ง	25.	0.2880*	คัดเลือก
11.	0.3994**	ตัดทิ้ง	26.	0.6648**	คัดเลือก
12.	0.4860**	คัดเลือก	27.	0.3505**	ตัดทิ้ง
13.	0.6884**	ตัดทิ้ง	28.	0.4084**	คัดเลือก
14.	0.5424**	คัดเลือก	29.	0.2886*	ตัดทิ้ง
15.	0.5191**	คัดเลือก	30.	0.7116**	คัดเลือก

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 24 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการยอมรับเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน

ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก	ข้อ	ค่า r_{xy}	ผลการคัดเลือก
1.	0.1237	ตัดทิ้ง	16.	0.4547**	คัดเลือก
2.	0.5131**	คัดเลือก	17.	0.6349**	คัดเลือก
3.	0.4247**	คัดเลือก	18.	0.6547**	คัดเลือก
4.	0.4381**	คัดเลือก	19.	0.4618**	คัดเลือก
5.	0.6075**	คัดเลือก	20.	0.2364*	ตัดทิ้ง
6.	0.4673**	ตัดทิ้ง	21.	0.4155**	ตัดทิ้ง
7.	0.4249**	คัดเลือก	22.	0.4449**	คัดเลือก
8.	0.4640**	คัดเลือก	23.	0.4829**	คัดเลือก
9.	0.3031**	ตัดทิ้ง	24.	0.2783*	คัดเลือก
10.	0.5117**	ตัดทิ้ง	25.	0.2333*	คัดเลือก
11.	0.3738**	ตัดทิ้ง	26.	0.4750**	คัดเลือก
12.	0.4237**	คัดเลือก	27.	0.3878**	ตัดทิ้ง
13.	0.1017	ตัดทิ้ง	28.	0.4600**	คัดเลือก
14.	0.2252	คัดเลือก	29.	0.5076**	ตัดทิ้ง
15.	0.5972**	คัดเลือก	30.	0.6277**	คัดเลือก

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามมีทั้งหมด 4 ฉบับ ดังนี้

- ฉบับที่ 1 แบบสอบถามศักยภาพทางการพัฒนา (สีฟ้า) แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่
 ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
 ตอนที่ 2 แบบสอบถามศักยภาพทางการพัฒนา
- ฉบับที่ 2 แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ (สีเหลือง)
- ฉบับที่ 3 แบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (สีเขียว)
- ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดู (สีชมพู)

2. การตอบแบบสอบถามให้นักเรียนปฏิบัติตามคำชี้แจงของแบบสอบถามแต่ละฉบับ

3. การวิจัยนี้มีประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงขอให้นักเรียนตอบ

แบบสอบถามด้วยตัวนักเรียนเองให้ครบถ้วนทุกข้อและตรงกับความรู้สึกหรือการปฏิบัติที่แท้จริงของนักเรียนให้มากที่สุด



ฉบับที่ 1 แบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนา

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง ให้นักเรียนกรอกข้อมูลในกรอบด้านล่างนี้ตามความเป็นจริง

เพศ	☐ ชาย	☐ หญิง
อายุ.....ปี		
ชั้น.....		
โรงเรียน.....		
จังหวัด.....		

ตอนที่ 2 แบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนา

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่า ข้อความนั้นบ่งบอกความคิดหรือลักษณะความเป็นตัวของนักเรียนได้ถูกต้องมากน้อยเพียงใด โดยไม่คำนึงว่านักเรียนชอบที่จะเป็นคนอย่างไรหรือคิดว่าตัวเองควรจะเป็นอย่างไร แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือ โดยพิจารณาตามความหมายดังนี้

ไม่ถูกเลย	หมายถึง	ข้อความนั้นไม่ใช่หรือไม่ตรงกับความคิดหรือลักษณะของนักเรียนเลย
ไม่ถูกเป็นส่วนใหญ่	หมายถึง	ข้อความนั้นไม่ตรงกับความคิดหรือลักษณะของนักเรียนค่อนข้างมาก
ถูกบางส่วน	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดหรือลักษณะของนักเรียนเพียงบางส่วน
ถูกเป็นส่วนใหญ่	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดหรือลักษณะของนักเรียนค่อนข้างมาก
ถูกที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดหรือลักษณะของนักเรียนมากที่สุด

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียน

ข้อความ	ไม่ถูกเลย	ไม่ถูกเป็นส่วนใหญ่	ถูกเป็นบางส่วน	ถูกเป็นส่วนใหญ่	ถูกที่สุด
0. ข้าพเจ้าเป็นคนช่างจินตนาการ		✓			
00. ข้าพเจ้ามุ่งมั่นกับกีฬาที่ต้องใช้พลังกำลังมากๆ				✓	

ตัวอย่าง

ข้อ 0. ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องไม่ถูกเป็นส่วนใหญ่ แสดงว่า ข้อความนั้นไม่ตรงกับความคิดหรือลักษณะของนักเรียนค่อนข้างมาก

ข้อ 00. ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องถูกเป็นส่วนใหญ่ แสดงว่า ข้อความนั้นตรงกับความคิดหรือลักษณะของนักเรียนค่อนข้างมาก

ข้อความ	ไม่ถูก เลย	ไม่ถูกเป็น ส่วนใหญ่	ถูกเป็น บางส่วน	ถูกเป็น ส่วนใหญ่	ถูกที่สุด
1. ข้าพเจ้าเป็นคนชอบฝันกลางวัน					
2. ข้าพเจ้าเป็นคนชอบการแข่งขัน					
3. ข้าพเจ้าเพลิดเพลินกับความหลากหลายของ เสียงและสี					
4. ในโลกที่ข้าพเจ้าสมมติขึ้น มันเป็นเรื่องจริงมาก สำหรับข้าพเจ้า					
5. ข้าพเจ้าเป็นคนที่คิดอย่างเป็นอิสระ					
6. ข้าพเจ้ารู้สึกได้ถึงความรู้สึกของคนอื่นๆ					
7. กิจกรรมที่ทำให้ร่างกายได้ใช้กำลังจน อ่อนเพลียเป็นกิจกรรมที่ข้าพเจ้าพึงพอใจ					
8. การชมงานศิลปะเป็นประสบการณ์ที่น่าดึงดูด ใจ					
9. ข้าพเจ้าเป็นคนช่างวิตกกังวล					
10. ข้าพเจ้าชอบทำอะไรที่ได้เคลื่อนไหว					
11. ข้าพเจ้าไม่สบายใจ เมื่อเห็นว่ามีคนโดดเดี่ยว ในกลุ่ม					
12. ข้าพเจ้าสามารถเข้าใจแนวคิดยากๆ และ อธิบายเรื่องยากๆ ให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น					
13. ข้าพเจ้าได้รับความสุขมากจากงานศิลปะของ คนอื่นๆ					
14. เมื่อข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่าย ข้าพเจ้าก็เริ่มฝัน กลางวัน					
15. เมื่อข้าพเจ้ารู้สึกว่ามิพละกำลังเหลือเพื่อ ข้าพเจ้าอยากทำอะไรบางสิ่งที่ได้ใช้พละกำลังนั้น					
16. ข้าพเจ้าตั้งคำถามในทุกๆ สิ่ง เช่น สิ่งต่างๆ ทำงานได้อย่างไร สิ่งต่างๆ มีความหมายว่า อย่างไร ทำไมสิ่งต่างๆ ถึงเป็นเช่นนั้นอยู่					
17. บางครั้งข้าพเจ้ามีความสุขจนอยากหัวเราะ และร้องไห้พร้อมๆ กัน					

ข้อความ	ไม่ถูก เลย	ไม่ถูกเป็น ส่วนใหญ่	ถูกเป็น บางส่วน	ถูกเป็น ส่วนใหญ่	ถูกที่สุด
18. ข้าพเจ้าเป็นคนกระฉับกระเฉงมากกว่า คนส่วนใหญ่ในวัยเดียวกัน					
19. ข้าพเจ้าสามารถสร้างแนวคิดใหม่ๆ ได้โดย ปะติดปะต่อจากสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน					
20. บางครั้งข้าพเจ้าสมมติให้ตัวเองเป็นคนอื่น					
21. ยิ่งข้าพเจ้าต้องนั่งอยู่กับที่นานๆ ข้าพเจ้าก็ยิ่ง รู้สึกกระวนกระวายมาก					
22. สิ่งที่ข้าพเจ้าวาดไว้ในใจ ช่างชัดเจนมากจน เหมือนจริง					
23. ข้าพเจ้าสังเกตและวิเคราะห์ทุกสิ่งทุกอย่าง					
24. ข้าพเจ้าพบว่า ในความคิดของข้าพเจ้ามีทั้ง เรื่องจริงและจินตนาการปะปนกัน					
25. ทฤษฎีต่างๆ ทำให้ข้าพเจ้าได้ใช้ความคิด					
26. ข้าพเจ้ามักมีความรู้สึกสนุก โกรธ ตื่นเต้น และผิดหวังอย่างรุนแรง					
27. ข้าพเจ้ารู้สึกกลัวเสียงอันไพเราะของดนตรีมัน ซาบซ่านเข้าไปทั่วร่างกาย					
28. ข้าพเจ้าชอบการพูดเกินความจริง					
29. ข้าพเจ้ารู้สึกเหมือนกับว่าร่างกายข้าพเจ้ามี การเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา					
30. ข้าพเจ้าชอบแก้ปัญหาและพัฒนาแนวคิด ใหม่ๆ					
31. ข้าพเจ้ามักเป็นห่วงคนอื่นๆ					
32. ข้าพเจ้าเพลิดเพลินกับลีลา รูปร่าง และ พื้นผิวของสิ่งต่างๆ มากกว่าคนอื่นๆ					
33. ข้าพเจ้าเชื่อว่า ดึกดำคน ดึกดำสัตว์ หรือ ตัวละครในหนังสือมีชีวิตและความรู้สึก					
34. ถ้อยคำและเสียงต่างๆ สามารถสร้างภาพนำ ประหลาดไว้ในใจของข้าพเจ้า					

ข้อความ	ไม่ถูก เลย	ไม่ถูกเป็น ส่วนใหญ่	ถูกเป็น บางส่วน	ถูกเป็น ส่วนใหญ่	ถูกที่สุด
35. อารมณ์ที่รุนแรงของข้าพเจ้า ทำให้ข้าพเจ้าน้ำตาไหลได้					
36. ข้าพเจ้าชอบค้นหาสิ่งที่อยู่เบื้องหลังเรื่องราวต่างๆ					
37. ความงามในธรรมชาติ ทำให้จิตใจของข้าพเจ้าหวนไหวได้					
38. ข้าพเจ้าเป็นคนไม่อ่อนไหวไปตามลีลา รูปร่าง และพื้นผิวของสิ่งต่างๆ เหมือนอย่างบางคน					
39. เมื่อข้าพเจ้ารู้สึกเป็นกังวล ข้าพเจ้าต้องทำอะไรที่ได้ออกแรง					
40. ข้าพเจ้าพยายามวิเคราะห์ความคิดและการกระทำของตัวเอง					
41. ข้าพเจ้ารู้สึกได้ถึงอารมณ์หลากหลายที่ปะปนกันในเวลาเดียวกัน					
42. ข้าพเจ้าเป็นคนทำอะไรคล่องแคล่วทั้ง การเดินทาง การทำความสะอาด การจัดแจงและการทำสิ่งต่างๆ					
43. ข้าพเจ้าชอบลองคิดหาแนวคิดใหม่ๆ และพยายามหาวิธีนำแนวคิดนั้นไปใช้ประโยชน์					
44. ข้าพเจ้าเป็นคนไร้อารมณ์					
45. ข้าพเจ้าเพลิดเพลินไปกับความรู้สึกที่มีต่อลีลา รูปร่าง และรูปแบบต่างๆ					
46. ความแตกต่างของกลิ่นหอมต่างๆ เป็นสิ่งที่น่าสนใจ					
47. ข้าพเจ้ามีพรสวรรค์ในด้านการสร้างจินตนาการ					
48. ข้าพเจ้าชอบฟังเสียงจากธรรมชาติ					
49. ข้าพเจ้าใส่ใจต่อหลายสิ่งหลายอย่าง					
50. ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จกับกิจกรรมที่ใช้แรงกายมากๆ เช่น เกมสกีและกีฬาที่ใช้ความเร็ว					

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าครูที่สอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีการปฏิบัติตามข้อความในข้อนั้นๆ มากน้อยเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือ โดยพิจารณาตามความหมายของระดับการปฏิบัติดังนี้

เป็นประจำ	หมายถึง	นักเรียนเห็นว่าครูที่สอนคณิตศาสตร์มีการปฏิบัติตามข้อความนั้นทุกครั้งหรือเกือบทุกครั้งเวลาสอนคณิตศาสตร์
เป็นส่วนใหญ่	หมายถึง	นักเรียนเห็นว่าครูที่สอนคณิตศาสตร์มีการปฏิบัติตามข้อความนั้นหลายครั้งเวลาสอนคณิตศาสตร์
เป็นบางครั้ง	หมายถึง	นักเรียนเห็นว่าครูที่สอนคณิตศาสตร์มีการปฏิบัติตามข้อความนั้นนานๆ ครั้งเวลาสอนคณิตศาสตร์
ไม่เคยเลย	หมายถึง	นักเรียนเห็นว่าครูที่สอนคณิตศาสตร์ไม่มีการปฏิบัติตามข้อความนั้นเวลาสอนคณิตศาสตร์เลย

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
	เป็นประจำ	เป็นส่วนใหญ่	เป็นบางครั้ง	ไม่เคยเลย
0. ในวิชาคณิตศาสตร์ ครูจะอธิบายประกอบกับการถามตอบพร้อมกันทั้งชั้น		✓		
00. ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนร่วมกับนักเรียน โดยการพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูล			✓	
000. ในวิชาคณิตศาสตร์ ครูได้ตั้งคำถามนำ แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขโจทย์ปัญหา				✓

ตัวอย่าง

- ข้อ 0. ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเป็นส่วนใหญ่ แสดงว่า นักเรียนเห็นว่าครูที่สอนคณิตศาสตร์มีการปฏิบัติตามข้อความนั้นหลายครั้งเวลาสอนคณิตศาสตร์
- ข้อ 00. ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเป็นบางครั้ง แสดงว่า นักเรียนเห็นว่าครูที่สอนคณิตศาสตร์มีการปฏิบัติตามข้อความนั้นนานๆ ครั้งเวลาสอนคณิตศาสตร์
- ข้อ 000. ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องไม่เคยเลย แสดงว่า นักเรียนเห็นว่าครูที่สอนคณิตศาสตร์ไม่มีการปฏิบัติตามข้อความนั้นเวลาสอนคณิตศาสตร์เลย

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
	เป็นประจำ	เป็นส่วนใหญ่	เป็นบางครั้ง	ไม่เคยเลย
1. ครูอธิบายหรือบอกกฎ ข้อสรุปเนื้อหาแต่ละเรื่องที่เรียน ให้นักเรียนฟังแล้วจดบันทึกตามความเข้าใจ				
2. หลังจากที่ครูอธิบายเสร็จแล้ว หากนักเรียนซักถามในเรื่องที่ไม่เข้าใจ ครูจะแสดงเหตุผลจนนักเรียนเข้าใจ				
3. ครูพยายามชี้แจงเพื่อให้นักเรียนเชื่อว่าข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนนี้มีประโยชน์				
4. ครูนำสื่อการสอนคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรม มาอธิบายและให้นักเรียนคิดตาม				
5. ครูอธิบายโดยยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาหลายๆ ตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น				
6. ครูพยายามสอนโดยวิเคราะห์ ดีความ และชี้แจง เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น				
7. ครูบอกหัวข้อหรือเนื้อเรื่องโดยสังเขปก่อนสอน เพื่อให้นักเรียนติดตามเนื้อหาด้วยความสนใจและเข้าใจ				
8. ครูใช้วิธีการอธิบายหลายๆ วิธี เพื่อตีความเนื้อหาที่เรียนให้นักเรียนฟัง แล้วสรุปย่อทบทวนอีกครั้ง				
9. ครูบอกกฎเกณฑ์หรือหลักการทางคณิตศาสตร์ พร้อมแสดงเหตุผลเพื่อสนับสนุนกฎเกณฑ์หรือหลักการนั้น				
10. ครูยกตัวอย่างและอธิบายจนนักเรียนเข้าใจ แล้วให้ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน เพื่อให้โอกาสนักเรียนทำความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น				

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
	เป็นประจำ	เป็นส่วนใหญ่	เป็นบางครั้ง	ไม่เคยเลย
11. ครูมีการตั้งประเด็นแล้วให้โอกาสนักเรียนสรุปแนวคิดของตนเองหรืออภิปรายผลของกลุ่มหน้าชั้นเรียน				
12. ครูจะแบ่งกลุ่มย่อย เพื่อให้โอกาสนักเรียนได้แสดงและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นหรือเนื้อหาในวิชาภายในกลุ่ม				
13. ครูชี้แนะให้นักเรียนรู้จักฟังเพื่อน และแสดงความคิดเห็น ขณะทำการอภิปรายในชั้นเรียน				
14. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ แล้วให้โจทย์ปัญหาเพื่อร่วมกันอภิปรายหาคำตอบ				
15. เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มอภิปราย ครูคอยให้คำชี้แนะและช่วยเหลือเมื่อการอภิปรายในกลุ่มของนักเรียนมีปัญหา				
16. เมื่อบรรยายเสร็จ ครูให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมด้วยการกำหนดหัวข้อเพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน				
17. ในการอภิปรายครูให้นักเรียนเป็นผู้สรุปเอง แต่ถ้านักเรียนสรุปได้ไม่ชัดเจน ครูจึงช่วยสรุป				
18. ครูนำข้อสรุปที่ได้จากการอภิปรายมาใช้สรุปเนื้อหาในบทเรียน				
19. ครูให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นภายหลังจากการอภิปรายสิ้นสุด และเขียนสรุปสาระสั้นๆ ของการอภิปราย				
20. ครูนำประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมาให้ นักเรียนอภิปราย เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้				

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
	เป็นประจำ	เป็นส่วนใหญ่	เป็นบางครั้ง	ไม่เคยเลย
21. ครูสร้างสถานการณ์ชักชวนให้นักเรียนตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะเรียน ซึ่งเป็นคำถามที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีแก้ปัญหา				
22. เมื่อมีการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ครูได้ให้ความรู้ใหม่ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ และนำเอาความรู้เดิมมาสัมพันธ์กับสิ่งที่จะสอน				
23. ครูตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำวิธีแก้ปัญหานั้นมาใช้ประโยชน์ได้				
24. ครูเป็นผู้ตั้งคำถามกับนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้ว ก่อนที่จะเรียนบทต่อไป				
25. ครูให้นักเรียนคิดหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาด้วยการตั้งคำถาม แล้วให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลมาอธิบายแนวทางการแก้ปัญหานั้น				
26. ครูพยายามจัดสถานการณ์หรือเรื่องราวที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการสังเกตและความสงสัย เพื่อนำไปสู่ปัญหาและการคิดแก้ปัญหา				
27. หากนักเรียนมีความรู้เดิมไม่เพียงพอ ครูจะแนะนำให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูล ความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ				
28. ครูจัดกิจกรรมระดมสมองเพื่อให้นักเรียนช่วยกันคิดว่าคำตอบหรือคำอธิบายของปัญหาคืออย่างไร				
29. ครูจัดสภาพการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง				
30. ครูพยายามให้นักเรียนสามารถสรุปหลักการหรือกฎทางคณิตศาสตร์ที่สืบค้นมาได้ด้วยตนเอง				

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นตรงกับความคิด ความรู้สึกความสามารถ ความคาดหวังหรือพฤติกรรมของนักเรียนตามความเป็นจริงมากน้อยเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางด้านขวามือ โดยพิจารณาตามความหมายของระดับการรับรู้ตนเองดังนี้

จริงมากที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิด ความรู้สึก ความสามารถ ความคาดหวังหรือพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด
ส่วนใหญ่จริง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิด ความรู้สึก ความสามารถ ความคาดหวังหรือพฤติกรรมของนักเรียนค่อนข้างมาก
จริงค่อนข้างน้อย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิด ความรู้สึก ความสามารถ ความคาดหวังหรือพฤติกรรมของนักเรียนค่อนข้างน้อย
ไม่จริงเลย	หมายถึง	ข้อความนั้นไม่ตรงกับความคิด ความรู้สึก ความสามารถ ความคาดหวังหรือพฤติกรรมของนักเรียนเลย

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดการรับรู้ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อความ	ระดับการรับรู้ตนเอง			
	จริงมากที่สุด	ส่วนใหญ่จริง	จริงค่อนข้างน้อย	ไม่จริงเลย
0. ข้าพเจ้าสามารถจำสูตรในวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว		✓		
00. ข้าพเจ้าเรียนคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจ เพราะข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัด			✓	

ตัวอย่าง

- ข้อ 0. ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง**ส่วนใหญ่จริง** แสดงว่า ข้อความนั้นตรงกับความคิด ความรู้สึก ความสามารถหรือพฤติกรรมของนักเรียนค่อนข้างมาก
- ข้อ 00. ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง**จริงค่อนข้างน้อย** แสดงว่า ข้อความนั้นตรงกับความคิด ความรู้สึก ความสามารถหรือพฤติกรรมของนักเรียนค่อนข้างน้อย

ข้อความ	ระดับการรับรู้ตนเอง			
	จริงมากที่สุด	ส่วนใหญ่จริง	จริงค่อนข้างน้อย	ไม่จริงเลย
1. ข้าพเจ้าจำเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี				
2. ข้าพเจ้าคิดแก้ปัญหาทางวิชาคณิตศาสตร์รูปแบบใหม่ๆ ได้				
3. ข้าพเจ้าทำความเข้าใจคุณสมบัติต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ได้				
4. ข้าพเจ้าอธิบายเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน				
5. ข้าพเจ้าตอบคำถามของครูในวิชาคณิตศาสตร์ได้				
6. ข้าพเจ้านำความรู้ในช่วงเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาตอบข้อสอบได้				
7. ข้าพเจ้าตรวจสอบคำตอบในการทำแบบฝึกหัดได้				
8. ข้าพเจ้าหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ได้หลายวิธี				
9. ข้าพเจ้าเสนอความคิดเห็นในห้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว				
10. ข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง				
11. ข้าพเจ้าทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนรู้อย่างมาแล้วได้ด้วยตนเอง				
12. ข้าพเจ้าเลือกวิธีคำนวณในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ได้				
13. ข้าพเจ้าอธิบายความคิดของตนในวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างละเอียดลึกซึ้ง				
14. ข้าพเจ้าแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ได้				
15. ข้าพเจ้าคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้				
16. ข้าพเจ้าเรียนคณิตศาสตร์เข้าใจเพราะครูตั้งใจสอน				
17. ข้าพเจ้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนสูงเพราะความขยันหมั่นเพียร				
18. ข้าพเจ้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนสูงเป็นเพราะข้าพเจ้าดวงดี				
19. ข้าพเจ้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนสูงเป็นเพราะครูสอนเข้าใจง่าย				

ข้อความ	ระดับการรับรู้ตนเอง			
	จริงมากที่สุด	ส่วนใหญ่จริง	จริงค่อนข้างน้อย	ไม่จริงเลย
20. ข้าพเจ้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนต่ำเพราะโจทย์ปัญหา มีขั้นตอนการคำนวณยาก				
21. ข้าพเจ้าทำข้อสอบโจทย์ปัญหาได้ดีเพราะเพื่อนสรุปสูตรและกฎต่างๆ ให้ฟัง				
22. ถ้าข้าพเจ้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนสูงเพราะความอุตสาหะของตัวเอง				
23. ข้าพเจ้าเรียนวิชาคณิตศาสตร์เข้าใจเพราะเพื่อนช่วยอธิบาย				
24. ข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ส่งทันเวลา เพราะเพื่อนให้คำแนะนำ				
25. ถ้าข้าพเจ้ามีอารมณ์ดีจะทำให้จำสูตรในการหาคำนวณได้ดีด้วย				
26. ข้าพเจ้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนต่ำเพราะไม่สนใจเรียน				
27. เมื่อข้าพเจ้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนต่ำเป็นเพราะเนื้อหาวิชาเข้าใจยาก				
28. ข้าพเจ้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนสูงเพราะความสามารถของตัวเอง				
29. ถ้าข้าพเจ้าขาดความมานะอุตสาหะในการเรียนจะทำให้ข้าพเจ้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนต่ำ				
30. เมื่อข้าพเจ้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนต่ำเพราะข้าพเจ้าใช้ความพยายามน้อยเกินไป				
31. ข้าพเจ้าตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในขณะที่ครูสอน				
32. ในแต่ละวันข้าพเจ้าต้องแบ่งเวลาสำหรับท่องสูตรคณิตศาสตร์				
33. ข้าพเจ้าจดเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตามลำดับหัวข้ออย่างเป็นระเบียบ				
34. ข้าพเจ้าจดคำอธิบายเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ตามความเข้าใจของตนเอง				

ข้อความ	ระดับการรับรู้ตนเอง			
	จริงมากที่สุด	ส่วนใหญ่จริง	จริงค่อนข้างน้อย	ไม่จริงเลย
35. หลังจากอ่านหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์จบในแต่ละบท ข้าพเจ้าทำสรุปย่อไว้				
36. ข้าพเจ้าอ่านหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในคราวต่อไปไว้ล่วงหน้า				
37. ถ้ามีการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าต้องรีบทำให้เสร็จ				
38. ในการเขียนรายงานวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าต้องจัดระบบข้อมูลเสียก่อน				
39. ข้าพเจ้ากระตือรือร้นในการทำแบบฝึกหัดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์				
40. ข้าพเจ้าจะค้นคว้าเพิ่มเติมเมื่อมีข้อสงสัยเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์				
41. เมื่อขาดเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจะรีบศึกษาบทเรียนนั้นด้วยตนเอง				
42. ข้าพเจ้าจะถามครูเมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
43. ข้าพเจ้าอ่านบททบทวนวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนไม่เข้าใจ				
44. เมื่ออ่านหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้วไม่เข้าใจข้าพเจ้าจะย้อนกลับมาอ่านซ้ำ				
45. ข้าพเจ้าแบ่งเวลาสำหรับอ่านหนังสือวิชาคณิตศาสตร์เพื่อเตรียมเรียนในคราวต่อไป				
46. ถ้าอ่านหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ล่วงหน้า แล้วจะทำให้เรียนในชั้นเข้าใจ				
47. ถ้าผลสอบคราวนี้ออกมาไม่ดี ข้าพเจ้าจะต้องขยันเรียนให้มากขึ้น				
48. ถ้าทำข้อสอบคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ไม่ได้แล้วต้องขยันท่องสูตรให้มากขึ้น				

ข้อความ	ระดับการรับรู้ตนเอง			
	จริงมากที่สุด	ส่วนใหญ่จริง	จริงค่อนข้างน้อย	ไม่จริงเลย
49. ถ้ามีความรู้พื้นฐานที่ดีในวิชาคณิตศาสตร์แล้ว ทำให้ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้				
50. ถ้าตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นแล้วจะทำให้ได้เกรดเฉลี่ยสะสมมากขึ้นด้วย				
51. ถ้าตั้งใจฟังอาจารย์สอนในชั้นเรียนแล้วจะสามารถสอบผ่านวิชาคณิตศาสตร์ได้				
52. ถ้าข้าพเจ้าเตรียมตัวก่อนสอบมากขึ้นแล้ว จะทำให้ผลการสอบดีขึ้นด้วย				
53. ถ้าขยันฝึกฝนการคำนวณแล้วจะทำให้เก่งวิชาคณิตศาสตร์				
54. ถ้าตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นแล้ว จะสามารถทำแบบฝึกหัดได้ทุกข้อ				
55. ถ้าตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนแล้วจะทำให้สอบผ่าน				
56. ถ้ามีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์แล้วสามารถเลือกเรียนในสาขาวิชาที่ต้องใช้วิชาคณิตศาสตร์ได้				
57. ถ้าใช้ความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นแล้วจะทำให้ผลการเรียนดีขึ้น				
58. ถ้าต้องการให้เรียนวิชาคณิตศาสตร์เข้าใจแล้วควรอ่านหนังสือทบทวนบทเรียนทุกวัน				
59. ถ้าอยากประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วันหน้า ต้องตั้งใจเรียนในวันนี้				
60. ถ้าตั้งใจอ่านหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้ว จะทำให้สอบได้คะแนนดี				

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดู

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมากน้อยเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือในแต่ละข้อย่อยทุกข้อคำถาม (ทั้ง ก. ข. และ ค.) โดยพิจารณาตามความหมายของระดับความคิดเห็นดังนี้

จริงมากที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด
จริงมาก	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมาก
จริงน้อย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนน้อย
จริงน้อยที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนน้อยที่สุด

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดการอบรมเลี้ยงดู

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริงมากที่สุด	จริงมาก	จริงน้อย	จริงน้อยที่สุด
0. ในขณะที่นักเรียนกำลังนั่งอ่านหนังสือ ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนอย่างไร				
ก. ปลดปล่อยให้นักเรียนอ่านเอง และช่วยอธิบายให้เมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ		✓		
ข. เฝ้าดูนักเรียนตลอดเวลา				✓
ค. ไม่สนใจว่านักเรียนจะอ่านหนังสืออะไรอยู่			✓	

ตัวอย่าง

- ข้อ ก. ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องจริงมาก แสดงว่า ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมาก
- ข้อ ข. ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องจริงน้อยที่สุด แสดงว่า ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนน้อยที่สุด
- ข้อ ค. ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องจริงน้อย แสดงว่า ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนน้อย

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริงมากที่สุด	จริงมาก	จริงน้อย	จริงน้อยที่สุด
1. เมื่อนักเรียนกลับจากโรงเรียน ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนอย่างไร ก. แนะนำให้ทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ ข. บังคับหรือสั่งให้ทำกิจกรรมตามที่ท่านต้องการ ค. ไม่สนใจและไม่รับรู้ว่านักเรียนจะทำอะไร				
2. ขณะที่นักเรียนช่วยทำงานบ้านบังเอิญ นักเรียนได้ทำข้าวของเครื่องใช้เสียหาย ผู้ปกครองจะปฏิบัติอย่างไร ก. ถามเหตุผลและรับฟังว่าทำไมจึงเกิดเหตุการณ์นั้น ข. ไม่สนใจเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ค. ลงโทษนักเรียนทันที				
3. เวล่านักเรียนทำการบ้าน ผู้ปกครองจะปฏิบัติต่อนักเรียนอย่างไร ก. ไม่สนใจว่านักเรียนจะทำการบ้านได้หรือไม่ ข. ไม่ให้ไปไหนจนกว่าจะทำการบ้านเสร็จ ค. ซักถามและให้ความช่วยเหลือ หากทำการบ้านไม่ได้				
4. นักเรียนได้นำสมุดรายงานผลการเรียน (สมุดพก) มาให้ผู้ปกครองรับทราบ ว่า ผลการเรียนดีขึ้นกว่าเทอมที่ผ่านมา ผู้ปกครองจะปฏิบัติอย่างไรเมื่อรับรายงานนี้ ก. กล่าวชมเชยพร้อมชี้แนะให้ตั้งใจเรียน ข. ให้วางไว้บนโต๊ะไม่สนใจที่จะเปิดดู ค. พอใจในผลการเรียนแต่ยังเข้มงวดด้านการเรียนมากยิ่งขึ้น				
5. วันหยุดเสาร์อาทิตย์ ผู้ปกครองปฏิบัติกับนักเรียนอย่างไร ก. พุดคุยเรื่องต่างๆ ไปกับนักเรียน ข. มอบหมายให้นักเรียนทำงานตามที่ท่านกำหนด ค. ทำอะไรก็ได้เพราะผู้ปกครองไม่สนใจ				

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริงมากที่สุด	จริงมาก	จริงน้อย	จริงน้อยที่สุด
6. เมื่อนักเรียนได้ช่วยทำงานบ้าน ผู้ปกครองจะปฏิบัติอย่างไร ก. ยกย่องชมเชย				
ข. คอยดูว่านักเรียนทำอะไรอยู่				
ค. ทำงานของท่าน ส่วนนักเรียนก็ทำงานบ้านของนักเรียน				
7. ขณะที่นักเรียนกำลังช่วยผู้ปกครองทำงาน บังเอิญได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย ผู้ปกครองจะปฏิบัติต่อนักเรียนอย่างไร ก. ปลดปล่อยให้นักเรียนหายามาใส่บาดเจ็บเอง				
ข. ช่วยรักษาบาดเจ็บแล้วแนะนำว่าควรใส่ยาอะไร				
ค. ตำหนิ แล้วกวาดขันให้ใส่ยารักษาบาดเจ็บทุกวัน				
8. นักเรียนกลับจากโรงเรียน ผู้ปกครองเห็นนักเรียนสวมเสื้อผ้าสกปรก ผู้ปกครองจะปฏิบัติอย่างไร ก. ไม่สนใจว่าเสื้อผ้าจะเป็นอย่างไร				
ข. แนะนำนักเรียนว่าควรจะนำเสื้อผ้าไปแช่ผงซักฟอก				
ค. ว่ากล่าวและให้นักเรียนไปอาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที				
9. เวลาใกล้สอบนักเรียนต้องดูตำราเพื่อเตรียมตัวสอบ ผู้ปกครองจะปฏิบัติต่อนักเรียนอย่างไร ก. ให้กำลังใจและแนะนำในการอ่านหนังสือ				
ข. ควบคุม บังคับให้นักเรียนอ่านหนังสือทุกวัน				
ค. ไม่เคยสนใจที่จะตักเตือนให้นักเรียนอ่านหนังสือ				
10. วันหนึ่งนักเรียนร่วมกิจกรรมของโรงเรียนและกลับบ้านช้า ผิดเวลา ผู้ปกครองจะปฏิบัติอย่างไร ก. แนะนำว่าควรบอกให้ทราบล่วงหน้า				
ข. ทำโทษทันทีโดยไม่ฟังเหตุผล				
ค. ไม่สนใจว่านักเรียนจะกลับถึงเมื่อไร				

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริงมากที่สุด	จริงมาก	จริงน้อย	จริงน้อยที่สุด
11. ถ้านักเรียนมีกิริยามารยาทที่ไม่เหมาะสม ผู้ปกครองจะปฏิบัติต่อนักเรียนอย่างไร ก. ลงโทษและบังคับให้นักเรียนปฏิบัติตัวใหม่ ข. ไม่ตำหนิหรือว่ากล่าวตักเตือน ค. อบรมวิธีการปฏิบัติตัวให้เหมาะสม				
12. เมื่อนักเรียนได้รับรางวัลเรียนดี ผู้ปกครองจะปฏิบัติต่อนักเรียนอย่างไร ก. ควบคุมให้นักเรียนขยันเรียนหรืออ่านหนังสือให้มากขึ้น ข. กล่าวชมเชยและแนะนำนักเรียนให้ตั้งใจเรียนต่อไป ค. ไม่สนใจรางวัลที่นักเรียนได้รับ				
13. เวลาที่ฝนตกนักเรียนได้ออกไปเดินตากฝน แล้วทำให้ไม่สบาย เมื่อผู้ปกครองทราบจะปฏิบัติต่อนักเรียนอย่างไร ก. ดุหรือตำหนิทันที ข. ไม่สนใจเดี๋ยวก็หายเอง ค. แนะนำว่าควรรับประทานยาอะไรหรือพาไปหาหมอ				
14. เมื่อนักเรียนขอเงินไปซื้อของเล่น ผู้ปกครองจะปฏิบัติอย่างไร ก. ให้เงินนักเรียนโดยไม่สนใจว่านักเรียนจะนำไปซื้ออะไร ข. ซักถามและพิจารณาว่าสมควรซื้อหรือไม่ ค. ตำหนิและไม่ให้เงินไปซื้อของเล่น เพราะไม่ใช่ของจำเป็น				
15. เมื่อนักเรียนถูกครูลงโทษ ผู้ปกครองจะปฏิบัติอย่างไร ก. เปิดโอกาสให้นักเรียนชี้แจง ข. ตำหนิและลงโทษนักเรียน ค. ไม่สนใจว่านักเรียนถูกครูลงโทษเรื่องอะไร				

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริงมากที่สุด	จริงมาก	จริงน้อย	จริงน้อยที่สุด
16. ในการเลือกสถานที่ที่ไปเที่ยวในครอบครัว ผู้ปกครองจะปฏิบัติอย่างไรกับนักเรียน				
ก. ไปสถานที่ที่ผู้ปกครองต้องการ				
ข. ไม่สนใจว่า นักเรียนอยากไปเที่ยวที่ใด				
ค. ให้นักเรียนเสนอสถานที่ที่อยากไปเที่ยว				
17. ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนอย่างไร ในเรื่องการคบเพื่อน				
ก. สั่งห้ามไม่ให้นักเรียนคบเพื่อนที่ท่านไม่ต้องการให้คบด้วย				
ข. คอยแนะนำและให้คำปรึกษาในการคบเพื่อน				
ค. ปล่อยให้เรียนคบเพื่อนคนไหนก็ได้				
18. ผู้ปกครองแสดงต่อนักเรียนอย่างไร เมื่อนักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อท่าน				
ก.โต้แย้งความคิดเห็นของนักเรียน				
ข. เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่				
ค. ไม่ใส่ใจกับความคิดเห็นของนักเรียน				
19. ในช่วงปิดภาคเรียน ผู้ปกครองปฏิบัติอย่างไรต่อนักเรียน				
ก. แนะนำให้ทำกิจกรรมที่นักเรียนชอบและมีประโยชน์				
ข. บังคับให้นักเรียนเรียนพิเศษ				
ค. แล้วแต่นักเรียนจะทำอะไรก็ได้				
20. นักเรียนคิดว่าผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนอย่างไร				
ก. ให้ความรักความอบอุ่น				
ข. ไม่เคยให้คำแนะนำอะไรเลย				
ค. ให้อยู่ในกฎระเบียบและทำตามคำสั่ง				



ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมืออย่างยิ่ง
ในการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างหนังสือขอความร่วมมือเพื่อการวิจัย

ที่ ศธ 0519.12/ 114๕1



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

/ 8 พฤศจิกายน 2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

เนื่องด้วย นางสาวสุชาดา ไทยแท้ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์” โดยมี อาจารย์สุพร เข้มแสง และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามการศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ในระหว่างเดือน พฤศจิกายน - ธันวาคม 2547

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวสุชาดา ไทยแท้ ได้เก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-3924021 ต่อ 2303



ที่ ศธ 0519.12/ 932

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

27 มกราคม 2548

เรื่อง ขออนุญาตออกระเบียบการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

เนื่องด้วย นางสาวสุชาดา ไทยแท้ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษาในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์” โดยมี อาจารย์สุพร เข้มแสง และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ตอบแบบสอบถามการศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อศักยภาพทางการพัฒนาของนักเรียนระดับประถมศึกษาในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2548

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตออกระเบียบ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวสุชาดา ไทยแท้ ได้เก็บข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-3924021 ต่อ 2303

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวสุชาดา ไทยแท้
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 8 กันยายน 2521
สถานที่เกิด	อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	2/1 ซอยหลังวัดดอนไชย ถนนประสาทวิถี อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก 63110
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษา จากโรงเรียนสรรพวิทยาคม อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก
พ.ศ. 2543	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) วิชาเอกสถิติ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
พ.ศ. 2548	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) วิชาเอกการวิจัยและสถิติทางการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร