

การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความฉลาดทางอารมณ์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell)
ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ

ปริญญานิพนธ์

ของ

ศุภกิจ ประชุมกาเยาะมาต

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2552

การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความฉลาดทางอารมณ์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell)
ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ

ปริญญานิพนธ์
ของ
ศุภกิจ ประชุมกาเยาะมาต

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความฉลาดทางอารมณ์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell)
ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ

บทคัดย่อ

ของ

ศุภกิจ ประชุมกาเยาะมาต

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2552

ศุภกิจ ประทุมกาเยาะมาต. (2552). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร. ฉวีวรรณ เศรษฐมัลย์, รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มา 2 ห้องเรียน แล้วนำมาสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากเพื่อเลือกเป็น กลุ่มทดลอง นักเรียนจำนวน 50 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญห และกลุ่มควบคุม นักเรียนจำนวน 50 คน ได้รับการสอนตามปกติ ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 55 นาที แบบแผนการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ Randomized control-group Pretest – Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ t – test for independent samples ในรูปผลต่างของคะแนน (Difference Score)

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหามีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหามีความฉลาดทางอารมณ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A COMPARISON OF MATHAYOMSUKSA I STUDENTS' MATHEMATICAL
PROBLEM – SOLVING ABILITY AND EMOTIONAL QUOTIENT BEING TAUGHT
THROUGH LEARNING CELL METHOD FOCUSING ON PROBLEM – SOLVING AND
THE TRADITIONAL TEACHING METHOD.

AN ABSTRACT
BY
SUPPHAKIT PRACHUMKAYOHMAT

Presented in Partial Fulfillment of the Requirement for the
Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University

May 2009

Supphakit Prachumkayohmat. (2009). *A Comparison of MathayomSuksa I Students' Mathematical Problem – Solving Ability and Emotional Quotient being Taught Through Learning Cell Method Focusing on Problem – Solving and the Traditional Teaching Method*. Master Thesis, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisory Committee: Assoc. Prof. Dr. Chaweewan Sawetamalya, Assoc. Prof. Nipa Sripairot.

The purpose of this study was to compare the mathematical problem-solving ability and emotional quotient of Mathayomsuksa I students who were taught through learning cell method focusing on problem-solving and the traditional teaching method.

The subjects were 100 mathayomsuksa I students of Triamudomsuksapattanakarn Ratchada School, Bangkok in the second semester of 2008 academic year obtained from Cluster Random Sampling for 2 classrooms, and Simple Random Sampling was used to separate students into 2 groups of one control group and one experimental group with the amount of 50 students in each group. The experimental group was taught through learning cell method focusing on problem – solving while the control group was taught through traditional teaching method. It took each group 20 fifty five-minute periods. The Randomized Control – Group Pretest – Posttest Design was used with statistical analysis of t – test for independent samples of difference score.

The findings were as follows :

1. The mathematical problem-solving ability of Mathayomsuksa I students who were taught through learning cell method focusing on problem-solving was higher than students who were taught through the traditional teaching method at .01 level of significance.
2. The emotional quotient of Mathayomsuksa I students who were taught through learning cell method focusing on problem-solving was higher than students who were taught through the traditional teaching method at .01 level of significance.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความฉลาดทางอารมณ์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell)
ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ

ของ

ศุภกิจ ประทุมกาเยาะมาต

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่.....เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมาลย์)

(อาจารย์ประสาธ สอ้านวงศ์)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์)

(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมาลย์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาและการให้คำปรึกษาแนะแนวทางจากรองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมัลย์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล เป็นอย่างดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาไว้เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ประสาท สอ้านวงศ์ รองศาสตราจารย์ ดร.นพพร แหยมแสง และอาจารย์ ทัศนีย์ ฐานา ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการสถานศึกษา คณะครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และคณะครูทุกท่านของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้อำนวยความสะดวกและให้ความอนุเคราะห์ดำเนินการทดลองในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอโน้มระลึกถึงพระคุณของคุณพ่อ – คุณแม่ และสมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนด้านการศึกษาและเป็นที่กำลังใจให้ตลอดมา และขอบคุณเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) ที่คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำและให้กำลังใจ ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา และครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทความรู้ทั้งปวงแก่ผู้วิจัย

ศุภกิจ ประชุมกาเยาะมาต

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	4
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบเรียนเป็นคู่.....	11
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้.....	22
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	39
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดทางอารมณ์.....	61
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	78
การกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	78
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	79
ระยะเวลาในการวิจัย.....	79
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	79
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	80
แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย.....	91
วิธีดำเนินการทดลอง.....	92
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล.....	92

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	97
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	97
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	97
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	98
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	100
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	100
ความสำคัญจากการวิจัย.....	100
สมมติฐานในการวิจัย.....	100
วิธีดำเนินการวิจัย.....	100
สรุปผลการวิจัย.....	103
อภิปรายผล.....	103
ข้อสังเกตจากการวิจัย.....	108
ข้อเสนอแนะ.....	109
บรรณานุกรม.....	111
ภาคผนวก.....	125
ภาคผนวก ก.....	126
ภาคผนวก ข.....	130
ภาคผนวก ค.....	143
ภาคผนวก ง.....	232
ภาคผนวก จ.....	248
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	250

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	80
2 เปรียบเทียบขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ กับการสอนตามปกติ.....	84
3 เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์ ค 31101.....	88
4 การแบ่งกลุ่มให้คะแนน.....	89
5 ตัวอย่างการกรอกคะแนนความฉลาดทางอารมณ์.....	90
6 ตัวอย่างแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์.....	90
7 แบบแผนการทดลอง.....	91
8 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	98
9 ผลการเปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์.....	99
10 ดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	127
11 ค่าความยาก (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์.....	127
12 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรูป (Diferrence Score).....	131
13 คะแนนความฉลาดทางอารมณ์ ในรูป (Diferrence Score).....	134
14 คะแนนความฉลาดทางอารมณ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง.....	139
15 คะแนนความฉลาดทางอารมณ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม.....	141

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา.....	44

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความสามารถในด้านต่างๆ ทั้งด้านความรู้ คุณธรรม ความเข้าใจ ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา แก้ไขปัญหา การปรับตัวให้เข้ากับสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ก็คือการพัฒนาประเทศ และสังคม จุดประสงค์หลักของแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545 - 2559) จึงมุ่งเน้นการพัฒนาคน ให้เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุขสมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม จริยธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545: 6) ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงควรเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ที่ระบุว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545: 13)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาคน เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกกระบวนการคิด ฝึกการแก้ปัญหา ส่งเสริมความมีเหตุผล มีความคิดริเริ่ม มีระบบระเบียบในการคิด ช่วยพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เป็นคนที่สมบูรณ์ ดังเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ได้สะท้อนถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนการจัดการกระบวนการการเรียนรู้ให้เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545: 14)

แต่จากทศวรรษที่ผ่านมาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ยังไม่บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนส่วนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ที่เป็นเช่นนี้เพราะ นักเรียนคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ทำให้ขาดความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ใช่เพราะนักเรียนฝ่ายเดียว อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการด้วยกัน ดังที่ ยุพิน พิพิธกุล (2539: 3-8) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น มิใช่ว่าปัญหาจะขึ้นกับผู้เรียนแต่ฝ่ายเดียว องค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนย่อมทำให้เกิดปัญหาได้ซึ่งได้แก่ ผู้บริหาร, ครูผู้สอน, หลักสูตร, ตัวนักเรียนและสภาพแวดล้อม

การเรียนการสอนที่ผ่านมาในชั้นเรียนปกติทั่วไป นักเรียนจะเรียนเพื่อตัวเอง และครูใช้ความสามารถในการสอนเพียงคนเดียวถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่พร้อมกัน ซึ่งในสภาพห้องเรียนที่มีบทบาทของครูมากเกินไปนั้นจะไม่สามารถที่จะทำให้ นักเรียนทั้งหมดรู้ได้อย่างดี ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปัญหาด้านอื่นๆ และปัญหาที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำ คือ การจัดการเรียนการสอนที่ไม่สนองตอบความแตกต่างของผู้เรียนในด้านต่างๆ โดยเฉพาะในด้านทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ และความสามารถในการแก้ปัญหา การที่จะให้นักเรียนทุกคนเรียนในสิ่งที่ยากและมีลักษณะนามธรรมให้ได้ผลเท่ากันในเวลาจำกัด ย่อมเป็นไปได้ยาก (วรลภา แสงวัฒนะชัย. 2532: 11)

นอกจากปัญหาการขาดทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้ว สิ่งที่เป็นปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งคือ การเรียนการสอนในปัจจุบันส่วนใหญ่ทางโรงเรียนหรือสถาบันต่างๆ มุ่งเน้นที่จะแข่งขันความเป็นเลิศทางด้านวิชาการหรือ IQ (Intelligent Quotient) จนมองข้ามความสำคัญของความฉลาดทางอารมณ์ EI (Emotional Intelligent) หรือ EQ (Emotional Quotient) ทางโรงเรียนหรือสถาบันมุ่งที่จะให้นักเรียนได้เรียนเนื้อหาให้เต็มที่ให้ครบตามจำนวนที่หลักสูตรกำหนดไว้ โดยไม่คำนึงถึงความรู้สึกละและความต้องการที่แท้จริงของผู้เรียนซึ่ง ประเวศ วะสี (2542: 9) ได้เสนอให้มีการปฏิรูปการเรียนรู้ใหม่ โดยเปลี่ยนจากการใช้เนื้อหาเป็นตัวตั้งมาใช้ในการศึกษาความจริง 3 ประการเป็นตัวตั้ง คือ ศึกษาตัวเองให้เข้าใจพื้นฐานของความเป็นมนุษย์ ศึกษาสภาพแวดล้อมซึ่งเชื่อมโยงกับมนุษย์ และมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนที่ผ่านระบบการศึกษาต้องมีทั้งความดี ความเก่ง และมีความสุข หรืออาจกล่าวได้ว่ามีทั้งเชาวน์ปัญญา(Intelligent Quotient) เชาวน์อารมณ์(Emotional Quotient) และมีคุณธรรมจริยธรรม (Moral Quotient) อยู่ในตัวเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543: 11-13)

จากความสำคัญของความฉลาดทางอารมณ์ที่ได้กล่าวไว้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนควรจะมีการนำมาบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอน กล่าวคือ ผู้สอนควรจะมีบูรณาการเนื้อหาที่เรียนให้เข้ากับกระบวนการเสริมสร้างฉลาดทางอารมณ์ไปพร้อมๆ กันซึ่งครูจะดำเนินบทบาทเป็นผู้สอน และต้องเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาที่จะสอนและที่สำคัญที่สุดครูจะต้องเข้าใจในตัวผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้น โรงเรียนหรือสถาบันต่างๆ จึงควรเริ่มมาสนใจ และเน้นคุณค่าและความสำคัญของความฉลาดทางอารมณ์ และร่วมพัฒนาเด็กให้มีความสามารถด้านเชาวน์ปัญญา และมีความฉลาดทางอารมณ์ให้สูงไปพร้อมๆ กัน อันจะทำให้บุคคลเป็นคนเก่ง ดี และมีความสุขของสังคมต่อไป

ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น จำเป็นต้องอาศัยแนวคิดเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมเข้ามาช่วย ซึ่งชุดการเรียนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีคุณค่าสำหรับการเรียนการสอน

หลายประการ เช่น เป็นเครื่องมือที่ช่วยครูดำเนินการสอนไปตามขั้นตอน ครูคนหนึ่งสามารถสอนนักเรียนได้มากขึ้น ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนจะเรียนไปตามความสามารถของตนและยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้บางโอกาส(ประภาพรพรณ เกตุศร. 2539: 2) การจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเพียงคนเดียว อาจเกิดปัญหาในการเรียนได้เนื่องจากขาดที่ปรึกษา ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรดัดแปลงรูปแบบและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับนวัตกรรมที่สร้างขึ้น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้กระทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจัง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการ กฎเกณฑ์ใหม่ติดด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำซึ่งการสอนแบบเรียนเป็นคู่เป็นวิธีหนึ่งที่เอื้อต่อสถานการณ์ดังกล่าว

การเรียนรู้เป็นคู่ (Learning Cell) เป็นการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาเท่านั้น นักเรียนได้ทำกิจกรรมเป็นคู่ในชั้นเรียนโดยนักเรียนแต่ละคนต้องศึกษาเนื้อหาสาระด้วยตนเอง ตั้งคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหา พร้อมทั้งตั้งคำตอบไว้ในใจ และจะมีการสลับบทบาทกันเป็นผู้เรียนและผู้สอน จะเห็นได้ว่าผู้เรียนแต่ละคนต้องทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจัง(บุญชม ศรีสะอาด. 2528: 197) ซึ่งวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสรุปได้ 4 ขั้นตอนคือ การฝึกทักษะการสื่อสารและฝึกทักษะการตั้งคำถาม นักเรียนทำกิจกรรมเป็นคู่ สรุปและการทดสอบย่อย ซึ่งการสอนแบบเรียนเป็นคู่ บุญชม ศรีสะอาด(2537: บทคัดย่อ) ได้ทดลองใช้ในปี พ.ศ. 2530 โดยได้ทดลองสอนใน 4 วิชา คือกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังคมศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และภาษาไทยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าได้ผลเป็นที่น่าพอใจทั้งทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิธีสอน ส่วนด้านความวิตกกังวลในการเรียนนั้นต่ำลง

วิธีสอนที่เรียกว่า “การเรียนรู้เป็นคู่” เป็นเทคนิคการสอนที่จะช่วยแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจังโดยตลอด เพราะจะต้องศึกษาเนื้อหาสาระที่จะเรียนล่วงหน้า ทำการตั้งคำถามที่ครอบคลุมเนื้อหาเหล่านั้น พร้อมทั้งเตรียมคำตอบไว้ในใจ เมื่อถึงช่วงเรียนเป็นคู่ คนหนึ่งจะดำเนินบทบาทในลักษณะผู้สอน อีกคนหนึ่งที่เป็คู่กันจะดำเนินบทบาทในลักษณะผู้เรียน แล้วทั้งคู่จะสลับบทบาทกันใหม่ การดำเนินบทบาทผู้สอนก็คือการถามคำถาม ฟังคำตอบและแสดงการยอมรับเมื่อเห็นว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ให้คำเฉลยที่ถูกต้องเมื่อเพื่อนตอบผิด (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2530: 1)

จากการศึกษาหลักการและงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น นับว่าการเรียนรู้เป็นคู่ เป็นวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งน่าจะใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ได้ โดยผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มาทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความฉลาดทางอารมณ์ ซึ่งผลที่ได้ในการวิจัยครั้งนี้

นี่จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ

ความสำคัญของการวิจัย

ช่วยให้ได้แนวคิดและรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ โดยการใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำกิจกรรมเป็นคู่ในชั้นเรียน และร่วมเล่นกิจกรรมเพื่อพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำเอาชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา จำนวน 11 ห้องเรียน รวม 533 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา โดยการใช้แบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากการจับสลากมา 2 ห้องเรียน (Random Selection) แล้วนำมาสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากเพื่อเลือกเป็น

กลุ่มทดลอง นักเรียน 50 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา

กลุ่มควบคุม นักเรียน 50 คน ได้รับการสอนตามปกติ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้คือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา ซึ่งมีเนื้อหาประกอบด้วย

- | | |
|---|-------------|
| 1. แบบรูปและความสัมพันธ์ | จำนวน 2 คาบ |
| 2. คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | จำนวน 2 คาบ |
| 3. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน | จำนวน 7 คาบ |
| 4. โจทย์สมการเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | จำนวน 4 คาบ |

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 55 นาที โดยทำการทดสอบก่อนเรียน $2\frac{1}{2}$ คาบ ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน 15 คาบ และทำการสอบหลังเรียน $2\frac{1}{2}$ คาบ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดลองสอนด้วยตนเองทั้งสองกลุ่ม

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอน 2 วิธี ซึ่งแบ่งได้เป็น
 - 1.1 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา
 - 1.2 การสอนตามปกติ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.2 ความฉลาดทางอารมณ์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ชุดการเรียนรู้** หมายถึง บทเรียนที่มีการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาให้เป็นระบบซึ่งครูผู้สอนจะเป็นผู้สร้างขึ้นโดยใช้วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมหลายชนิด ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายทางการเรียนได้ภายในระยะเวลาอันสั้น โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ

2. **แบบทดสอบย่อย** หมายถึง แบบประเมินผลการเรียนเป็นตอนโดยผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับเนื้อหาแต่ละตอน การทดสอบย่อยจะกระทำเมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนในแต่ละคาบสิ้นสุดลง มีการแจ้งผลการทดสอบโดยครู พร้อมทั้งมีการอธิบายเพิ่มเติมอย่างเหมาะสม

3. **การเรียนรู้เป็นคู่** หมายถึง เป็นวิธีเรียนที่ให้นักเรียน 2 คนที่จับคู่กันโดยวิธีการสุ่ม ซึ่งนักเรียน 2 คน กระทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน โดยการสลับบทบาทกันเป็นผู้สอนและผู้เรียน หรือเป็นผู้ถามและเป็นผู้ตอบคำถาม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน โดยบทบาทของครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำและให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่ผู้เรียน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคู่เรียนของนักเรียนจากการจับคู่ตามความสมัครใจของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าการจับคู่เรียนด้วยความสมัครใจของนักเรียนนั้นจะทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนและช่วยลดความวิตกกังวลในการเรียนของนักเรียน

4. **การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา** หมายถึง การที่ผู้วิจัยใช้ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นคู่ ซึ่งผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาและลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในแต่ละชุด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และเกิดการค้นพบด้วยตนเองจากการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะมีการซักถามช่วยเหลือกัน การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มีขั้นตอนดังนี้

4.1 **ขั้นการฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้งคำถาม** ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อให้คู่เรียนมีความสัมพันธ์อันดีซึ่งกันและกัน และสามารถทำงานร่วมกันได้ สามารถสื่อสารข้อมูล อภิปราย แสดงความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถตั้งคำถามเพื่อสร้างความสนใจหรือทำความเข้าใจในจุดใดจุดหนึ่งโดยตรงได้ ในขั้นตอนนี้ครูนำกิจกรรมและเกมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนเพื่อให้คู่เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีความเพลิดเพลินและยังส่งผลให้นักเรียนมีความสุขในการเรียน

4.2 **ขั้นดำเนินการสอน** ครูให้นักเรียนจับคู่กันโดยวิธีสุ่มและแจกชุดการเรียนรู้ให้นักเรียนคู่ละ 1 ชุด แล้วให้นักเรียนศึกษาคำชี้แจงและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากชุดการเรียนรู้ ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดการเรียนนั้นร่วมกัน ในขณะที่ทำกิจกรรมถ้านักเรียนไม่เข้าใจ นักเรียนแต่ละคู่จะมีการซักถาม และอธิบายคู่ของตนเองให้เข้าใจ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้สร้างชุดการเรียนรู้เป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวความคิดของโพลยา (Polya) ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

4.2.1 **ขั้นทำความเข้าใจปัญหา** สิ่งแรกที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจก็คือสัญลักษณ์ต่างๆ ในปัญหา ในขั้นตอนนี้นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาในภาษาของตนเองได้ สามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร อะไรเป็นสิ่งที่ให้หา อะไรคือเงื่อนไข นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหอย่างตั้งใจ แล้วซ้ำอีกจนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้

4.2.2 **ขั้นวางแผนแก้ปัญหา** ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในปัญหา สิ่งสำคัญที่นักเรียนจะต้องทำในขั้นนี้คือ การนึกทบทวนความรู้ที่มีว่ามีความรู้อะไรบ้าง ที่มีส่วนสัมพันธ์กับปัญหานั้นๆ เทคนิคหนึ่งที่จะช่วยวางแผนในการแก้ปัญหา ได้แก่ การพยายามนึกถึงปัญหาที่เคยแก้มาก่อนซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน ในการวางแผนนั้นควรจะแบ่งเป็นขั้นๆ โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ๆ และในขั้นตอนใหญ่ๆ ก็จะมีขั้นตอนเล็กๆ อีกมากมาย

4.2.3 **ขั้นตอนการตามแผน** เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนการที่วางไว้ในขั้นวางแผนแก้ปัญหา เพื่อที่จะให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งที่นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้คือ ทักษะการคำนวณ รู้จักเลือกวิธีการคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

4.2.4 **ขั้นตรวจสอบ** เป็นขั้นตรวจวิธีการและคำตอบ ขั้นนี้เป็นการตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องสมบูรณ์ โดยการพิจารณาและสำรวจดูผล ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

4.3 **ขั้นสรุป** ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป

4.4 **ขั้นทดสอบย่อย** ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อย (ซึ่งในแต่ละคู่สามารถปรึกษากันได้) หลังจากเรียนชุดการเรียนรู้แต่ละชุดจบแล้ว พร้อมทั้งเฉลยในข้อที่นักเรียนทำผิดกันมาก

5. การสอนตามปกติ หมายถึง การสอนที่ยึดแนวการสอนตามคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์จากแบบเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค 31110 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา ซึ่งมีขั้นตอนการสอนดังนี้

5.1 **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** ในคาบแรกครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และในคาบต่อไป สำหรับขั้นนี้ครูจะมีการสนทนาซักถามและทบทวนความรู้พื้นฐานให้กับนักเรียน

5.2 **ขั้นสอน** ครูสอนเนื้อหาโดยการอธิบาย ซักถามและสาธิตประกอบเนื้อหาแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

5.3 **ขั้นสรุป** ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป

5.4 **ขั้นฝึกหัด** ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดตามจุดประสงค์ในบทเรียน (ทำนอกเวลาเรียน)

6. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยที่ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวความคิดของโพลยา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

6.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา สิ่งแรกที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจก็คือ สัญลักษณ์ต่างๆ ในปัญหา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาในภาษาของตนเองได้ สามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร อะไรเป็นสิ่งที่ให้หา อะไรคือเงื่อนไข นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหาอย่างตั้งใจ เข้าแล้วเข้าอีก จนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้

6.2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในปัญหา สิ่งสำคัญที่นักเรียนจะต้องทำในขั้นนี้คือ การนึกทบทวนความรู้ที่มีว่ามีความรู้อะไรบ้าง ที่มีส่วนสัมพันธ์กับปัญหานั้นๆ เทคนิคหนึ่งที่จะช่วยวางแผนในการแก้ปัญหา ได้แก่ การพยายามนึกถึงปัญหาที่เคยแก้มาก่อนซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน ในการวางแผนนั้นควรจะแบ่งเป็นขั้นๆ โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ๆ และในขั้นตอนใหญ่ๆ จะมีขั้นตอนเล็กๆ อีกมากมาย

6.3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนการที่วางไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อที่จะให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งที่นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้ คือ ทักษะการคำนวณ รู้จักเลือกวิธีคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

6.4 ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตรวจวิธีการและคำตอบ ขั้นนี้เป็นการตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องสมบูรณ์ โดยการพิจารณาและสำรวจจุดผล ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

ทั้งนี้ผู้วิจัยจะประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ

7. ความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional Quotient) หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนในการตระหนักรู้ถึงความรู้สึก ความคิด และภาวะอารมณ์ของตนเองและผู้อื่น รู้จักควบคุมโดยการบริหารจัดการกับอารมณ์ตนเอง เพื่อให้แสดงพฤติกรรมอย่างเหมาะสมและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนสร้างแรงจูงใจให้ตนเองเพื่อไปสู่เป้าหมาย ซึ่งวัดได้จากแบบประเมินวัดความฉลาดทางอารมณ์ของกรมสุขภาพจิต (กรมสุขภาพจิต.2543: 175-178) ที่อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 12-17 ปี ซึ่งเป็นแบบประเมินที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า มีคำตอบให้เลือก 4 ตัวเลือก ซึ่งความฉลาดทางอารมณ์ ประกอบด้วย

7.1 เก่ง หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนในการรู้จักตนเอง สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาและแสดงออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น

7.2 ดี หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง รู้จักเห็นใจผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม

7.3 สุข หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนในการดำเนินชีวิตอย่างเป็นสุข ซึ่งประกอบด้วย ความภูมิใจในตนเอง ความพึงพอใจในชีวิต และความสงบทางใจ

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหามีความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหามีความฉลาดทางอารมณ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบเรียนเป็นคู่

- 1.1 ความหมายของการเรียนเป็นคู่
- 1.2 หลักการเรียนรู้แบบการเรียนเป็นคู่
- 1.3 รูปแบบขั้นตอนของการเรียนเป็นคู่
- 1.4 ข้อดีของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่
- 1.5 ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ปัญหาบางประการ
- 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคู่

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

- 2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้
- 2.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้
- 2.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้
- 2.4 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้
- 2.5 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

- 3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- 3.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์
- 3.3 กระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหา
- 3.4 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา
- 3.5 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
- 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดทางอารมณ์

- 4.1 ความหมายของความฉลาดทางอารมณ์
- 4.2 องค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์
- 4.3 แนวทางการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ในสถานศึกษา

4.4 ประโยชน์ของความฉลาดทางอารมณ์

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดทางอารมณ์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบเรียนเป็นคู่

1.1 ความหมายของการเรียนเป็นคู่

ความหมายของการเรียนเป็นคู่ มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของการเรียนเป็นคู่ไว้ว่า

มหาวิทยาลัยควีนส์แลนด์ (The University of Queensland. 2008: Online) กล่าวว่า การเรียนเป็นคู่เป็นการเรียนที่มีการสลับกันถามและตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่าน ผู้สอนจะมีการหมุนเวียนในการดูแลนักเรียนทั่วห้องเรียนและมีการให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่ผู้เรียนและยังมีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถามและคำตอบในคู่กัน

มหาวิทยาลัยเคนตักกี (University of Kentucky. 2008: Online) กล่าวว่า การเรียนเป็นคู่เป็นรูปแบบของการเรียนที่นักเรียนจะได้รับมอบหมายให้อ่านบทเรียนและเขียนคำถามขึ้นมาเกี่ยวกับรายละเอียดสำคัญๆ ที่นักเรียนได้ศึกษา เมื่อเริ่มต้นเข้าชั้นเรียนครูจะสุ่มนักเรียนเป็นคู่แล้วให้นักเรียนสลับกันถามในเนื้อหาที่อ่านแล้วแก้ไขร่วมกัน ส่วนผู้สอนจะทำหน้าที่เดินไปดูแลผู้เรียนในแต่ละคู่แล้วจะมีการยิงคำถามพร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 118) ได้ให้ความหมายของการเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) หมายถึง ปฏิสัมพันธ์เกี่ยวกับสิ่งที่เรียนระหว่างนักเรียน 2 คน โดยที่นักเรียน 2 คนกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน กิจกรรมดังกล่าวอาจอยู่ในรูปการอ่าน การตอบปัญหา การอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน หรืออาจอยู่ในรูปอื่น

เชนิสา ชื่นสุวรรณ (2539: 8) กล่าวว่า การเรียนเป็นคู่ หมายถึง วิธีการเรียนที่ให้นักเรียน 2 คน กระทำกิจกรรมการเรียนรู้ แสดงความคิดเห็น ทำความเข้าใจเรื่องที่เรียนร่วมกัน การเรียนเป็นคู่ นับว่าเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

ปฐมพร อาสนวิเชียร (2541: 6) กล่าวว่า การเรียนเป็นคู่ หมายถึง การเรียนที่ให้นักเรียนสองคนกระทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยแสดงความคิดเห็น ทำความเข้าใจเรื่องที่เรียนร่วมกัน การเรียนเป็นคู่ นับว่าเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ (2543: 6) กล่าวว่า การเรียนเป็นคู่ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนที่ให้นักเรียนจำนวน 2 คนจับคู่กันโดยวิธีสุ่มก่อนที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในแต่ละชุดการเรียน ซึ่งเริ่มจากการศึกษาเนื้อหา การตั้งคำถาม การทำแบบฝึกหัดและการอธิบายคำตอบ

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนเป็นคู่ หมายถึง เป็นวิธีเรียนที่ให้นักเรียน 2 คน ที่จับคู่กันโดยวิธีการสุ่ม ซึ่งนักเรียน 2 คน กระทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน โดยการสลับบทบาทเป็นผู้สอนและผู้เรียน หรือเป็นผู้ถามและเป็นผู้ตอบคำถาม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีครูเป็นผู้มีบทบาทคอยให้คำแนะนำและให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่ผู้เรียน

1.2 หลักการเรียนรู้แบบการเรียนรู้เป็นคู่

แอลบี (Albee. 1998: Online) กล่าวถึงหลักการเรียนรู้ของการเรียนเป็นคู่ ดังนี้

1. นักเรียนได้รับเนื้อหาอ่านและตั้งคำถาม พร้อมทั้งเขียนประเด็นหลักๆ จากเนื้อหาที่ได้ศึกษา
2. ในช่วงเริ่มต้นของการเข้าชั้นเรียน นักเรียนจะถูกสุ่มให้จับคู่กันโดยที่นักเรียนคนหนึ่งจะเป็นผู้เริ่มต้นตั้งคำถาม
3. หลังจากมีการตอบคำถามแล้ว อาจจะมีการแก้ไขข้อมูล และนักเรียนอีกคนสลับเป็นผู้ถามคำถามกลับ
4. ในระหว่างช่วงเวลาเรียน ผู้สอนจะสลับหมุนเวียนไปยังนักเรียนแต่ละคู่เพื่อให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักเรียน และจะมีการถามคำถามและร่วมตอบคำถามของนักเรียน

ชมิทท์ (Schmitt. 2002: Online) ได้กล่าวถึงหลักการเรียนรู้ของการเรียนเป็นคู่ ดังนี้

1. นักเรียนจะได้รับเนื้อหาที่อ่านไปเพื่อเตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน
2. ผู้สอนจะสุ่มแจกใบความรู้ให้นักเรียนแต่ละคู่อ่าน ก่อนเวลาเริ่มต้นเข้าชั้นเรียน
3. นักเรียนจะสลับบทบาทเป็นผู้ถามและผู้ตอบคำถาม
4. ผู้สอนจะใช้หลักการ MBWA ซึ่งย่อมาจาก Management by walking around

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 118 - 119) กล่าวถึงหลักการเรียนรู้ของการเรียนเป็นคู่ ว่าเทคนิคของการเรียนเป็นคู่ สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจัง (Active) โดยตลอด ได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) และได้แก้ไขในส่วนที่ผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน ซึ่งมีวิธีสอนที่นิยมใช้กันหลายวิธีที่ไม่อาจบรรจุหลักการดังกล่าว เช่น วิธีสอนแบบบรรยาย ซึ่งในขณะที่ครูกำลังบรรยายนักเรียนอาจไม่สนใจฟังหรือสนใจฟังแต่ไม่เข้าใจ หรือถึงไม่เข้าใจแต่คุณภาพของการเรียนรู้ก็จะมีระดับและความเข้มต่ำกว่าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น เมื่อบุคคลนั้นได้ศึกษาและดำเนินบทบาทเป็นผู้สอนคนอื่น วิธีการสอนแบบอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) และวิธีการสอนแบบสัมมนา (Seminar) ที่มุ่งให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจังแต่พบปัญหาหลายประการ เช่น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้ศึกษาเรื่องที่จะอภิปรายมาก่อน และจะพบบ่อยเสมอว่ามีนักเรียนจำนวนมากไม่ได้แสดงความคิดเห็น แต่จะมีคนที่

พูดเก่ง ชอบอวดตัวหรือก้าวร้าวผูกขาดการอภิปราย เวลาที่แต่ละคนได้พูดก็มีน้อยมาก เป็นต้น เทคนิคของการเรียนเป็นคู่จะแก้ปัญหาก็กล่าวมาแล้วนี้เพราะนักเรียนแต่ละคนต้องกระทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง มีโอกาสได้รับข้อมูลสะท้อนกลับส่วนที่และได้แก้ไขผิดพลาดในเรื่องที่เรียน

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่าหลักการเรียนรู้แบบการเรียนเป็นคู่ จะเริ่มจากการที่ครูแจกใบความรู้ให้นักเรียนได้ศึกษาก่อนการเข้าชั้นเรียน เมื่อเริ่มเข้าชั้นเรียนจะมีการจับคู่ให้นักเรียนเพื่อสลับหน้าที่เป็นผู้ถามและตอบคำถามในเนื้อหาที่ได้ศึกษา โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำนักเรียนอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่ผู้เรียนและแก้ไขความผิดพลาดในเรื่องที่เรียน เทคนิคของการเรียนเป็นคู่จะแก้ปัญหานี้ให้นักเรียนมีความกล้าในการแสดงความคิดเห็น และให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนอยู่เสมอ

1.3 รูปแบบขั้นตอนของการเรียนเป็นคู่

การเรียนเป็นคู่สามารถกระทำได้หลายแบบหลายวิธี โกลด์สชมิท ได้เสนอแนะไว้ 2 วิธี ซึ่งได้ทำการทดลองและประสบผลสำเร็จมาแล้วดังนี้ โกลด์สชมิท (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2530: 21 – 22; อ้างอิงจาก Goldschmid. 1971: 1– 6)

วิธีที่ 1

วิธีนี้จะกำหนดให้นักเรียนแต่ละคนอ่านหรือศึกษาเนื้อหาอย่างเดียวกัน เป้าประสงค์ของวิธีนี้ก็เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคู่ได้มีการสนทนาอย่างเข้มข้นเพื่อตรวจสอบผลการอ่านเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลุ่มลึกในเรื่องที่อ่าน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนความคิดเห็นเพิ่มเติมและแลกเปลี่ยนข้อสนเทศ (Information) เกี่ยวกับเรื่องนั้น วิธีนี้มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ในแต่ละครั้งจะกำหนดเรื่องหรือให้ผู้เรียนเลือกเรื่องที่จะอ่านหรือศึกษาโดยทุกคนจะต้องอ่านหรือศึกษาในเรื่องเดียวกัน เรื่องดังกล่าวควรเป็นเรื่องที่ท้าทายความสามารถ ไม่ยาวเกินไป กล่าวคือสามารถดำเนินการตามวิธีนี้ได้ภายในเวลาสองคาบเรียน

ขั้นที่ 2 แต่ละคนอ่านเนื้อหาในเรื่องที่ได้รับมอบหมายอย่างละเอียด

ขั้นที่ 3 ทุกคนต้องตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่าน และนำคำถามเหล่านั้นพร้อมสำเนาอีก 1 แผ่นติดตัวมาด้วยในแต่ละคาบต่อไป จำนวนของคำถามจะขึ้นอยู่กับความยาวของเรื่องที่ได้รับมอบหมายให้อ่านและช่วงเวลาในการเรียนนั้น คำถามที่จะต้องตั้งมาควรมีลักษณะดังนี้

3.1 เป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่าน การตอบคำถามเหล่านี้อย่างครบถ้วนจะเป็นการสรุปจุดสำคัญของเรื่องนั้น

3.2 เป็นคำถามในเนื้อหาของเรื่องที่อ่าน โดยได้มาจากการศึกษาจากแหล่งค้นคว้าอื่นนอกเหนือจากที่กำหนดให้อ่าน ควรมีคำถามประเภทนี้อย่างน้อยหนึ่งข้อ

3.3 ถ้าเป็นไปได้ควรมีคำถาม 1 หรือ 2 ข้อ ที่โยงเนื้อหาที่อ่านไปสู่
ประสบการณ์ส่วนตัวหรือประสบการณ์ในการทำงาน

3.4 อาจมีคำถามประเภทอื่นเพิ่มเติมหรือทดแทนคำถามประเภทที่กล่าวมา

ขั้นที่ 4 ในตอนเริ่มต้นของการเรียนแต่ละครั้ง ครูจะให้นักเรียนจับคู่กันครั้งแรกอาจจับคู่กันโดยวิธีสุ่ม ครั้งต่อมาให้เปลี่ยนคู่กันไปเรื่อยๆ ผู้ที่มีความสนใจคล้ายคลึงกันอยู่ในพวกเดียวกัน เช่น ให้นักเรียนวิชาเอกเดียวกันเข้าคู่กัน หรือในทางตรงข้ามถ้าต้องการให้ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างกว้างขวางครูก็อาจจะจัดให้ผู้ที่มีภูมิหลังแตกต่างกันเข้าคู่กัน วิธีจับคู่อีกวิธีหนึ่งคือให้นักเรียนเลือกคู่ของตนเองด้วยตัวเอง

ขั้นที่ 5 ก่อนเริ่มต้นถาม – ตอบซึ่งกันและกัน ครูอาจรวบรวมสำเนาของคำถามที่นักเรียนแต่ละคนเขียนไว้ ซึ่งจะมีประโยชน์หลายประการ เช่น เป็นการตรวจสอบการเตรียมตัวของนักเรียน โดยสามารถนำมาประเมินการตั้งคำถามหรือให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักเรียน เป็นต้น

ขั้นที่ 6 นักเรียนแต่ละคู่จะถามและตอบคำถามซึ่งกันและกันโดยสมมติว่าคนหนึ่งเป็น ก อีกคนเป็น ข แล้วดำเนินการดังนี้ ก เป็นผู้ถามคำถามแรกที่ตนได้เตรียมไว้ ข ตอบคำถามนั้นแล้ว ก อาจกล่าวเสริมในรายละเอียดหรือแก้ไขในกรณีที่ ข ตอบผิด จากนั้น ข จะถามคำถามแรกของตน ก เป็นฝ่ายตอบ ให้ดำเนินการเช่นนี้ไปเรื่อยๆ

ขั้นที่ 7 ในขณะที่แต่ละคู่กระทำกิจกรรมการเรียนโดยการถาม – ตอบซึ่งกันและกันนั้น ครูและผู้ช่วยจะหมุนเวียนไปยังแต่ละคู่ เพื่อให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ถามและตอบคำถามเพื่อประเมินการทำการกิจกรรมการเรียน ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบแต่ละคู่ในทุกครั้งที่ไปสังเกต

วิธีที่ 2

วิธีนี้จะกำหนดให้นักเรียนแต่ละคนอ่านหรือศึกษาเนื้อเรื่องคนละส่วนกันซึ่งต่างกับวิธีที่ 1 แต่มีจุดประสงค์เช่นเดียวกันโดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดเรื่องและให้นักเรียนเลือก โดยในแต่ละคู่จะอ่านหรือศึกษาเนื้อหาคนละส่วนไม่ตรงกัน

ขั้นที่ 2 – 5 ดำเนินการเช่นเดียวกับในวิธีที่ 1

ขั้นที่ 6 ในแต่ละคู่ ครั้งแรกของคาบเรียน ก บรรยายและอธิบายจุดสำคัญในเรื่องที่ตนศึกษาให้กับ ข แล้วถามคำถามเพื่อตรวจสอบดูว่า ข เข้าใจหรือไม่ ถ้ายังพบว่าไม่เข้าใจหรือเข้าใจผิดก็อธิบายเพิ่มเติมหรือแก้จุดที่เข้าใจผิดนั้น ในครั้งหลังจะสลับบทบาทกัน กล่าวคือ ข เป็นฝ่ายบรรยายแล้วถามคำถามในเรื่องที่ตนศึกษาส่วน ก เป็นฝ่ายฟังและตอบคำถามนั้น

ขั้นที่ 7 ดำเนินการเช่นเดียวกับในวิธีที่ 1

รูปแบบของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคูนั่น บุญชม ศรีสะอาด ได้นำมาประยุกต์เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2530 โดยได้เสนอขั้นตอนของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคูนี่ไว้ 4 ขั้นตอน (บุญชม ศรีสะอาด. 2537: 119 - 120) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและฝึกทักษะการตั้งคำถาม ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสัมพันธ์อันดีซึ่งกันและกันและสามารถทำงานร่วมกันได้ สามารถสื่อสารข้อมูล อภิปราย แสดงความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถตั้งคำถามเพื่อสร้างความสนใจหรือทำความเข้าใจในจุดใดจุดหนึ่งโดยตรงได้

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน โดยครูให้ศึกษาเนื้อหา พร้อมกับแจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้นักเรียนทราบ นักเรียนจับคู่กันเรียนและทำกิจกรรมการเรียนเป็นคู่

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป โดยครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบย่อย โดยครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยพร้อมทั้งเฉลยหลังจากนักเรียนทำเสร็จแล้ว

จากรูปแบบของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคูนั่น สามารถแยกย่อยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสอน ครูจับคู่ให้นักเรียนเพื่อดำเนินกิจกรรมอภิปรายแลกเปลี่ยนคำถามคำตอบระหว่าง (การจับคู่นี้จะมีการสับเปลี่ยนเวียนกันไปตามความเหมาะสมหรือจะให้นักเรียนจับคู่เดิมก็ได้ ตามความคิดเห็นของครู)
2. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปอภิปรายบทเรียนที่เรียน เพื่อตอบข้อสงสัยหรือปัญหาที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ เป็นการให้ข้อมูลสะท้อนกลับและแก้ไขข้อบกพร่องให้กันและกัน
3. ขั้นทดสอบย่อย ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยพร้อมทั้งเฉลยหลังจากนักเรียนทำเสร็จแล้ว (ผู้สอนควรเฉลยข้อที่นักเรียนทำผิดกันมาก)

1.4 ข้อดีของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่

วิลเลียมส์ และเคสเลอร์ (Williams; & Kessler. 1999: Online) กล่าวถึงข้อดีของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ว่า การเรียนเป็นคู่ผู้เรียนจะได้รับประโยชน์จากการเรียน ทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วขึ้นมากกว่าการเรียนด้วยตนเอง การเรียนเป็นคู่ยังลดภาระของการสอน เพราะการเรียนไม่ได้ขึ้นอยู่กับผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว และ คิง (McKeachie. 2003: Online; อ้างอิงจาก King.1990) กล่าวว่า การเรียนเป็นคู่ ช่วยให้เกิดความคิดและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถามและทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 120) ได้กล่าวถึงข้อดีของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ ดังต่อไปนี้

1. เป็นวิธีที่นักเรียนทุกคนต้องกระทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจัง (Active) จึงมีความสนใจในเรื่องที่เรียนอยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนจะเกิดความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างเข้มข้น และมั่นคง เนื่องจากจะต้องเตรียมตัวและศึกษาเรื่องที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี เพื่อที่จะสามารถปฏิบัติบทบาทของผู้สอนคือ บรรยาย อธิบาย และถามคำถามต่อเพื่อนที่เป็นคู่เรียนได้
3. นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะในการตั้งคำถามประเภทต่างๆ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการศึกษาให้แจ่มแจ้ง ในการเรียนจากวิธีอื่นที่นักเรียนเป็นฝ่ายฟังอย่างเดียวอาจมีคำถามหรือปัญหาที่ข้องใจอยู่หลายเรื่อง โดยที่ไม่ได้มีโอกาสสร้างความกระจ่างในปัญหานั้นๆ ได้
4. นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาเกี่ยวกับการสื่อสารกับบุคคลอื่น ได้รู้จักกันและเรียนรู้จากกันและกัน
5. นักเรียนได้ข้อมูลสะท้อนกลับ ทำให้สามารถแก้ไขจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดในการเรียนได้มากขึ้น ซึ่งข้อมูลสะท้อนกลับนี้อาจได้จากเพื่อนที่เป็นคู่เรียนในตอนตอบคำถาม หรืออาจได้จากครูในขณะสังเกตและในตอนอภิปรายพร้อมทั้งการวิจารณ์คำตอบ
6. ครูสามารถนำวิธีสอนไปใช้ได้หลายรูปแบบต่างๆ กัน และภายในแบบหรือวิธีหนึ่งๆ ยังสามารถแปรเปลี่ยนในส่วนปลีกย่อยด้วย เช่น ในรูปแบบของคำถามที่แตกต่างกัน การสลับคู่เรียนด้วยวิธีต่างๆ กัน การถามคำถามในวิธีที่ 1 อาจถามสลับกันคนละหนึ่งคำถามไปเรื่อยๆ หรือให้ กถามจนครบทุกคำถามแล้วจึงให้ ข เป็นผู้ถามจนครบทุกคำถาม เป็นต้น
7. ครูสามารถนำวิธีสอนไปใช้ได้กว้างขวาง อาจใช้วิธีนี้วิธีเดียวหรือสลับกับวิธีอื่นในแต่ละครั้งที่สอน

พงศ์สุภา กุบแก้ว (2547: 31) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนเป็นคู่ว่า การเรียนเป็นคู่ทำให้ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างจริงจังต่อเนื่องตลอดเวลา เนื่องจากคู่เรียนจะต้องมีการเตรียมตัวเป็นทั้งผู้ถามและผู้ตอบคำถาม ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับและสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดในเนื้อหาที่เรียนได้ทันที ผู้เรียนสามารถเลือกคู่เรียนได้หลายวิธีตามความสมัครใจหรือให้ผู้สอนจัดให้อีกทั้งมีข้อดีที่ผู้สอนยังสามารถเลือกกิจกรรมอื่นหรือวิธีสอนแบบอื่นร่วมด้วยได้อีก

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปข้อดีของการเรียนเป็นคู่ ได้ว่า การเรียนเป็นคู่ เป็นวิธีการสอนที่มีการดำเนินการเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน โดยผู้เรียนแต่ละคู่ต้องศึกษาและทำกิจกรรมที่กำหนดร่วมกัน ทำให้นักเรียนตื่นตัวและมีความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจัง จะมีครูเป็นผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด และเมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วจะมีการทดสอบย่อยทุกครั้งพร้อม

ทั้งให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่ผู้เรียน ทำให้สามารถแก้ไขจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดในการเรียนได้มากขึ้น

1.5 ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ปัญหาบางประการ

ในการสอนโดยใช้วิธีการเรียนเป็นคู่อาจพบปัญหา ซึ่งบุญชม ศรีสะอาด (2537: 121) และ สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ (2543: 70) ได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ปัญหาบางประการดังนี้

1.5.1 ก่อนที่จะให้นักเรียนเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ ครูผู้สอนควรอธิบายถึง ขั้นตอนวิธีการสอนให้นักเรียนได้เข้าใจเสียก่อน ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้เป็นคู่ นักเรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเอง ถ้านักเรียนไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนแล้ว อาจจะส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนได้

1.5.2 นักเรียนบางคนอาจประหม่าในการสบตากับเพื่อนที่เป็นคู่กัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่าไม่คุ้นเคยกับวิธีการสอนเช่นนี้มาก่อนหรือเป็นลักษณะประจำตัว บางคนอาจลำบากใจเมื่อเพื่อนรบกวนให้ตอบให้ครบถ้วนหรือตอบในประเด็นที่สำคัญ หรือลำบากในการพูดให้ชัดเจน วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวอาจทำได้โดยฝึกทักษะที่สำคัญในการสื่อสาร อย่างไรก็ตามเมื่อนักเรียนมีประสบการณ์มากขึ้นจากการเรียนด้วยวิธีนี้ ได้จับคู่เพื่อนนักเรียนหลายคนก็จะเลิกกลัวและหมดปัญหาดังกล่าว

1.5.3 การถามตอบของแต่ละคู่ อาจเกิดเสียงดัง ถ้ามีหลายคู่เสียงดัง อาจรบกวนห้องเรียนอื่น จึงควรเน้นให้ผู้เรียนถามตอบกันเบาๆ และครูผู้สอนต้องคอยดูแลเอาใจใส่นักเรียนอย่างใกล้ชิด เมื่อนักเรียนคู่ใดมีปัญหาสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

1.5.4 บางคู่อาจทำกิจกรรมเสร็จก่อนคู่อื่นๆ ในกรณีนี้อาจให้แยกกันไปสังเกตคู่อื่นๆ

สรุป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ โดยยึดแนวการสอนตาม ขั้นตอนการสอนทั้ง 4 ขั้น ของบุญชม ศรีสะอาด แต่จะมีการดัดแปลงบางขั้นตอนเพื่อให้เหมาะสมกับการทำวิจัยในครั้งนี้ กล่าวคือ ในขั้นตอนการสอนผู้วิจัยได้สร้างชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ซึ่งผู้วิจัยจะกำหนดให้ผู้เรียนแต่ละคนอ่านหรือศึกษาเนื้อหาอย่างเดียวกัน และก่อนเริ่มทำกิจกรรมการเรียนรู้เป็นคู่นี้ ผู้สอนควรชี้แจงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิธีการและประโยชน์ของการเรียนด้วยวิธีนี้ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจร่วมกัน และหลังขั้นกิจกรรมจะมีการสรุปร่วมกัน และทดสอบย่อยตามปกติ

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคู่

เพื่อประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคู่ ได้มีผู้วิจัยดังต่อไปนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

โกลด์สชมิท (Goldschmid. 1971: 3-4) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนในวิชาจิตวิทยาการสอน 4 วิธี คือ วิธีสัมมนา วิธีอภิปราย วิธีศึกษาโดยอิสระและวิธีเรียนเป็นคู่ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนเป็นคู่ตอบข้อสอบอัตนัยหลังการเรียนวิชานี้เสร็จแล้ว (โดยไม่ได้บอกให้ทราบล่วงหน้าว่าจะสอบ) ได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ มีค่าเฉลี่ยความพอใจในการเรียนสูงกว่าอีก 3 กลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของคิงสเบอรี (Kingsbury) ที่ใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ทดลองสอนในวิชาภาษาอังกฤษ จิตวิทยา ปรัชญา เคมี การสื่อสารและวิชาสังคมศึกษา พบว่าวิธีนี้นำไปสู่ปฏิสัมพันธ์ในทางที่ดีระหว่างนักศึกษาด้วยกัน นักศึกษาที่ขาดทักษะในการสื่อสารจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเรียนวิธีนี้ในระยะเริ่มต้น เมื่อได้ทดลองเรียนและได้รับคำแนะนำในทักษะทางการสื่อสารก็มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

เชอเมอร์ฮอร์น โกลด์สมิท และชอร์ (Schermerhorn, Goldschmid; & Shore.1975: Online) ได้ศึกษาหลักการพื้นฐานของความน่าจะเป็นของการเรียนเป็นคู่ เพื่อศึกษานักเรียนกลุ่มใดมีความชื่นชอบในการเรียน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 46 คน นักเรียนเกรด 9 จำนวน 35 คน และนักเรียนระดับวิทยาลัย จำนวน 40 คน จะมีการเตรียมคำถามที่ผู้เรียนจะเอาไว้อภิปรายกับคู่ของตน ในช่วงเวลา 2 คาบเรียน จะเห็นได้ว่าคะแนนจากการทดสอบตามวัตถุประสงค์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนสำหรับทุกกลุ่มช่วงอายุ ในเรื่องของการอ่าน และการอภิปราย วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ ได้รับความชื่นชอบมากที่สุดจากผู้เรียนระดับเกรด 5 และน้อยสุดจากผู้เรียนระดับเกรด 9 ซึ่งทำการวัดโดยแบบสอบถามที่เป็นแบบประเมิน การวิเคราะห์แบบถดถอย ชี้ให้เห็นว่า การประเมินวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ และการประเมินการอภิปรายของผู้เรียน ไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จ (ของการเรียน)

พรีลิปป์ (Priellipp. 1976: 5898-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีเรียนเป็นคณะที่ให้นักเรียนทำงานเป็นคู่ๆ ซึ่งได้ทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยกลุ่มทดลองเรียนทำงานแบบเป็นคู่ มีการอภิปรายและปรึกษารื้อในการทำงานร่วมกัน กลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ พบว่านักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนเป็นคณะชนิดที่ให้นักเรียนทำงานเป็นคู่ โดยเฉพาะนักเรียนเกรด 6 ทำให้เรียนเนื้อหาได้มากขึ้น มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น นอกจากนี้ครูผู้สอนยังชอบการที่ให้นักเรียนเรียนเป็นคณะเช่นกัน

เลธ (Thomas. 2003: Online; อ้างอิงจาก Leith. 1973: 53) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนเป็นคู่ พบว่าเป็นรูปแบบการเรียนที่จะเกิดผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าในกรณีที่นักเรียนทั้งคู่เป็นคนที่กล้าแสดงออกทั้งคู่ แต่ถ้าฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดกล้าแสดงเพียงฝ่ายเดียว การเรียนเป็นคู่จะให้ได้ผลแค่ในระดับดี ดังนั้นลักษณะการแสดงออกของนักเรียนก็มีส่วนสำคัญด้วยเช่นกัน ในการเลือกนักเรียนที่เรียนดีจะมีส่วนช่วยนักเรียนที่มีความรู้แน่นน้อยกว่าหรือเท่ากันได้ นอกจากนี้ บุคลิกส่วนตัว ทักษะในการสื่อสาร ก็มีความสำคัญพอๆ กัน ในปี 1970 ได้มีการศึกษาความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ ด้วย เช่น เพศ การไม่กล้าแสดงออก ความสามารถในการแสดงบทบาท การสบตา ความสนิทสนม ความสามารถในการเข้าสังคม เป็นต้น นอกจากนี้ ยังสรุปได้ว่า ขนาดของกลุ่มน้อยกว่า 6 คน ยังสามารถก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ได้ด้วยเช่นกัน การเรียนเป็นคู่จะแก้ปัญหาการไม่ให้ความร่วมมือในชั้นเรียนของนักเรียนได้

อีเลนิ และคณะ (Eleni; & others. 2004: Online) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบรูปแบบของปฏิสัมพันธ์ของการเรียนเป็นคู่ระหว่างครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นครูและนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในชนบทแห่งหนึ่งของเมือง Patras ในประเทศกรีซ ซึ่งในชั้นเรียนจะแบ่งเวลาออกเป็น 2 ช่วง ในช่วงแรกการเรียนเป็นคู่ระหว่างครูกับนักเรียนเป็นไปได้ด้วยดีหรือมีปฏิสัมพันธ์มากกว่ากลุ่มนักเรียนกับนักเรียนซึ่งอาจจะถูกจำกัดไปเพราะนักเรียนยังไม่กล้าที่จะสื่อสารกัน ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ปฏิสัมพันธ์ของการเรียนเป็นคู่ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน มีการร่วมมือกันน้อยกว่าการเรียนเป็นคู่ระหว่างครูกับนักเรียน

งานวิจัยในประเทศ

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2530: 11-19) ได้นำวิธีการเรียนเป็นคู่มาทดลองใช้กับนักเรียนไทย ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิธีสอน และความวิตกกังวลในการเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่มีการสลับสับเปลี่ยนกับวิธีสอนแบบบรรยาย โดยทำการทดลองใน 4 วิชาคือ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องประเทศเพื่อนบ้าน วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสมดุลธรรมชาติ วิชาสังคมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศรษฐกิจภูมิภาคของไทย และวิชาภาษาไทยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่องธรรมชาติของสงคราม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ที่มีการทดสอบย่อย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองเพิ่มขึ้นจากการทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 4 วิชา ในวิชาสังคมศึกษาพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ที่มีการทดสอบย่อยมีค่าเฉลี่ยเจตคติต่อวิธีสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าเฉลี่ยความวิตกกังวลในการเรียนต่ำกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2533: 39-41) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ เจตคติต่อวิธีสอนซ่อมเสริมและความวิตกกังวลในการเรียนซ่อมเสริมด้วยวิธีเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) กับการสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีเรียนเป็นคู่ สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความวิตกกังวลในการเรียนของกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีเรียนเป็นคู่ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิธีสอนซ่อมเสริม กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีเรียนเป็นคู่ มีเจตคติที่ดีต่อวิธีเรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บรรเทา จันทรมณี (2538: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบการทดลอง 3 แบบ ในการเรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบเป็นคู่กับรายบุคคล ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “สมการและอสมการ” กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่ทาวิทยาคม จังหวัดลำพูน จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ ค.204 เรื่อง สมการและอสมการ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบคู่มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบรายบุคคลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และการเปรียบเทียบความสนใจระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบคู่กับที่เรียนแบบรายบุคคลมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน

ชนิสรา ชื่นสุวรรณ (2539: 131-138) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 88 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 44 คน โดยให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนตามคู่มือครู ปรากฏว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศรัณยู วณวัฒนากุล (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่โดยใช้กิจกรรมการเรียนเป็นคู่ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนเป็นคู่ กับกลุ่มที่เรียนเป็นกลุ่มใหญ่และเปรียบเทียบความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทั้งสองด้วย ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน และความวิตกกังวลหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนเป็นคู่ น้อยกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มใหญ่มีความวิตกกังวลสูงกว่าก่อนเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความวิตกกังวลของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นคูน้อยกว่านักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปฐมาพร อาสนวิเชียร (2541: 82-86) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ การสอนตามคู่มือครู ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ (2543: 64) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แบบเรียนเป็นคู่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม พบว่า ชุดการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการ สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียน เป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุษบง นาคะเวช (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการบัญชีชั้นสูง 1 เรื่องการบันทึกบัญชีที่ไม่สมบูรณ์ โดยศึกษากับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาการบัญชี ผลการวิจัย พบว่า การเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่มีผลทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการบัญชีชั้นสูง 1 เรื่องการบันทึกบัญชีที่ไม่สมบูรณ์ สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุบลวรรณ อยู่มนัธรรมา (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบเรียน เป็นคู่ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เป็นคู่ ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็น คูมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์แบบเรียน เป็นคู่ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยข้างต้นพบว่า การเรียนเป็นคู่เป็นวิธีสอนที่จะช่วยเพิ่ม ความสนใจให้กับนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการสื่อสารการอธิบายได้อย่างมีระบบและมี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการเรียนเป็นคู่ยังส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นภายหลังได้รับการสอนแบบเป็นคู่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีสอนแบบเรียนเป็น คูมาทำการวิจัยในครั้งนี้

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Mathematics Learning Package) ซึ่งมีความหมายเดียวกันกับชุดการสอน (Instructional Package) หรือชุดการเรียนรู้การสอน (Learning and Instructional Package) การที่ผู้วิจัยเลือกใช้คำว่าชุดการเรียนรู้ นั้น เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจว่าสื่อที่สร้างขึ้นนี้เน้นที่การเรียนรู้เป็นสำคัญที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองนั่นเอง โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

แคปเฟอร์ และแคปเฟอร์ (Kapfer; & Kapfer. 1972: 3-10) ให้ความหมายว่าชุดการเรียนรู้เป็นรูปแบบหนึ่งของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการสอนนั้นได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้นักเรียนได้เกิดพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้

ดวน (Duane. 1973: 169) ได้กล่าวถึง ชุดการเรียนรู้ว่า เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคลอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสผลลัพธ์ทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

กู๊ด (Good. 1973: 306) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า หมายถึง ชุดโปรแกรมการสอนแต่ละหน่วยประกอบด้วยสื่อการสอน เครื่องมือการเรียนรู้ เครื่องมือแนะนำผู้สอนหรือคู่มือแบบทดสอบก่อนบทเรียนและหลังเรียน ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรง คำบรรยายลักษณะของผู้เรียนที่ตั้งใจเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้

มัว และแบลนเคนชิพ (Moore; & Blankenship. 1974: 24) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่าเป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายในการเรียนต่อเนื่องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อและกิจกรรมที่จัดไว้

พรอคเตอร์ (Proctor. 2003: Online) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึง นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อการตอบสนองความต้องการรายบุคคลของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ในทิศทางที่ต้องการ และช่วยฝึกให้นักเรียนสามารถอธิบายสิ่งที่เรียนรู้ได้โดยใช้ชุดการเรียนรู้จะประกอบด้วยส่วนสำคัญของความรู้ ได้แก่ ทักษะ ทศนคติ แนวคิด หรือความคิดรวบยอดอย่างใดอย่างหนึ่ง

วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ (2533: 17-18) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูปที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด โดยพึ่งครูน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

วิชัย ดิสสระ (2539: 154) ได้ให้ความหมายของ ชุดการเรียนว่า เป็นการจัดเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาให้เป็นระบบและรัดกุม ซึ่งมีคุณลักษณะที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนจนสมบูรณ์ในตัวเอง มีจุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่เด่นชัด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายทางการเรียนได้ภายในระยะเวลาอันสั้นโดยที่กำหนดกิจกรรม เวลา และสื่อการเรียนได้อย่างชัดเจน เป็นกิจกรรมกลุ่มมากกว่ารายบุคคล มุ่งฝึกทักษะและส่งเสริมการร่วมกิจกรรมจากสื่อและยุทธวิธีที่หลากหลายรูปแบบโดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ

สุภาพร บุญหนัก (2544: 8) กล่าวว่า ชุดการเรียน หมายถึง การนำเอาสื่อการเรียนการสอนหลายๆ อย่างมาใช้รวมกัน โดยให้สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง เนื้อหา และวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียน ได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ หรือทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

มยุรี บุญเยี่ยม (2545: 45) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนว่า ชุดการเรียนคือ สื่อการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเองตามความสามารถ หรือเป็นการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ลัดดา เพียรประสพ (2545: 12) ได้กล่าวว่าชุดการเรียนเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งเป็นเครื่องช่วยสอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล โดยจะเรียนตามความสามารถตามความต้องการของผู้เรียนและผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในบทเรียน ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำ ปรัชญาในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนหรือการปฏิบัติในชุดการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมความรับผิดชอบต่อตนเองและทำให้ผู้เรียนได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมาย

ยุพิน พิพิธกุล (2545: 93) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนเป็นบทเรียนสำเร็จรูปและเป็นสื่อประสม เพื่อจะทำชุดการเรียนให้นำบทเรียนหนึ่งบทมาแบ่งเนื้อหาเป็นคาบหรือเป็นหน่วย แต่ละหน่วยมีส่วนประกอบคือ บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรมและเฉลย บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัดและเฉลย สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อวัสดุประดิษฐ์ ชุดการเรียนเป็นบทเรียนสำเร็จรูป ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง

สุกัญญา ยีกา (2545: 15) ได้ให้ความหมายไว้ว่าชุดการเรียนการสอนเป็นสื่อการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีระบบการผลิต และนำสื่อการเรียนการสอนหลายๆ อย่างมาใช้ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

อัญชนา โพธิพลกร (2545: 67) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียน หมายถึง สื่อการสอนที่ครูสร้างขึ้นโดยใช้วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมหลายชนิดประกอบกันเพื่อทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี

และบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง มีระเบียบวินัย มีความซื่อสัตย์ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ

นันทา หงวนดัด (2547: 30) ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการสอนที่ผลิตขึ้นอย่างมีระบบ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ตามจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยยึดความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละคนอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองเพื่อช่วยลดบทบาทการสอนของครู อีกทั้งยังเน้นนักเรียนเป็นสำคัญในการจัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2550: Online) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อประสมที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่นำไปใช้เพื่อการเรียนการสอนของผู้เรียนซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันโดยมีข้อเสนอแนะการใช้สำหรับครูและนักเรียนมีวัตถุประสงค์เฉพาะบทเรียน

จากการศึกษาความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึง บทเรียนที่มีการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาให้เป็นระบบซึ่งครูผู้สอนจะเป็นผู้สร้างขึ้นโดยใช้วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมหลายชนิด ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายทางการเรียนได้ภายในระยะเวลาอันสั้น โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ

2.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้

ก่อนที่จะสร้างชุดการสอน ผู้สร้างจะต้องศึกษาประเภทของชุดการเรียนรู้ก่อนว่าชุดการเรียนรู้แต่ละประเภทนั้นมีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกันอย่างไร ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าจากข้อมูลในอินเทอร์เน็ตและจากหนังสือ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้หรือชุดการสอนไว้ดังนี้

การยอมรับในสื่อการเรียนรู้ (Approval of instructional materials. 1997: Online) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ออกเป็น 2 ประเภท คือ ชุดการเรียนรู้สำหรับครูและชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ซึ่งชุดการเรียนรู้ทั้ง 2 ประเภทจะเป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายในการเรียน

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524: 250 - 251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนรู้สำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีเพียงหน้าที่จัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนรู้ให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนรู้นี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้ว ก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูและกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนรู้แบบนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 174 - 175) ได้แบ่งชุดการเรียนรู้การสอนตามลักษณะของการใช้ ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับการบรรยายหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูใช้ คือ เป็นชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้การสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการเรียนรู้การสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวนักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนรู้การสอนในรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้การสอนแบบกลุ่มจะประกอบด้วย ชุดการเรียนรู้การสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนรู้หรือบทเรียนครบชุด ตามจำนวนนักเรียนในศูนย์ กิจกรรมนั้นสื่อการเรียนรู้ อาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนรู้การสอนรายบุคคลหรือนักเรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันได้ นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้การสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว นักเรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหา นักเรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์ นักเรียนอาจจะสนใจการเรียนรู้เสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดการเรียนรู้การสอนอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหา นักเรียนจะปรึกษากันได้ ในระหว่างนักเรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทาง การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพ

การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนถึงเต็มขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล

เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร (ม.ป.ป.: 102) ได้แบ่งประเภทของชุดการสอนเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นการผลิตสื่อและจัดกิจกรรมประกอบคำบรรยายของครูเกี่ยวกับเนื้อหา หรือประสบการณ์หน่วยใดหน่วยหนึ่งที่ครูต้องการให้นักเรียนได้เรียนพร้อมกัน เพื่อลดบทบาทการพูดของครู และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ใช้ได้กับนักเรียนทั้งชั้น หรือเป็นกลุ่มใหญ่ๆ

2. ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้กระทำเป็นกลุ่มๆ หรืออาจจัดในรูปของศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีโอกาสทำกิจกรรมหรือศึกษาจากชุดการสอนย่อยๆ ทุกคน ทั้งด้วยตนเอง และช่วยเหลือซึ่งกันและกันในศูนย์เดียวกันจนครบทุกศูนย์ โดยครูมีหน้าที่ชี้แจง แนะนำ หรือให้คำปรึกษาเท่านั้น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเพื่อสนองความต้องการความสนใจ ความถนัด ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองเต็มความสามารถโดยไม่ต้องรอผู้อื่น ในชุดการสอนจะมีคำสั่งคำแนะนำเกี่ยวกับกิจกรรมแหล่งวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ศึกษาเพิ่มเติม พร้อมทั้งแบบทดสอบเพื่อประเมินผลตนเองด้วย

จากการศึกษาค้นคว้าประเภทของชุดการเรียนหรือชุดการสอนข้างต้น สรุปได้ว่า ประเภทของชุดการเรียนสามารถแบ่งออกไปในลักษณะของผู้ใช้งานว่าใครเป็นผู้ใช้งาน ซึ่งจะแบ่งได้ 3 ประเภท คือ ชุดการเรียนสำหรับครู ชุดการเรียนสำหรับนักเรียน และชุดการเรียนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ส่วนประเภทที่แบ่งตามลักษณะของกลุ่มหรือขนาดผู้ใช้งานก็จะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่มและชุดการสอนรายบุคคล

2.3 องค์ประกอบของชุดการเรียน

การสร้างชุดการเรียนนั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนที่จะสร้างขึ้นและมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

ฮุสตัน และคนอื่นๆ (Houston; & others. 1972: 10-15) ได้ให้ส่วนประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายขอขายชุดการเรียน สิ่งที่คุณเรียนต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอขายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัด ไม่กำกวมที่กำหนดว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมผัสกับผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียนปากเปล่า การทำงานมีปฏิริยาตอบสนองต่อคำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post-Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973: 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self-Evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative Evaluation)

ดวน (Duane. 1973: 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน 7 ประการดังนี้

1. จุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน
7. การสร้างคู่มือครู

กิดานันท์ มลิทอง (2531: 181) จัดองค์ประกอบโดยทั่วไปของชุดการเรียนรู้ว่า ประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. คู่มือครูสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนรู้ และสำหรับผู้เรียนในการใช้ชุดการเรียนรู้
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดเก็บในรูปของสไลด์ फिल्मสตริป เทปบันทึกเสียง วัสดุกราฟิก วีดิทัศน์ หนังสือบทเรียน ฯลฯ
4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการให้ผู้เรียนทำรายงาน ทำกิจกรรมที่กำหนดหรือ ค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้วเพื่อความรู้ที่กว้างขวางขึ้น
5. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531: 175 -176) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้บุคคลไว้ว่า จะต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ ที่ควรจะมีในบัตรกิจกรรม คือ หัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมและเฉลยกิจกรรม
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่จะมีในบัตรเนื้อหาก็คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม เป็นต้น
4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำกิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้วในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อมสิ่งที่มีในแบบฝึกหัดหรือบัตรงานคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎ ที่ต้องการใช้ในโจทย์แบบฝึกหัดให้นักเรียนตั้งใจเองแล้วหาคำตอบเฉลยแบบฝึกหัด
5. บัตรทดสอบหรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อยและมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำข้อทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และข้อสอบหลังเรียน (Post-test)

บุญชม ศรีสะอาด (2541: 95-96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้จะมีองค์ประกอบที่สำคัญ

4 ด้าน ดังนี้

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้การเรียนรู้ ศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วย แผนการสอน สิ่งที่คุณต้องเตรียมก่อนสอนบทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการเรียนรู้ที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียนรู้)

บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดความรู้ความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่า หลังจากเรียนชุดการเรียนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษา มีหลายชนิดประกอบกันอาจเป็นประเภท สิ่งตีพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรมหรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่าง ๆ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป สไลด์ ขนาด 2x2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

ขนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542: 55) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1. บัตรคำสั่ง ซึ่งจะชี้แจงรายละเอียดว่าผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
2. บัตรกิจกรรมและบัตรเฉลยกิจกรรม จะประกอบไปด้วยหัวข้อเรื่อง ระดับ เรื่อง กิจกรรมและเฉลยกิจกรรม

3. บัตรเนื้อหา จะบอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อเรื่องสูตร นิยามตัวอย่าง

4. บัตรแบบฝึกหัด จัดทำให้ผู้เรียนได้ฝึกหลังจากได้ทำบัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ประกอบไปด้วย หัวข้อเรื่อง สูตร นิยาม กฎต่าง ๆ โจทย์แบบฝึกหัด

5. บัตรทดสอบและบัตรเฉลยข้อทดสอบ ประกอบไปด้วย หัวข้อเรื่อง และหัวข้อทดสอบ และจัดทำเฉลยไว้ด้วย นอกจากนี้แล้วอาจจัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) และแบบทดสอบ หลังเรียน (post-test) ไว้ใช้สำหรับการประเมินผลอีกครั้งหนึ่ง

บุญเกื้อ ครอบหาเวช (2542: 95 - 97) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนว่าสามารถจำแนก ได้ 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. คู่มือ เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่วิธีของชุดการสอน ภายในคู่มือจะมีคำชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนการสอนอย่างละเอียด อาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนการสอนหรือ ประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วยคำอธิบายเรื่องที่จะศึกษาคำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรนี้นิยมใช้บัตรแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในสื่อการสอนต่างๆ อาจประกอบด้วยบทเรียน โปรแกรม สไลด์ แผ่นภาพ วัสดุกราฟฟิก หุ่นจำลอง แผ่นภาพโปร่ง ฯลฯ ผู้เรียนจะศึกษาสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุในชุดการสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้

4. แบบประเมิน ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ของตนเองก่อนและหลังแบบประเมินผลอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่างเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจับคู่ดูผลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม

จากที่กล่าวจะเห็นว่าผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้ประยุกต์รูปแบบองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ของ ยุสตัน และคณะ คาร์ดาเรลลี และดวน เพื่อให้เหมาะสมกับวิชา และความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งในแต่ละชุดการเรียนรู้จะมีองค์ประกอบหลักก็คือ

1. ชื่อชุดการเรียนรู้
2. คำชี้แจง
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. เวลาที่ใช้
5. เนื้อหาสาระ
6. กิจกรรม
7. การประเมินผล

2.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้

เมื่อจะลงมือสร้างชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้ ผู้สร้างจะต้องรู้หลักการสร้างก่อนว่า จะต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านที่เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ฮีทเทอร์ส (Heathers. 1964: 342 - 344) ได้ให้ขั้นตอนสำคัญสำหรับครูสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ

1. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก
2. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีสอน และสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน
4. กำหนดรูปแบบของการเรียนรู้
5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้
6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนรู้หรือไม่

ดানা (Dana. 2003: Online) กล่าวว่าขั้นตอนในการออกแบบชุดการสอนรายบุคคล ดังนี้

1. ศึกษาหลักการและเหตุผลสำหรับชุดการเรียนรู้ของนักเรียน โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของชุดการเรียนรู้ ลักษณะของชุดการเรียนรู้ การออกแบบชุดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เป็นต้น

2. ดำเนินการออกแบบชุดการเรียนรู้

2.1 เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2 ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา

2.3 แยกส่วนที่ไม่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ออกไปให้หมด

2.4 สร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผลนักเรียน

2.5 เลือกเทคนิควิธีสอน

2.6 เลือกสื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีมาใช้ในการสอนรายบุคคล

2.7 รวบรวมชุดการสอนรายบุคคล

2.8 สร้างแบบทดสอบหลังใช้ชุดการสอนรายบุคคล

2.9 นำเสนอชุดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จ

2.10 ทดลองใช้ชุดการสอนรายบุคคลและสังเกตการณ์ใช้ชุดการสอนรายบุคคล

3. จัดเก็บชุดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ออกไว้เพื่อนำไปใช้สอน

ปรียา ตรีศาสตร์ (2530: 44) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพ เชื่อถือได้หรือไม่ จำเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบ ซึ่งเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเรียกว่า Systems Approach มาใช้วิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร

2. ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้

3. ขั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อให้วัดทุกระยะ

4. ขั้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหา เพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย

5. ขั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้

6. ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้ปฏิบัติงาน

ตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533: 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่องและมโนคติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน เป็นการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยกำหนดรายละเอียดไว้

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้ เป็นการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอน โดยนำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

วรกิต วัดเข้าหลาม (2542: 7 - 9) ได้แบ่งขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนที่สำคัญไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหา (Subject) ประสพการณ์ ซึ่งขั้นนี้เป็นการกำหนดว่าจะผลิตชุดการสอนในหน่วยวิชาหรือประสบการณ์ด้านใดนั้น ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นหมวดหมู่วิชา หรือ ผสมกันไปก็ได้

ขั้นที่ 2 กำหนดหน่วยการสอนโดยการแบ่งเนื้อหาวิชาที่กำหนดออกเป็นหน่วยย่อย (Unit) ให้แบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลา

ขั้นที่ 3 กำหนดหัวเรื่องเป็นการกำหนดว่าแต่ละหน่วย ควรจะให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง โดยกำหนดเป็นหัวข้อเรื่องย่อยๆ (Topic) ให้เห็นชัดเจนออกมา

ขั้นที่ 4 กำหนดมโนคติ (Concept) ให้สอดคล้องกับหน่วยแต่ละหัวเรื่องนั้นๆ

ขั้นที่ 5 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยสอดคล้องกับมโนคติ

ขั้นที่ 6 กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือกใช้สื่อ

ขั้นที่ 7 กำหนดแบบประเมินผล ให้ตรงกับวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 8 เลือกและผลิตสื่อ ให้สอดคล้องกิจกรรมและวัตถุประสงค์แล้วจัดไว้เป็นชุดๆ อาจจะใส่ซองหรือกล่อง ตามความเหมาะสม

ขั้นที่ 9 หาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยการนำไปทดลองใช้เพื่อหาข้อมูลมาปรับปรุงชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 10 การนำชุดการสอนไปใช้ เมื่อชุดการสอนได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพแล้วก็สามารถนำไปสอนได้ตามลักษณะชนิดของชุดการสอนและระดับการศึกษานั้น

จากการที่มีผู้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนไว้หลายแนวทาง สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาหลักการและเหตุผลสำหรับชุดการเรียนของนักเรียน โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของชุดการเรียน ลักษณะของชุดการเรียน การออกแบบชุดการเรียนอย่างหลากหลาย เป็นต้น

2. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก

3. กำหนดหัวเรื่องเป็นการกำหนดว่าแต่ละหน่วย ควรจะให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง โดยกำหนดเป็นหัวข้อเรื่องย่อยๆ ให้เห็นชัดเจนออกมา

4. เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีสอน และสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน
5. กำหนดแบบประเมินผล ให้ตรงกับวัตถุประสงค์
6. ผลิตสื่อ ให้สอดคล้องกิจกรรมและวัตถุประสงค์แล้วจัดไว้เป็นชุดๆ อาจจะใส่ซองหรือกล่อง ตามความเหมาะสม
7. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยการนำไปทดลองใช้เพื่อหาข้อมูลมาปรับปรุงชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
8. นำชุดการสอนไปใช้ เมื่อชุดการสอนได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพแล้วก็สามารถนำไปสอนได้ตามลักษณะชนิดของชุดการสอนและระดับการศึกษานั้น

2.5 ประโยชน์ของชุดการเรียน

ในการใช้ชุดการเรียนเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียน ดังต่อไปนี้

ไกรน์วาลด์ (Grinewald. 1975: 39) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. นักเรียนที่ใช้ชุดการเรียนที่เรียนด้วยตนเอง มีโอกาสศึกษาวัสดุประเภทต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในหัวข้อนั้นกว้างขวางขึ้น
2. นักเรียนเห็นคุณค่าความจำเป็นของวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียน และพยายามที่จะศึกษาพิจารณาผลการเรียนของตนเองว่า รู้สิ่งใดบ้าง ต้องศึกษาเพิ่มเติมอะไรอีก
3. สื่อสิ่งต่างๆ และอุปกรณ์ที่แปลกๆ ช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ
4. ชุดการเรียนมีการแนะนำให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ ตลอดจนแหล่งอุปกรณ์อื่นๆ ที่ต้องไปศึกษาเพิ่มเติม เช่น ห้องสมุด เป็นต้น
5. กิจกรรมใดที่ผู้เรียนทำได้สำเร็จบรรลุวัตถุประสงค์แล้ว ย่อมก่อให้เกิดความพอใจแก่ผู้เรียน อันเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนพยายามศึกษาหรือทำกิจกรรมต่อไป

วาสนา ชาวหา (2525: 139 -140) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพัง เป็นกลุ่มหรือรายบุคคลโดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอน และเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทันหรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน
2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสามารถ
3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนแทนไม่ได้

4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

สันทัด ภีบาลสุข และพิมพ์ใจ ภีบาลสุข (2525: 199) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนได้ดังนี้

1. ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนอยู่ เพราะชุดการเรียนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด
2. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง และเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจหรือความต้องการของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน
5. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอด ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือค้ำข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการเรียน ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาได้ดั่งนั้น ครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถสอนให้มีประสิทธิภาพได้
7. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย
8. ช่วยลดภาระและสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดการเรียนผลิตไว้หมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที
9. ช่วยขจัดปัญหาขาดแคลนครูผู้ชำนาญการ เพราะชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย
10. ช่วยส่งเสริมการเรียนแบบต่อเนื่องหรือการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการเรียนสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลา
11. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียน ซึ่งแตกต่างกัน

สุกัญญา ยีกา (2545: 25) กล่าวว่า การใช้ชุดการเรียนการสอนมีประโยชน์ทั้งต่อผู้เรียนและครูผู้สอน โดยจะเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครูและช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจ อีกทั้งยังช่วยลดภาระของครูผู้สอนและขจัดปัญหาการขาดแคลนครูผู้ชำนาญ

อัญชนา โพธิพลากร (2545: 84) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ว่าช่วยให้ การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้นในด้านการเรียนของนักเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เบื่อหน่ายในการเรียนและ ผู้เรียนยังสามารถกลับไปศึกษาเรื่องที่ตนเองไม่เข้าใจใหม่ได้ ส่วนด้านการสอนของครู ช่วยให้ครูสอนด้วยความมั่นใจและมีความพร้อมในการสอนมากขึ้น มีความสะดวกในการสอน เพราะไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียมและผลิตสื่อการสอน ครูสามารถนำชุดการเรียนรู้ไปใช้สอนได้ทันที

กรีน (สุจินดา พัชรวิญญู. 2548: 56; อ้างอิงจาก Green. 1963: 469 - 472) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะชุดการเรียนรู้เป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
2. ช่วยเสริมทักษะทางการใช้ภาษา ชุดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เด็กฝึกทักษะการใช้ภาษาได้ดีขึ้น แต่ต้องอาศัยการส่งเสริมและเอาใจใส่จากครูผู้สอนด้วย
3. ชุดการเรียนรู้จะช่วยในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถแตกต่างกัน การให้เด็กทำชุดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสามารถ จะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น ซึ่งชุดการเรียนรู้จะช่วยเสริมทักษะให้คงทนโดยกระทำ ดังนี้
 - 3.1 ฝึกทันทีหลังจากเด็กได้เรียนรู้เรื่องนั้น
 - 3.2 ฝึกซ้ำๆ หลายครั้ง
 - 3.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการฝึก
 - 3.4 ชุดการเรียนรู้ใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้หลังจากเรียนบทเรียนในแต่ละครั้ง
 - 3.5 ชุดการเรียนรู้จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม เด็กสามารถเก็บรักษาไว้เพื่อเป็นแนวทาง และทบทวนด้วยตนเองต่อไปด้วย
 - 3.6 การให้เด็กทำชุดการเรียนรู้ ช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่างๆ ของเด็กได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการแก้ไขปัญหานั้นๆ ได้ทันที
 - 3.7 ชุดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นนอกเหนือจากที่มีในหนังสือเรียน จะช่วยให้เด็กฝึกฝนได้อย่างเต็มที่
 - 3.8 ชุดการฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้ว จะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องสร้างชุดการเรียนรู้อยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาลอกชุดการเรียนรู้จากตำราเรียน ทำให้มีโอกาสฝึกฝนทักษะด้านต่างๆ ได้มากขึ้น

3.9 ชุดการเรียนรู้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายเพราะการจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม ย่อมลงทุนต่ำกว่าที่จะพิมพ์ลงในกระดาษทุกครั้งและผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองอย่างมีระบบระเบียบ

จากการศึกษาค้นคว้าประโยชน์ของชุดการเรียนรู้หรือชุดการสอนจากนักการศึกษาหลายท่าน ข้างต้นพอสรุปประโยชน์ของชุดการเรียนดังนี้

1. นักเรียนที่ใช้ชุดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยตนเอง มีโอกาสศึกษาวัสดุประเภทต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในหัวข้อนั้นกว้างขวางขึ้น
2. ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนอยู่ เพราะชุดการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด
3. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสามารถ
4. ให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคลนอกจากนี้ยังทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เบื่อหน่ายในการเรียนและผู้เรียนยังสามารถกลับไปศึกษาเรื่องที่ตนเองไม่เข้าใจใหม่ได้
5. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนรู้นี้กับนักเรียน เนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนแทนไม่ได้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

เพื่อประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้ ได้มีผู้วิจัยดังต่อไปนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

ฮัลเลย์ (Hulley. 1998: Online) ได้ทำการวิจัยชุดการเรียนรู้แบบบูรณาการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนการสอนทางสังคมของนักเรียนเกรด 5 โดยบูรณาการวิชาสังคมศึกษา และวิทยาศาสตร์กับวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้ออกแบบชุดการเรียนรู้แบบบูรณาการให้นักเรียนมีความสามารถทั้ง 15 ข้อ ตามองค์การทางการศึกษาหลักสูตรแห่งรัฐมิสซิสซิปปี และมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน 3 ข้อของมาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์แห่งชาติ คือ 1) วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี 2) วิทยาศาสตร์กับบุคคลและมุมมองทางสังคม 3) ประวัติศาสตร์และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยมีการจัดจำออกเป็น 3 บทเรียน และแผนการเรียนรู้ 45 แผน ในแต่ละแผนจะประกอบด้วยวัตถุประสงค์ สาระการเรียนรู้ วิธีการปฏิบัติกิจกรรม และการประเมินผล โดยครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้สนับสนุนในการเรียนในแต่ละแผนการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกันกับหลักสูตรของโรงเรียน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้ จะทำให้ครูผู้สอนสามารถสร้างชุดการเรียนรู้แบบบูรณาการทางวิทยาศาสตร์และการสอนทางสังคม และดำเนินการจัดทำหลักสูตรในโรงเรียนของตนเองได้

ออร์ตัน-ฟลินน์ (Orton – Flynn. 1999: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การออกแบบชุดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนมัลติมีเดีย นำมาใช้ในการสอนเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน โดยการนำชุดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนมัลติมีเดียมาใช้ มีการสังเกตและพิจารณาจากผลงานของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ MIC (Multimedia Interactive Calculator) ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพโดยจะช่วยให้นักเรียนค้นพบรูปแบบของจำนวนและความเข้าใจความจริงของจำนวน และได้แสดงถึงประโยชน์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาที่ยาก

สัทเทอร์ฟีลด์ (Satterfielf. 2002: Online) ได้ทำการศึกษาการใช้ชุดการเรียนรู้เรขาคณิตโดยใช้โปรแกรม Sketchpad Version 3 เป็นโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เห็นถึงโครงสร้างของวิชาเรขาคณิตและเป็นสื่อที่จะอธิบายการเรียนรู้ในห้องเรียนซึ่งการใช้ชุดการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนเกิดพัฒนาการคิดในรูปแบบทางเรขาคณิตและเป็นสิ่งที่สร้างความถูกต้องแม่นยำในการคิดของนักเรียนด้วย

เฮิร์บสท์ (Herbst. 2004: Online) ได้ศึกษาการสร้างหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณ์และพฤติกรรม จุดมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้ คือ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณ์และพฤติกรรม 2) เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณ์และพฤติกรรมที่มีต่อการเรียนแบบมีส่วนร่วม 3) เพื่อศึกษาเจตคติของครูที่มีต่อวิธีการแก้สมการของนักเรียน ครูผู้เชี่ยวชาญพิเศษ 3 คน และครูทั่วไป 9 คน จากโรงเรียนระดับประถมศึกษา 3 โรงเรียน และนักเรียนในเกรด 3 จำนวน 10 คน ในจำนวนนี้มีนักเรียน 5 คน เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการควบคุมอารมณ์ด้วยตนเองและมีวิธีการแก้สมการในระดับที่เหมาะสม ชุดการเรียนรู้ที่นำมาใช้มีวิธีการสอนแบบทางตรง ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการโต้ตอบอย่างต่อเนื่อง มีการเสริมแรง การวัดผล นักเรียนได้เรียนรู้สาระและพฤติกรรมจากจอมอนิเตอร์ และครูจะสังเกตการณ์แสดงพฤติกรรมของนักเรียนผ่านทางจอมอนิเตอร์ ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณ์และพฤติกรรมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนปกติ 2) นักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณ์และพฤติกรรมมีเจตคติต่อการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม 3) ครูมีเจตคติที่ดีต่อวิธีการแก้สมการของนักเรียน

สเตฟฟี (Steffy. 2005: Online) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับประโยชน์ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับจัดการศึกษาแก่นักเรียนในหลักสูตรผู้ช่วยพยาบาล เพื่อให้ผู้ช่วยพยาบาลสามารถเรียนรู้และจดจำได้ยาวนานขึ้น ผลปรากฏว่า ผู้ที่เรียนในหลักสูตรผู้ช่วยพยาบาลโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองมี

คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม และชุดการเรียนรู้สามารถใช้เป็นเครื่องมือทบทวนความรู้ได้ภายใน 30 นาที ใช้งานสะดวก ลดปัญหาการสอบตก

งานวิจัยในประเทศ

อาคเนย์ ฉัตรบรรบงศ์ (2548: 59) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาระดับความรู้และความเข้าใจในเรขาคณิตของนักเรียนจากการสร้างชุดการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ที่เน้นระดับชั้นการเรียนรู้เรขาคณิตของแวนฮิลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนที่มีความรู้และความเข้าใจในวิชาเรขาคณิตระดับ 3 ของระดับชั้นแวนฮิลล์ สามารถสอบผ่านเกณฑ์การเรียนรู้มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่มีระดับนัยสำคัญ .01

อิทธิเทพ นวาระสุจิตร์ (2548: 59) ได้ทำการวิจัยโดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่เน้นการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการ การให้เหตุผล ซึ่งมีผลการเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01

ชัยยุทธ บุญธรรม (2549: 115) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยสอนแบบค้นพบ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 89.44/91.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 76.70

สุรางคณา ยายหิ (2549: 117) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 4 พบว่าชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ 96.88/97.36 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ช่วงชั้นที่ 4 ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิจิตร อุตตะโปน (2550: 77) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจากการสร้างชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่มีระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับความพึงพอใจมาก

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ผู้เรียนมีความสนุกสนานในการเรียนจากชุดการเรียนรู้แบบต่างๆ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้เรียน

สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เพิ่มความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เชาว์ปัญญา และการปรับตัวทางสังคม มีประโยชน์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาที่ยากและนักเรียนสามารถแก้ปัญหาการเรียนซ้ำของผู้เรียนได้มากขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya. 1980: 1) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการหาวิถีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อจะได้ข้อลงเอยหรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด

เคนเนดี้ (Kennedy. 1984: 81) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นการแสดงออกของแต่ละคนในการตอบสนองสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

ครูลิค และรูดนิค (Krulik; & Rudnick. 1995: 4) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นวิถีทางที่แต่ละคนใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาทักษะและความเข้าใจ ให้เป็นไปตามความคิดที่ต้องการในการเผชิญกับสถานการณ์ที่ไม่เคยพบมาก่อน

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM. 2000: 52) ได้กล่าวถึงความหมายของการแก้ปัญหว่า การแก้ปัญหา คือ การทำงานที่ยังไม่รู้วิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบในทันที ซึ่งการหาคำตอบนักเรียนต้องนำความรู้ที่มีอยู่เข้าไปสู่กระบวนการที่จะทำให้เกิดความรู้ใหม่ๆ การแก้ปัญหามิได้มีเป้าหมายเพียงการหาคำตอบแต่อยู่ที่วิธีการได้มาซึ่งคำตอบ นักเรียนควรได้ฝึกฝน ได้แก้ปัญหที่ซับซ้อนขึ้น และให้มีการสะท้อนความคิดในการแก้ปัญหา

ดอสเซย์ และคนอื่นๆ (Dossey; & Others. 2002: 72) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหว่า การแก้ปัญหา คือกระบวนการหาคำตอบให้คำถาม หรือการจัดการกับสถานการณ์ต่างๆ ปัญหาที่ยากและน่าเบื่อสำหรับคนหนึ่ง อาจจะเป็นปัญหาธรรมดาๆ สำหรับอีกคนหนึ่ง กระบวนการแก้ปัญหาจึงต้องใช้การสร้างองค์ความรู้ตามวิถีทางใหม่ๆ ที่แตกต่างจากเดิม ใช้หลักในการวางแผนหรือยุทธวิธีที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ และเป็นการได้มาซึ่งความรู้ใหม่จากสถานการณ์นั้นๆ กระบวนการนี้อาจยุ่งยากซับซ้อนขึ้นเมื่อมีการขยายไปสร้างการเชื่อมโยง ซึ่งนักเรียนจะได้ประสบการณ์จากกระบวนการนี้ และสามารถพัฒนายุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 8) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้ที่แก้ปัญหจะต้องใช้ความรู้ ความคิดและประสบการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหา

พนารัตน์ แซ่มชื่น (2548: 43) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา มีความหมายแบบเดียวกันกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งหมายถึง ความสามารถในการหาคำตอบของปัญหา ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการแก้ปัญหา กลวิธี หรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหา และความสามารถในการแก้ปัญหา โดยยึดกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ และใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาย่างเหมาะสม และรวดเร็ว แล้วทดสอบวิธีการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป กฎเกณฑ์ต่างๆ

จินดาภรณ์ ช่วยสุข (2549: 9) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการหาคำตอบของคำถามหรือจัดการกับสถานการณ์เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้แก้ปัญหาแต่ละคนจะต้องใช้ทักษะความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหา และผู้แก้ปัญหาคควรได้ฝึกฝนในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนเพื่อพัฒนายุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

สำหรับงานวิจัยนี้ การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ต่างๆ ที่ผู้แก้ปัญหาอาจไม่เคยพบเจอมาก่อน ซึ่งจะต้องอาศัยทักษะความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เดิม เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ โดยใช้หลักในการวางแผนหรือยุทธวิธีที่จะนำไปสู่ผลลัพธ์ของปัญหาที่ต้องการ

3.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

จากความหมายของปัญหาข้างต้น ได้มีผู้แบ่งปัญหาออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

ชาร์ลส์ และเลสเตอร์ (Charles; & Lester. 1982: 6-10) ได้พิจารณาจำแนกประเภทของปัญหาและเป้าหมายของการฝึกแก้ปัญหาแต่ละประเภทดังนี้

1. ปัญหาที่ใช้ฝึก (Drill Exercise) เป็นปัญหาที่ใช้ฝึกขั้นตอนวิธีการคำนวณเบื้องต้น
2. ปัญหาข้อความอย่างง่าย (Simple Translation Problem) เป็นปัญหาข้อความที่เคยพบ เช่น ปัญหาในหนังสือเรียน ต้องการฝึกให้คุ้นเคยกับการเปลี่ยนแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาขั้นตอนเดียวมุ่งให้เข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดคำนวณ
3. ปัญหาข้อความที่ซับซ้อน (Complex Translation Problem) คล้ายกับปัญหาอย่างง่าย แต่เพิ่มเป็นปัญหาที่มีสองขั้นตอนหรือมากกว่าสองขั้นตอน

4. ปัญหาที่เป็นกระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อนไม่สามารถเปลี่ยนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ทันที จะต้องจัดปัญหาให้ง่ายขึ้นหรือแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆ แล้วหารูปแบบทั่วไปของปัญหาและการประเมินผลคำตอบ

5. ปัญหาประยุกต์ (Applied Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ทักษะ ความรู้ในมิติและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การได้มาซึ่งคำตอบต้องอาศัยวิธีทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ เช่น การจัดการกระทำ การรวบรวมและการแทนข้อมูล และต้องการตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงปริมาณ เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ทักษะ กระบวนการ มโนคติและและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง

6. ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่บางครั้งได้คำตอบจากการเดาสุ่มไม่จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา บางครั้งต้องใช้เทคนิคเฉพาะเป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหาและเป็นปัญหาที่มองได้หลายมุมมอง

โพลยา (Polya. 1985: 123 -128) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา (Problem to Find) เป็นปัญหาให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐาน หรือสิ่งที่กำหนดให้และผลสรุปหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์

ซอนนาเบนด์ (Sonnabend. 1993: 55) ได้กล่าวถึงปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ดังนี้

1. ปัญหาข้อความระดับเดียว (One-Step Translation Problem)
2. ปัญหาข้อความหลายระดับ (Multi-Step Translation Problem)
3. ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem)

แคทคาร์ท และคนอื่นๆ (Cathcart; & Others. 2003: 45) ได้กล่าวถึง ความแตกต่างของชนิดของปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้

1. ปัญหาที่เป็นกระบวนการ (Process Problem)
2. ปัญหาที่เป็นข้อความ (Translation Problem)

3. ปัญหาที่เป็นการประยุกต์ (Applied Problem)

4. ปัญหาที่เป็นปริศนา (Puzzle Problem)

ณัฐธยาน์ สงคราม (2547: 10) กล่าวว่า ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ โจทย์ปัญหาหรือปัญหาที่คุ้นเคย เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับโครงสร้างลักษณะของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา ประเภทที่สองคือ ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามิคุ้นเคยต้องประมวลความรู้ ความคิดรวบยอดและหลักการต่างๆ รวมถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา

มะลิวรรณ ผ่องราชี (2549: 29) ได้กล่าวถึงปัญหาคณิตศาสตร์ว่ามี 2 ประเภท คือ ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหายอยู่แล้ว ประเภทที่สองคือปัญหาแปลกใหม่ เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนมากกว่าปัญหาธรรมดา ผู้แก้ปัญหาก็ต้องประมวลความรู้ความสามารถ หลักการและวิธีการแก้ปัญหาดังๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์มี 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่ให้ดำเนินการ เป็นปัญหาที่ใช้ฝึกขั้นตอนวิธีการคำนวณเบื้องต้น ต้องการฝึกให้คุ้นเคยกับการเปลี่ยนแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาขั้นตอนเดียวมุ่งให้เข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดคำนวณ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้และเงื่อนไข

2. ปัญหาที่ให้พิสูจน์ เป็นปัญหาที่แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐาน หรือสิ่งที่กำหนดให้และผลสรุปหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์

3.3 กระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหา

โพลยา (Polya. 1985: 87) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน คือ

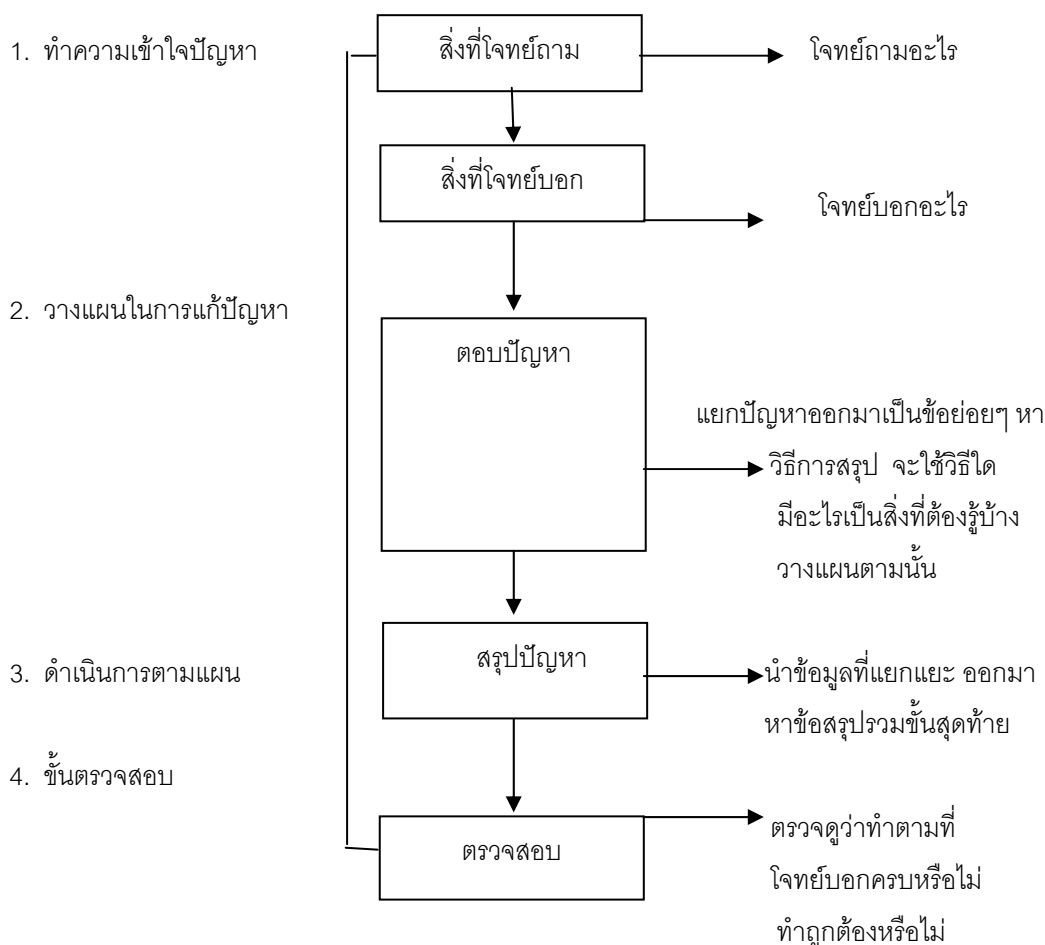
1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา สิ่งแรกที่จะต้องทำความเข้าใจก็คือ สัญลักษณ์ต่างๆ ในปัญหาในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาในภาษาของตนเองได้ สามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร อะไรเป็นสิ่งที่ให้หา อะไรคือเงื่อนไข และถ้าจำเป็นต้องใช้ชื่อกับข้อมูลต่างๆ เข้าจะเลือกสัญลักษณ์ที่เหมาะสมได้ นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหาอย่างตั้งใจ ช้าแล้วช้าอีกจนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้

2. **ขั้นวางแผน** ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในปัญหาให้ชัดเจนเสียก่อน สิ่งที่ต้องหาความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ให้มาอย่างไร สิ่งสำคัญที่นักเรียนจะต้องทำในขั้นนี้คือ การนึกทบทวนความรู้ที่มี มีความรู้อะไรบ้าง ที่มีส่วนสัมพันธ์กับปัญหานั้นๆ เทคนิคหนึ่งที่จะช่วยวางแผนในการแก้ปัญหา ได้แก่ การพยายามนึกถึงปัญหาที่เคยแก้มาก่อนซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน ในการวางแผนนั้นควรจะแบ่งเป็นขั้นๆ โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ๆ และในขั้นตอนใหญ่แต่ละขั้นตอนก็จะแบ่งเป็นขั้นตอนเล็กๆ อีกมากมาย นอกจากนั้นในขั้นนี้นักเรียนต้องมองเห็นว่า ถ้าเขาต้องการสิ่งหนึ่งเข้าจะต้องใช้เหตุผลหรือข้ออ้างอะไร เพื่อจะได้สิ่งนั้นตามต้องการ

3. **ขั้นดำเนินการตามแผน** ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนการที่วางไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อที่จะให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งที่นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้ คือ ทักษะการคำนวณ การรู้จักเลือกวิธีการคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

4. **ขั้นตรวจสอบ** เป็นขั้นตรวจวิธีการและคำตอบ ขั้นนี้เป็นการตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องสมบูรณ์ โดยการพิจารณาและสำรวจดูผล ตลอดจนขั้นตอนการในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ของเขา และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา แสดงในรูปแบบภูมิได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา

ที่มา : Polya. (1985) หน้า 87

แบรดเลย์ (Bradley. 1995: 3-4) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาโดยประยุกต์มาจากของโพลยา

1. มองหาและทำความเข้าใจกับเงื่อนไข เป็นการพิจารณาดูเงื่อนไขของปัญหาว่ามีอะไรบ้างและควรอ่านปัญหาหลายๆ รอบ ทบทวนสภาพปัญหาในลักษณะคำพูดที่เข้าใจง่าย สร้างแผนภาพ สร้างตาราง ใช้เวลาในการสำรวจสิ่งที่ต้องการ

2. กำหนดวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งการกำหนดวิธีที่จะแก้ปัญหานั้นสามารถค้นหาวิธีทาง ได้แก่ ลองผิดลองถูก พิจารณาคำตอบสัมพันธ์กับปัญหาหรือไม่ทดสอบกรณีพิเศษ เช่น ทดลองปัญหาลittle ที่แตกต่างกัน มองหาตัวเองที่จะทำให้เห็นรูปแบบที่ชัดเจน พิจารณาส่วนที่ซ้ำกันกลับไปดูเงื่อนไข

ของปัญหา สํารวจและดูความเกี่ยวข้องระหว่างเงื่อนไขกับจุดประสงค์ กรณีที่มีตัวแปรหลายจำนวน ให้แสดงบทบาทของแต่ละอัน แล้วแต่พิจารณาดูปัญหาเพียงหนึ่งหรือสองตัวแปรเท่านั้นมีการย้อนกลับ ไปดูงานที่ผ่านมา

3. เสนอวิธีการ

4. พิจารณาถึงวิธีการแก้ปัญหา ว่าวิธีการแก้ปัญหานั้นมีเหตุผลหรือไม่ เป็นไปได้หรือไม่ มีวิธีอื่นอีกหรือไม่ สามารถแก้ปัญหาได้ในรูปทั่วไปหรือไม่ มีหลักการที่รู้จักกันหรือไม่ มีปัญหาอื่นที่สัมพันธ์กับปัญหาที่เผชิญอยู่หรือไม่ และถ้ามีเหมือนหรือแตกต่างอย่างไร แล้วสามารถแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหาที่เผชิญอยู่โดยเปลี่ยนเงื่อนไขเป็นหนึ่งหรือสองเงื่อนไขได้หรือไม่และจะเปลี่ยนแปลงวิธีแก้ปัญหายังไง

เลบลานซ์ (LeBlance. 1997: 16-20) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหา สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน จะทำให้รู้สิ่งที่โจทย์ถาม ข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆ ที่โจทย์กำหนดมา

2. ขั้นเลือกวิธีการที่จะใช้ในการหาคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาคัดสินใจเลือกยุทธวิธีหรือวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ในการหาคำตอบของปัญหา

3. ขั้นลงมือแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหานำวิธีการที่เลือกไว้ในขั้นที่ 2 มาใช้แก้ปัญหา บางครั้งวิธีการที่เลือกใช้ในการหาคำตอบนั้น อาจเป็นวิธีการที่ทำให้ไม่ได้คำตอบ ผู้แก้ปัญหามั้ย้อนกลับไปสู่ขั้นที่ 2 อีกครั้ง

4. ขั้นทบทวนการแก้ปัญหาและคำตอบ เป็นการตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาลงจนคำตอบที่ได้

ขมนาม เชื้อสุวรรณทวิ (2542: 75) กล่าวว่า ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา โดยอาศัยทักษะการแปลความหมาย การวิเคราะห์ข้อมูล โจทย์ถามอะไรและให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง จำแนกสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้แยกแยะออกจากกัน

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา จะสมมุติสัญลักษณ์อย่างไร จะต้องหาว่า ข้อมูลเกี่ยวกับสัมพันธ์กันอย่างไร สิ่งที่ไม่รู้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่รู้แล้วอย่างไร หาวิธีการแก้ปัญหาโดยมีกฎเกณฑ์ หลักการทฤษฎีต่างๆ ประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่ แล้วเสนอออกมาในรูปของวิธีการ

ขั้นที่ 3 การคิดคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้อง เป็นขั้นที่ต้องคิดคำนวณ คิดหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดของปัญหา โดยวิธีการทำตามแผนที่วางไว้ รู้จักวิธีการคิดคำนวณที่เหมาะสมตลอดจนการตรวจสอบวิธีการและคำตอบด้วย

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542: 15-16) กล่าวถึงขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่ระบุสิ่งที่ต้องการ ระบุข้อมูลที่กำหนดให้และระบุเงื่อนไขเชื่อมโยงสิ่งที่ต้องการกับข้อมูลที่กำหนดให้

2. วางแผนแก้ปัญหา ในขั้นนี้เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นสำหรับการได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการ ระบุปัญหาย่อย และการเลือกใช้ยุทธศาสตร์ที่เหมาะสม ได้แก่ การสังเกตกระสวนหรือรูปแบบการคิดจากปลายเหตุย้อนสู่ต้นเหตุ การเดาและทดสอบ การทดลองและสร้างสถานการณ์จำลอง การลดความซับซ้อนของปัญหา การแบ่งปัญหาวางออกเป็นส่วย่อยๆ การใช้วิธีอนุมานทางตรรกวิทยา และการรายงานแจกแจงสมาชิกทั้งหมด

3. ดำเนินการตามแผน ในขั้นนี้เป็นการดำเนินการตามวิธีที่เลือกเพื่อแก้ปัญหา

4. ตรวจสอบกระบวนการและคำตอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ คำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ สามารถหาวิธีการที่ดีกว่า สั้นกว่าวิธีการที่เลือกหรือไม่ และสามารถดัดแปลงเพิ่มเติมเงื่อนไขหรือข้อมูลเพื่อสร้างปัญหาใหม่ได้หรือไม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544: 191-192) ได้สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ในการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนก่อน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ

ในกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนนี้ยังอาศัยทักษะอื่นๆ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการให้หาอะไร หรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้อมาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูปภาพ หรือแผนภาพ ตาราง การสังเกตหาแบบรูปหรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ในบางปัญหา

อาจใช้ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดคะเนคำตอบประกอบด้วย ผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณ คำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ (Spatial Sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

ทิสนา เขมมณี (2545: 124-125) กล่าวว่า ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีดังนี้

1. การสังเกต ให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุป และตระหนักในปัญหานั้น

2. การวิเคราะห์ ให้ผู้เรียนได้อธิบาย หรือแสดงความคิดเห็น เพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพสาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา

3. สร้างทางเลือก ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาย่างหลากหลาย ซึ่งอาจจะมีการทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกลุ่ม และควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่ผู้เรียนด้วย

4. เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก ผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึก การปฏิบัติงานเพื่อรายงาน และตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก

5. สรุป ผู้เรียนสรุปความด้วยตนเอง ซึ่งอาจทำในรูปของรายงาน

วัฒนาพร ระเบียบ (2545: 114) กล่าวว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่ปัญหา เป็นการศึกษาถึงสภาพของปัญหาว่า เป็นอย่างไรปัญหาเกิดจากอะไรบ้าง เป็นการค้นพบปัญหาที่อาจจะเป็นไปได้

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา เป็นการศึกษา วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจัย ให้อธิบาย ปัญหาที่แท้จริงคืออะไรและอะไรบ้างคือปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง

3. ขั้นระบุปัญหา เป็นการนำเอาปัญหาที่เป็นสาเหตุที่แท้จริง มาเป็นประเด็นสำคัญในการศึกษา รวบรวมข้อมูลสำหรับแต่ละเรื่อง

4. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดเป้าหมาย เพื่อการแก้ปัญหานั้นว่าจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางด้านใด เป็นปริมาณมากน้อยเพียงใด มีคุณค่าสูงต่ำเพียงใด

5. ขั้นตั้งสมมุติฐาน เป็นการเสนอแนวทาง และวิธีการในการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุที่จะทำให้สามารถแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จ

6. ขั้นทดลองหรือทดสอบสมมุติฐาน เป็นการนำวิธีแก้ปัญหาในขั้นตั้งสมมุติฐานไปใช้ในการแก้ปัญหา

7. ขั้นสรุปผล

8. ขั้นนำไปใช้

จากที่กล่าวมา นักการศึกษาได้แบ่งกระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหา ไว้หลายขั้นตอน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ได้สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวของโพลยา มี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจในปัญหา ต้องพิจารณาปัญหาต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไร คำตอบของปัญหาจะอยู่ในลักษณะใด

2. วางแผน ปัญหามีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลใดบ้างมีวิธีการแก้ปัญหา โดยนำหลักการกฎเกณฑ์ใดที่นำไปสู่การเสนอวิธีการเพื่อหาคำตอบ

3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ลงมือดำเนินการตามแผนที่วางไว้จนกระทั่งสามารถหาคำตอบหรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

4. ตรวจสอบ เป็นการย้อนกลับไปดูผลและขบวนการแก้ปัญหาเพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องสมบูรณ์ และมีสิ่งใดจะต้องแก้ไข

3.4 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคือเครื่องมือที่สำคัญในการแก้ปัญหา นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

บิลส์ไธน์ ลิเบสไคน์ และลอตต์ (Billstein, Libeskind; & Lott.1990: 18-22) ได้เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ยุทธวิธีหาแบบรูป (Look for a Pattern) ยุทธวิธีนี้จะพิจารณารูปแบบของส่วนแรกในลำดับของจำนวนที่ให้มาก่อน แล้วจึงค้นหาต่อไปอีก

2. ยุทธวิธีสร้างตาราง (Make a Table) ใช้ตารางในการรวบรวมข้อมูลหรือช่วยให้เห็นรูปแบบใช้ตารางในการพิจารณากรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหานั้น

3. ยุทธวิธีพิจารณากรณีที่ง่ายกว่า (Examine a Simplex Case) ในสถานการณ์ที่ซับซ้อนบางปัญหา อาจเริ่มจากการพิจารณากรณีที่ง่าย ๆ ของปัญหานั้นก่อน และค่อยสร้างไปยังปัญหาเดิม

4. ยุทธวิธีวิเคราะห์ให้ได้ปัญหาย่อย (Identify a Subgoal) ในการที่จะพยายามวางแผนในการแก้ปัญหบางปัญหา คำตอบของปัญหาที่ง่ายกว่าหรือคำตอบของปัญหาที่คล้ายกันมากๆ ที่เคยพบมาแล้วอาจกลายเป็นเป้าหมายย่อยๆ ของเป้าหมายพื้นฐานในการแก้ปัญหานั้นได้

5. ยุทธวิธีพิจารณาปัญหาที่เกี่ยวข้อง (Examine a Relate Problem) เป็นการค้นหาปัญหาที่คล้ายกันซึ่งเคยแก้มาก่อนช่วยในการแก้ปัญหาใหม่ที่เจอ

6. ยุทธวิธีทำย้อนกลับ (Work Backward) ปัญหาบางปัญหาอาจง่ายขึ้น ถ้าเริ่มต้นพิจารณาจากคำตอบหรือผลขั้นสุดท้าย และทำย้อนกลับ

7. ยุทธวิธีเขียนสมการ (Write an Equation) ยุทธวิธีนี้ใช้ความรู้ทางพีชคณิตโดยสร้างสมการให้สอดคล้องกับคำตอบ

8. ยุทธวิธีสร้างแผนภาพ (Draw a Diagram) การวาดแผนภาพเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ปัญหาในวิชาเรขาคณิต จะสร้างรูปเพื่อการเข้าใจซึ่งจำเป็นในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาทางเรขาคณิตก็สามารถใช้วาดรูปในการแก้ปัญหาได้

9. ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ (Guess and Check) ในขั้นแรกจะเดาคำตอบและใช้เหตุผลดูความเป็นไปได้ แล้วตรวจสอบคำตอบ ถ้าการเดาครั้งนั้นไม่ถูก ขั้นตอนต่อไปคือการเรียนรู้เกี่ยวกับความเป็นไปได้ของคำตอบให้มากขึ้น แล้วเดาต่อไป

แฮทฟิลด์ เอ็ดเวิร์ดส์ และบิทเทอร์ (Hatfield, Edwards and Bitter.1993: 50-60) ได้เสนอยุทธวิธีการแก้ปัญหาไว้ 11 วิธี ดังนี้

1. ประมาณและตรวจสอบ (Estimation and Check) เป็นยุทธวิธีหนึ่งในการเสนอคำตอบที่ใกล้เคียงเพื่อตัดสินใจว่าแนวทางแก้ปัญหานั้นจะเป็นวิธีใด ซึ่งคำตอบอาจไม่ถูกก็ได้คำตอบที่ประมาณขึ้นมาจะต้องตรวจสอบเพื่อให้ได้เป็นคำตอบที่แท้จริง การประมาณคำตอบสามารถทำเป็นประจำจนทำให้เป็นพื้นฐานในชั้นเรียน

2. หาแบบรูป (Looking for Pattern) ปัญหาบางปัญหามีวิธีแก้วิธีเดียวเท่านั้น คือการหารูปแบบจากข้อมูลที่ให้มา และทำนายข้อมูลที่ไม่ได้ให้มา

3. ตรวจสอบว่าข้อมูลเพียงพอหรือไม่ (Insufficient Information) บางครั้งข้อมูลที่ให้มาไม่เพียงพอ มีบางส่วนขาดหายไป

4. การวาดภาพ กราฟและตาราง (Drawing Pictures, Graph and Table) ยุทธวิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพจากปัญหาที่ยุ่งยาก หรือปัญหาที่เป็นนามธรรม การวาดภาพ กราฟและตาราง เป็นการแสดงข้อมูลเชิงจำนวนให้นักเรียนเห็นกราฟสามารถช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ไม่ปรากฏโดยทันที

5. การตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออก (Elimination of Extraneous Data) ปัญหาบางปัญหาให้ข้อมูลทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็น นักเรียนต้องตัดข้อมูลส่วนที่ไม่จำเป็นออกเพื่อที่จะให้ข้อมูลนั้นแคบลงแทนที่จะพยายามใช้ข้อมูลทั้งหมดที่ไม่มีความหมาย

6. พัฒนาสูตรและเขียนสมการ (Developing Formula and Writing Equations) สูตรที่สร้างขึ้นจะใช้ประโยชน์ในการแทนจำนวนลงไปในสูตรเพื่อหาคำตอบ

7. การสร้างแบบจำลอง (Modeling) การสร้างแบบจำลองของปัญหาจะทำให้นักเรียนเข้าใจในคิดการดำเนินการที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา

8. ทำงานย้อนกลับ (Working Backwards) การพิสูจน์ทางเรขาคณิตจะใช้วิธีนี้ นักเรียนจะต้องคิดย้อนกลับว่าจะหาคำตอบนั้นอย่างไร

9. เขียนแผนภูมิสายงาน (Flowcharting) การเขียนแผนภูมิสายงานจะช่วยให้เห็นกระบวนการของการแก้ปัญหา ซึ่งผังงานเป็นเค้าโครงที่แสดงรายละเอียดของขั้นตอน ที่ต้องดำเนินการตามเงื่อนไขต่างๆ ที่ต้องการก่อนที่จะไปแก้ปัญหา

10. ลงมือแก้ปัญหาเลย (Acting Out the Problem) เป็นการลงมือแก้ปัญหาแล้วจึงจะทำให้เห็นขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น

11. ใช้ปัญหาที่ง่ายกว่า (Simplifying the Problem) เป็นการแทนจำนวนน้อยๆ ที่สามารถคำนวณได้ โดยที่นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบได้ก่อนที่จะไปแก้ไขปัญหามีนักเรียนจะต้องใช้ความรู้สึกลงในการเลือกการดำเนินการที่เหมาะสม

เคนเนดี้ และทิปส์ (Kennedy; & Tipps.1997: 11-23) ได้เสนอยุทธวิธีที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ได้แก่

1. การแสดงออก (Act it Out) เป็นยุทธวิธีที่เหมาะสมกับเด็กเล็ก เป็นการแสดงออกในรูปแบบของละครหรือบทบาทสมมติในเรื่องราวชีวิตจริงหรือสถานการณ์ เช่นการจำลองสถานการณ์การค้าขาย โดยสมมติให้ห้องเรียนเป็นร้านค้า มีการซื้อขายอาหาร และเครื่องใช้ต่างๆ หรือสมมติห้องเรียนเป็นธนาคาร มีการฝากหรือถอนเงิน เป็นต้น

2. การหาและใช้แบบรูป (Look For and Use a Pattern) เป็นการนำความรู้ในคณิตศาสตร์มาค้นหาความสัมพันธ์ สร้างการเชื่อมโยงและทำเป็นกรณีทั่วไป เพื่อทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไป

3. การสร้างแบบจำลอง (Make a Model) เป็นการนำสิ่งของที่เป็นรูปธรรม เช่น หนังสือ ตุ๊กตาหมี ลูกพลาสติกต่างๆ มาเป็นแบบจำลองแทนของจริง เพื่อให้นำเข้าสู่บทเรียนสร้างความเข้าใจในมโนคติแก่นักเรียน

4. การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบ (Draw a Picture or Diagram) เป็นการใช้อภาพหรือแผนภาพมาจัดทำรายละเอียดของปัญหา แล้วประยุกต์เข้ากับจำนวนและวิธีการทางคณิตศาสตร์ต่างๆ เช่น ใช้แผนภาพเวนน์ในการแก้ปัญหาเรื่องเซต

5. การคาดเดาและตรวจสอบ (Guess and Check) เป็นการให้เหตุผลในการพิจารณาตัวเลือกต่างๆ นำมาทดสอบกับปัญหา แล้วทำการตัดตัวเลือกที่ไม่สอดคล้องกับปัญหาออกไป จนเหลือตัวเลือกที่สอดคล้องกับปัญหาเพียงเล็กน้อยหรือเพียงหนึ่งเดียว

6. แจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด (Account for all Possibilities) เป็นการสืบเสาะหาคำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหา เช่น ในการเรียนเรื่องการบวก เด็กๆ สามารถหาจำนวนเต็มบวกที่รวมกันได้ 7 มาได้ทั้งหมด ในการเรียนรู้เรื่องเงิน สามารถจัดหมู่เหรียญชนิดต่างๆ ที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่รวมกันได้ 46 เซนต์ ในการเรียนเรื่องความสัมพันธ์ สามารถหาเซตของคู่อันดับที่เกิดจากผลคูณคาร์ทีเซียนได้

7. แก้ปัญหาที่ลดขนาดลง หรือแบ่งปัญหาออกเป็นส่วนๆ (Solve a Simpler Problem or Break into Parts) เป็นยุทธวิธีที่ใช้กับปัญหาที่มีจำนวนมีค่ามากและยุ่งยาก โดยเป็นการกำหนดจำนวนในปัญหาให้น้อยลง เพื่อสร้างความเข้าใจในการแก้ปัญหา

8. การดำเนินการแบบย้อนกลับ (Work Backward) เป็นการศึกษารายละเอียดของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มา และสิ่งที่โจทย์ให้หาละเอียดถี่ถ้วน การดำเนินการกับข้อมูลที่โจทย์ให้มา มีการทำย้อนกลับเพื่อไปถึงสิ่งที่โจทย์ถาม

9. เขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ (Write a Mathematical Sentence) เป็นยุทธวิธีที่ช่วยให้นักเรียนได้สื่อสารความคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย โดยใช้ประโยคสัญลักษณ์ เช่น $4+5=9$ ใช้แทนประโยคที่ว่า นาดามีผลไม้ 4 ผล เมื่อเธอมีแอปเปิล 4 ผล และส้ม 5 ผล

10. สร้างตาราง/หรือกราฟ (Make a Table and/or a Graph) เป็นการใช้ตารางและกราฟในการจัดการข้อมูลให้เป็นระบบเพื่อใช้แสดงรายละเอียดต่างๆ ช่วยแก้ปัญหาและรายงานข้อมูลต่างๆ

11. เปลี่ยนมุมมองของปัญหา (Change Your Point of View) เป็นการเปลี่ยนวิธีคิดในการมองปัญหา ในบางปัญหาอาจต้องใช้วิธีคิดที่ฉีกแนวไปจากเดิม

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM. 2000: 25) ได้เสนอยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

วิธีการแก้ปัญหามีความน่าสนใจในเรื่องกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการพัฒนาวิธีการแก้ไขสิ่งที่ไม่รู้ ดังนั้นนักแก้ปัญหาที่ดีจะต้องมี “กระบวนการทางคณิตศาสตร์” ซึ่งจะต้องวิเคราะห์สถานการณ์ด้วยความระมัดระวังในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ และใช้คุณสมบัติที่เหมาะสมในการกำหนดปัญหามาบนสถานการณ์พื้นฐานที่เขาพบ ตัวอย่างเช่น เด็กน้อยคนหนึ่งรู้สึกประหลาดใจเมื่อเขาคิดว่า จะต้องใช้เวลานานเท่าไรในการนับเลขจากหนึ่งถึงล้าน

การให้ปัญหาที่ดีเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกจะทำให้ความรู้ของเขามั่นคง และเพิ่มพูนโดยจะกระตุ้นให้เกิดความสนใจที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ซึ่งความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ทั้งหลายนั้นสามารถที่จะ

เกิดขึ้นได้ โดยผ่านทางปัญหาพื้นฐานและจากมวลประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนหรือเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสนใจที่จะหาสูตรทำพื้นที่ (Punch) ซึ่งมีส่วนผสมระหว่างน้ำกับน้ำผลไม้ เพื่อให้มีรสผลไม้มากขึ้น ซึ่งนักเรียนพยายามคิดวิธีที่แตกต่างกัน ถึงตอนนี้ครูควรช่วยให้นักเรียนเกิดการใช้ทักษะสัมพันธ์ร่วมกับการกระทำดังนี้เป็นความสำคัญอันดับแรกที่จะนำไปสู่ความคิดรวบยอดที่สูงขึ้นไป

นักเรียนต้องการที่จะพัฒนากรอบของยุทธวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจใช้แผนภาพสังเกตหาแบบรูป หรือพยายามหาความหมายพิเศษ หรือเลือกใช้การตรวจสอบ ยุทธวิธีเหล่านี้ต้องการการชี้แนะอย่างยิ่ง เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาควรต้องมีการสอดคล้องกับหลักสูตรด้วย ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน ที่จะตรวจสอบปรับปรุงยุทธวิธี ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

การสอนของครูมีบทบาทที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ครูต้องเลือกปัญหาที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน หาวิธีการ สถานการณ์แวดล้อมที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้สำรวจ ลองผิดลองถูก แบ่งปันความล้มเหลว และความสำเร็จร่วมกัน ซึ่งครูควรใช้คำถามนำเรื่อยไป ดังนั้นภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความเชื่อมั่นและต้องการที่จะสำรวจปัญหาต่างๆ สามารถพิจารณาและตัดสินใจภายใต้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาของตนเองได้

ทบวงมหาวิทยาลัย (2542: 44) ได้เสนอยุทธวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. วิธีการคาดคะเนหรือเดาคำตอบไว้ล่วงหน้า
2. การทำให้เป็นอย่างง่าย
 - 2.1 ทำโจทย์ให้เป็นกรณีง่ายๆ เท่าที่จะทำได้แล้วลองหารูปแบบและความสัมพันธ์ เพื่อขยายไปเป็นโจทย์ที่ซับซ้อนขึ้น
 - 2.2 แยกแยะโจทย์เดิม วิเคราะห์ปัญหาย่อยๆ แล้วรวบรวมผลเข้าสู่ปัญหาเดิม
3. การทดลอง เช่น การสร้างรูป การวัด การคำนวณ ฯลฯ
4. การสร้างภาพ ช่วยทำให้ปัญหาเป็นรูปธรรมที่เห็นได้ชัดเจน ช่วยในการหาคำตอบได้
5. การทำตารางเก็บข้อมูลจากโจทย์ปัญหา และจัดทำเป็นตารางให้เห็นความเหมือนความแตกต่าง นำไปสู่การสรุปการแก้ปัญหาได้
6. การเขียนกราฟ ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล

กรมวิชาการ (2544: 51-52) กล่าวว่า เมื่อพบปัญหาแต่ละบุคคลต้องใช้ความคิดและพยายามเลือกยุทธวิธีที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหานั้นได้ นักแก้ปัญหาก็จะมียุทธวิธีในการแก้ปัญหา

ที่พร้อมจะเลือกออกมาใช้ได้ทันทีขณะที่เผชิญปัญหา ยุทธวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหา มีหลากหลาย ดังนี้

1. การหาแบบรูป
2. การเขียนแผนผัง หรือภาพประกอบ
3. การสร้างแบบรูป
4. การสร้างตาราง หรือกราฟ
5. การคาดเดา และตรวจสอบ
6. การแจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด
7. การเขียนเป็นประโยคคณิตศาสตร์
8. การมองปัญหาย้อนกลับ
9. การระบุข้อมูลที่ต้องการ และข้อมูลที่กำหนดให้
10. การแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อยๆ หรือเปลี่ยนมุมมองปัญหานั้น

ฉวีวรรณ เศรษฐมาลย์ (2544: 36-38) ได้เสนอยุทธวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. กำหนดคุณลักษณะของปัญหา (Characterize the Problem) อะไรคือสิ่งที่กำหนด คือ สิ่งที่ต้องการ อะไรขาดหายไป ท่านกำลังค้นหาอะไรอยู่ ข้อมูลที่จำเป็นกำหนดมาให้หรือไม่ จงดูตัวอย่างหลายๆ ข้อ มีกรณีพิเศษใดหรือไม่ที่กำหนดขอบข่ายของคำตอบที่เป็นไปได้ ท่านสามารถทำปัญหานั้นให้ง่ายขึ้น โดยใช้ประโยชน์จากการสมมาตรหรือข้อความ “โดยไม่เสียความเป็นกรณีทั่วไป” เพื่อย่อโจทย์ทั้งข้อให้เป็นกรณีเฉพาะได้หรือไม่

2. ท่านเคยเห็นปัญหานั้นมาก่อนหรือไม่ (Have You Seen This Before?) หรือ ท่านเคยเห็นปัญหาในรูปแบบที่แตกต่างไปเพียงเล็กน้อยไหม ถ้าเคย ท่านสามารถถ่ายทอดไปสู่ปัญหานั้นแล้ว ใช้วิธีการบางตอนที่เคยแก้ปัญหานั้นได้หรือไม่ จงตั้งปัญหาที่คล้ายคลึงกันที่มีตัวแปรน้อยกว่า แล้วแก้ดูโดย “การคล้าย” เงื่อนไขในข้อหนึ่งหรือมากกว่านั้น ท่านสามารถเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับปัญหาเดิมบ้างหรือไม่

3. ค้นหาแบบรูป (Look for a Pattern) โดยการพิจารณาลักษณะโดยภาพรวมของอนุกรม $1+2+\dots+100$ หนุ่มน้อย Frederick Gauss ก็สร้างรูปแบบนี้ได้: $1+100 = 2+99 = \dots 101$ ความเข้าใจยั้งยืนนี้ได้นำไปสู่การสังเกตทันทีว่า ตัวเลขอีก 50 คู่ เช่นนี้ก็สามารถสร้างขึ้นได้ โจทย์การหาผลบวกตั้งแต่ 1 ถึง 100 ก็กลายเป็นงานหาผลคูณอย่างง่าย $50 \times 101 = 5,050$

4. การทำให้ง่ายขึ้น (Simplification) บางครั้งความสัมพันธ์หรือรูปแบบง่ายๆ อาจถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบหรือนิพจน์ที่ “ยุ่งเหยิง” จงพยายามแทนค่ารูปที่ยุ่งเหยิงด้วยสัญลักษณ์ง่ายๆ แล้ว

ค้นหาความสัมพันธ์ที่อยู่เบื้องหลัง การจัดพจน์ในนิพจน์ที่ซับซ้อนเสียใหม่อาจจะนำไปสู่ผลสำเร็จปลายทางเดียวกัน

5. การลดลง (Reduction) ปัญหาของท่านสามารถแบ่งปัญหาย่อยๆ ที่แก้ไขได้ง่ายขึ้นหรือไม่

6. การทำย้อนกลับ (Work Backward) เมื่อท่านสามารถพิสูจน์ทฤษฎีบทที่ท่านทราบอยู่แล้วว่าเป็นจริง อาจจะช่วยง่ายขึ้นถ้าเริ่มต้นทำจากข้อสรุปขึ้นไปหาเหตุผล

7. จัดทำรายการ (Make a List) ถ้าท่านใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ มันอาจจะเป็นไปได้ที่จะจัดรายการทั้งหมดของผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทุกชั้นของกระบวนการบางอย่าง ถ้าท่านสนใจในผลลัพธ์ใดโดยเฉพาะของกระบวนการนั้น มันก็ควรจะรวบรวมอยู่ในรายการทั้งหมดนั้น

8. สถานการณ์จำลอง และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Simulation and Modeling) อาจสร้างได้โดยการเลียนแบบกระบวนการที่ซับซ้อนในคณิตศาสตร์ หรือในโลกแห่งความเป็นจริงนั้น ถ้าผลที่ได้รับโดยใช้สถานการณ์จำลองถูกต้องแม่นยำแล้ว สถานการณ์จำลองนั้นคือความสำเร็จ

9. ตรรกศาสตร์ทางการ (Formal Logic) อุปนัยทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในคณิตศาสตร์หลายสาขา เช่นเดียวกับเทคนิคที่เรียกว่า การพิสูจน์โดยอ้อม (Direct Prove) ซึ่งเป็นการพิสูจน์แบบ Contrapositive ด้วย

10. คำตอบของท่านมีความหมายหรือไม่ ตรวจสอบคำตอบของท่านโดยใช้สามัญสำนึกและการให้เหตุผลแบบมีทางเลือก

11. ข้อสุดท้าย เมื่อใดก็ตามที่ท่านพยายามจะแก้ปัญหา จงค้นหาวิธีหลายๆ วิธี เพื่อเป็นตัวแทนลักษณะของปัญหา จงสร้างรูป และระบุชื่อประกอบ จัดทำรายการคุณลักษณะ เขียนรายการแสดงความสัมพันธ์ที่แอบแฝงอยู่ ซึ่งจะเป็นกุญแจไขไปสู่คำตอบได้มากกว่าเท่านั้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ประกอบด้วย

1. ตรวจสอบข้อมูลที่กำหนดให้ การตรวจสอบข้อมูลเป็นสิ่งที่จำเป็นเนื่องจากบางครั้งข้อมูลที่ให้มาอาจจะยังไม่เพียงพอ อาจจะมีข้อมูลบางส่วนที่หายไป

2. หาแบบรูป ยุทธวิธีนี้จะเป็นการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ มาค้นหาความสัมพันธ์ เพื่อที่จะทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไป

3. ตัดข้อมูลที่无关ข้องออก และทำปัญหาให้ง่ายลง ปัญหาบางปัญหาอาจจะให้ข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นมาให้ นักเรียนควรตัดข้อมูลที่ไม่จำเป็นออกไปเพื่อให้ข้อมูลนั้นแคบลง โดยพยายามแทนค่าแบบรูปหรือความสัมพันธ์ที่ดูยุ่งเหยิงด้วยสัญลักษณ์ง่ายๆ แล้วดำเนินการจัดพจน์ให้ง่ายขึ้น เพื่อนำไปสู่ผลสำเร็จตามเป้าหมาย

4. การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบ การเขียนกราฟและตาราง

การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบ เป็นการใช้ภาพหรือแผนภาพมาจัดทำรายละเอียดของปัญหา ช่วยทำให้ปัญหาเป็นรูปธรรมและหาคำตอบได้

การเขียนกราฟและตาราง เป็นการแสดงข้อมูลเชิงจำนวน ช่วยให้นักเรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอย่างเป็นระบบ

5. วิธีทำย้อนกลับ ในการแก้ปัญหาบางปัญหาอาจง่ายขึ้น ถ้าเริ่มต้นพิจารณาจากคำตอบหรือผลขั้นสุดท้าย ซึ่งทำได้โดยการดำเนินการกับข้อมูลที่โจทย์ให้มาแล้วทำย้อนกลับเพื่อไปถึงสิ่งที่โจทย์ถาม

6. เขียนสมการ ยุทธวิธีนี้เป็นการใช้ความรู้ทางพีชคณิตโดยสร้างสมการให้สอดคล้องกับคำตอบ สมการที่สร้างขึ้นจะใช้ประโยชน์ในการแทนจำนวนลงในสมการเพื่อหาคำตอบ

7. ลงมือแก้ปัญหา เป็นการลงมือแก้ปัญหา จึงจะทำให้เห็นขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น

8. เดาและตรวจสอบ ในขั้นตอนแรกของการหาคำตอบนั้น จะใช้วิธีเดาคำตอบและดูความเป็นไปได้แล้วลองตรวจคำตอบ ถ้ายังไม่ได้คำตอบที่ถูกต้องขั้นตอนต่อไปคือต้องหาข้อมูลที่เป็นไปได้ที่สุดที่จะให้เกิดคำตอบที่ถูกต้อง แล้วเดาไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้คำตอบที่ถูกต้อง

3.5 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 83-89) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยนำขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา มาประยุกต์

1. การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา

1.1 การพัฒนาทักษะการอ่าน การอ่านเป็นปัจจัยสำคัญในการทำทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนมักจะคุ้นเคยกับการอ่านข้อความยาวๆ ซึ่งเป็นเรื่องราวที่สามารถทำความเข้าใจได้ไม่ยากนัก ต่างกับข้อความของโจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัด หรือปัญหาคณิตศาสตร์ที่มักจะสั้น ย่นย่อรวบรัดการอ่านเพื่อทำความเข้าใจจำเป็นต้องใช้สมาธิ ให้ความสนใจในการเก็บรายละเอียดทักษะการอ่านสามารถกระทำได้ในชั่วโมงคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเมื่อถึงตัวอย่างหรือแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา โดยอาจจะฝึกเป็นรายบุคคล หรือฝึกเป็นกลุ่มโดยอภิปรายร่วมกันพอของข้อมูลที่กำหนดให้

1.2 การใช้วิธีช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจ มีกลวิธีหลายประการที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหาได้ชัดเจนขึ้น เช่น

การเขียนภาพ เขียนแผนภาพ หรือสร้างแบบจำลอง เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ของปัญหาจะทำให้ปัญหามีความเป็นรูปธรรมขึ้น ทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

การปรับขนาดของปริมาณต่างๆ ที่กำหนดในตัวปัญหา เช่น ลดปริมาณลง เมื่อมีปริมาณน้อยๆ จะช่วยให้โครงสร้างของปัญหามีความชัดเจนขึ้น การลดขนาดของปริมาณนี้ ต้องกระทำในแนวทางที่ถูกต้องมีความเป็นไปได้และสมเหตุสมผล เพราะมีฉะนั้นแล้วแทนที่จะช่วยให้เข้าใจปัญหาอาจทำให้ปัญหามีความยุ่งยากเพิ่มขึ้นก็ได้

1.3 การใช้ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกับปัญหาในชีวิตจริงมาให้นักเรียนฝึกทำความเข้าใจ เช่น ใช้ปัญหาที่กำหนดข้อมูลเกินความจำเป็น หรือกำหนดข้อมูลให้ไม่พอเพียงเพื่อให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์ว่าข้อมูลที่กำหนดให้ข้อมูลใดไม่ได้ใช้บ้าง หรือหาว่าข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่ ต้องการข้อมูลใดด้านใดเพิ่มเติมอีกบ้าง เพราะปัญหาในชีวิตจริงนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมาย ผู้แก้ปัญหาคงต้องรู้จักเลือกเฉพาะปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหามาพิจารณา หรือบางครั้งมีข้อมูลไม่เพียงพอซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้แก้ปัญหาคงต้องสืบหาข้อมูลมาให้เพียงพอต่อการแก้ปัญหาคง

2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหามีแนวทางในการพัฒนา ดังนี้

2.1 ครูต้องไม่บอกวิธีการแก้ปัญหากับนักเรียนโดยตรง แต่ควรใช้วิธีการกระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง เช่น อาจใช้คำถามถามนำ โดยอาศัยข้อมูลต่างๆ ที่ปัญหากำหนดให้ถาม แล้วเว้นระยะให้นักเรียนคิดหาคำตอบ ถ้าตอบไม่ได้เปลี่ยนคำถามใหม่ให้ง่ายขึ้น คำตอบหลายๆ คำตอบของนักเรียนจะทำให้ภาพของแผนการแก้ปัญหาค่อยๆ ปรากฏชัดขึ้น หยุดใช้คำถามเมื่อนักเรียนมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาลง

2.2 ส่งเสริมให้นักเรียนคิดออกมามากๆ คือ สามารถบอกให้คนอื่นทราบว่าตนเองคิดอะไรไม่ใช่คิดอยู่ในใจตนเองเงียบๆ อยู่คนเดียว การคิดออกมามากๆ อาจอยู่ในรูปการบอก หรือเขียนแบบแผนลำดับขั้นตอนการคิดออกมาให้ผู้อื่นทราบ ทำให้เกิดการอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาลงที่เหมาะสม

2.3 สร้างลักษณะนิสัยของนักเรียนให้คิดวางแผนก่อนลงมือทำเสมอ เพราะจะทำให้มองเห็นภาพรวมของการแก้ปัญหาลง สามารถประเมินความเป็นไปได้ทันทีในระยะเริ่มต้น ก่อนที่จะลงมือทำไปแล้วจึงพบว่าหลงทางซึ่งทำให้เสียเวลา การทำงานอย่างมีแบบแผนเมื่อมีข้อบกพร่องเกิดขึ้นก็สามารถแก้ไขได้สะดวกตรงประเด็นควรเน้นว่าวิธีการแก้ปัญหาลงสำคัญกว่าคำตอบ เพราะวิธีการสามารถนำไปใช้ได้กว้างขวางกว่า

2.4 จัดปัญหามาให้นักเรียนฝึกคิดบ่อยๆ ซึ่งจะต้องเป็นปัญหาที่ทำท่ายน่ายสนใจเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ถ้าเป็นปัญหาที่ง่ายเกินไปอาจไม่เป็นที่น่ายสนใจของนักเรียนที่เรียนเก่ง แต่อาจเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนที่เรียนอ่อน เพราะเขาได้มีโอกาสประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาลงได้เช่นกัน ถ้าปัญหาลงเป็นปัญหาที่ยากเกินความสามารถของนักเรียนอาจมีส่วนทำให้นักเรียนเกิดความท้อถอย ไม่อยากคิด การให้นักเรียนได้มีโอกาสแก้ปัญหาลงบ่อยๆ

ทำให้ได้มีการฝึกการวางแผน และได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ที่หลากหลาย สามารถเลือกเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนเพื่อแก้ปัญหาใหม่ๆ ได้

2.5 ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาให้มากกว่า 1 แบบรูป เพื่อให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นในการคิด ไม่ติดยึดอยู่ในแบบรูปใดแบบรูปหนึ่ง โดยเฉพาะ การพิจารณาหายุทธวิธีใหม่จะก่อให้เกิดการคิดวางแผนแก้ปัญหาใหม่ นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกการวางแผนมากขึ้น

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน หลังจากทำความเข้าใจปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปของการแก้ปัญหา คือ การลงมือแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ การวางแผนเป็นการจัดลำดับขั้นตอนความคิดอย่างคร่าวๆ ไม่ละเอียดชัดเจนนักในขั้นดำเนินการตามแผนนักเรียนต้องตีความ ขยายความ นำแผนไปสู่ปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนตามลำดับขั้นตอนความสามารถดังกล่าวนี้สามารถสร้างให้เกิดขึ้นอย่างซ้ำๆ ในตัวผู้เรียนจากการทำโจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัดนั่นเอง โดยการฝึกให้นักเรียนวางแผนจัดลำดับความคิดก่อนแล้วจึงค่อยลงมือแสดงวิธีการหาคำตอบตามลำดับความคิดนั้น

4. การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ ขั้นตรวจสอบของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ครอบคลุมประเด็นสำคัญ 2 ประเด็น ประเด็นแรก คือ การมองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนการแก้ปัญหาคั้งแต่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผน และขั้นดำเนินการตามแผน โดยพิจารณาความถูกต้องของกระบวนการและผลลัพธ์รวมทั้งการพิจารณาหายุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหา ประเด็นที่สอง การมองไปข้างหน้าเป็นการใช้ประโยชน์จากกระบวนการแก้ปัญหาที่เพิ่งสิ้นสุดลงนั้น ทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาและกระบวนการ โดยสร้างสรรคปัญหาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันขึ้นมาใหม่

สิริพร ทิพย์คง (2544: 80-81) ได้กล่าวถึงหน้าที่ของครูในการส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ควรเลือกปัญหาที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ และเป็นปัญหาที่นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องเหล่านั้นมาใช้สอนนักเรียน

2. ควรทดสอบดูว่า นักเรียนมีพื้นฐานความรู้เพียงพอหรือไม่ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ถ้ามีไม่เพียงพอ那就ต้องสอนเสริมหรือทบทวนในสิ่งที่เคยเรียนไปแล้ว

3. ควรให้อิสระแก่นักเรียนในการใช้ความคิดแก้ปัญหา

4. ควรให้แบบฝึกหัดที่มีข้อยาก ปานกลาง และง่าย เพื่อให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา เป็นการเสริมสร้างกำลังใจให้นักเรียน

5. ควรทดสอบดูว่านักเรียนเข้าใจปัญหาในข้อนั้นๆ หรือไม่ โดยการถามโจทย์ว่า ถามอะไร และโจทย์กำหนดอะไรมาให้

6. ควรฝึกนักเรียนให้รู้จักการหาคำตอบ โดยการประมาณก่อนที่จะคิดคำนวณเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

7. ควรช่วยนักเรียนคิดหาความสัมพันธ์ของปัญหา โดยการแนะนำให้วาดภาพ หรือเขียนแผนผัง ในกรณีที่ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้

8. ควรช่วยให้นักเรียนในการคิดแก้ปัญหา เช่น การถามว่าเคยแก้ปัญหาที่หรือปัญหาที่มีลักษณะคล้ายข้อนี้มาก่อนหรือไม่ ลองแยกแยะปัญหาข้อนั้นๆ ออกเป็นปัญหาย่อยๆ

9. ควรให้นักเรียนคิดหาวิธีการอื่นๆ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาข้อนั้นๆ รวมทั้งสนับสนุนให้ตอบวิธีการที่คิดและทำ ในการแก้ปัญหาข้อนั้นๆ ตลอดจนทบทวนวิธีการคิดแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอน

10. ควรให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อยๆ หรือให้นำปัญหามาเองเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ดำเนินการได้โดยให้นักเรียนรู้จักเข้าใจปัญหา รู้จักการวางแผน รู้จักดำเนินการตามแผน และมีความสามารถในการตรวจสอบ โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นนักเรียนให้รู้จักคิดแก้ปัญหา ครูควรทดสอบดูว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้เพียงพอหรือไม่ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ถ้ามีไม่เพียงพอครูต้องสอนเสริมหรือทบทวนในสิ่งที่เคยเรียนไปแล้ว ครูควรให้อิสระกับนักเรียนในการคิดแก้ปัญหา ควรให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดแบบต่างๆ ตามลำดับความยากง่าย และควรตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจปัญหาหรือไม่ โดยแนะนำกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาต่างๆ มาใช้ให้เหมาะสม บรรยากาศในชั้นเรียน เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาย่างเพียงพอ และการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เพื่อประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้มีผู้วิจัยดังต่อไปนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

เพอร์โรน (Perrine. 2001: Online) ได้ศึกษาผลกระทบของการแก้ปัญหาพื้นฐานในการสอนคณิตศาสตร์ของการให้เหตุผลเกี่ยวกับสัดส่วนของครู การพัฒนาการให้เหตุผลในเรื่องสัดส่วนมีความสำคัญในการศึกษาคณิตศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนมีวิธีการสอนที่น่าสนใจเพื่อดึงดูดผู้เรียน ทำให้เข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา ในการเรียน 1 ภาค จะต้องมีการเก็บคะแนนการเพิ่มขึ้นของคะแนนจะมีผลต่อการเรียนในปีต่อไป มีผู้เข้าร่วมในการเรียนคณิตศาสตร์

ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 187 คน มีวิทยากรจำนวน 6 ท่าน หนึ่งในนั้นเป็นครูประจำชั้นซึ่งสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ในชั้นเรียนได้ ใน 187 คนนี้ เมื่อถึงภาคเรียนที่ 2 มีนักเรียน 108 คน ประสบปัญหาในการสอบปลายภาค และในต้นภาคเรียนที่ 3 ผลรวมแสดงออกมาให้เห็นว่าการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลมีนัยสำคัญทางสถิติ การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลมีปัจจัยหลักในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ครูต้องมีวิธีการสอนที่แตกต่างไปจากการสอนแบบเดิมที่นักเรียนไม่เคยเจอมาก่อน

ไวท์ (White. 2003: 2012-A) ได้ศึกษาการสืบสวนเกี่ยวกับวรรณกรรมสำหรับเด็ก เพื่อส่งเสริมการปฏิบัติและเจตคติต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนรอบนอกเมืองคุก เคาน์ตี ของอิลลินอยส์ ผลการวิจัยแสดงผลว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการใช้เพลงที่แทนที่ในเวลาที่มีเรื่องราวของวรรณกรรมสำหรับเด็ก ได้ส่งเสริมคะแนน Post-Test ของพวกเขา กลุ่มเปรียบเทียบเริ่มต้นด้วยคะแนน Pre-Test ต่ำกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญ และคะแนน Post-Test ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ เจตคติทั้งสองกลุ่มมีนัยสำคัญไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนมีความสนุกสนานในการใช้ศิลปะทางภาษาร่วมกัน

วิลเลียมส์ (Williams. 2003: 185-187) ได้ศึกษาถึงการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการการแก้ปัญหาว่าสามารถช่วยส่งเสริมการทำงานแก้ปัญหาได้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังเริ่มต้นเรียนพีชคณิตจำนวน 42 คน แบ่งกลุ่มทดลอง 22 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้การเขียนตามขั้นตอนของกระบวนการการแก้ปัญหา ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การแก้ปัญหาตามขั้นตอนแต่ไม่ต้องฝึกเขียน มีการทดสอบทั้งก่อนและหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองสามารถทำงานแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม การเขียนตามขั้นตอนกระบวนการการแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนรู้การใช้ขั้นตอนตามกระบวนการการแก้ปัญหาได้เร็วกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่า นักเรียนจำนวน 75% มีความพอใจในกิจกรรมการเขียน และนักเรียนจำนวน 80% บอกว่ากิจกรรมการเขียนจะช่วยให้เขาเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีขึ้นได้

ซิน (Xin. 2003: 4276-A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการแก้ปัญหา โดยเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหา ซึ่งศึกษาความแตกต่างของวิธีการสอนทั้ง 2 แบบ คือ วิธีการสอนแบบ SBI (Explicit Schema – Based Problem Solving Instructional Strategy) และวิธีการสอนแบบ TI (Traditional General Heuristic Instructional Strategy) ทั้งสองกลุ่มมีการทดสอบความรู้ความเข้าใจทั้งก่อนเรียน – หลังเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ SBI และ TI มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน ซึ่งวิธีการสอนแบบ TI มีการทดสอบก่อนเรียน – ขณะเรียน (ดำเนินการ 1-2 สัปดาห์) และทำการทดสอบครั้งสุดท้าย(ดำเนินการ 3

สัปดาห์ – 3 เดือน) กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบ SBI กับนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธี TI มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งกำหนดแผนการสอนจะเน้นให้มีการถ่ายโยงการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา (วิธีการสอนทั้ง 2 แบบนี้มีโครงสร้างที่เหมือนกัน)

งานวิจัยในประเทศ

นักกัญญา เจริญเกียรติบรร (2547: 52) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 พบว่า หลังการทดลองโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าก่อนการทดลองโดยใช้การเรียนแบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จินดาภรณ์ ช่วยสุข (2549: 74) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยหนังสือเรียนเล่มเล็กโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนภายหลังได้รับการเรียนด้วยหนังสือเรียนเล่มเล็ก โดยใช้กิจกรรมกลุ่มสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จินตนา วงศามารถ (2549: 72) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาผลของการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนรวมทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มะลิวรรณ ผ่องราชี (2549: 110-111) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการสื่อสารแนวความคิด และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสื่อสารแนวความคิดก่อนและหลังเรียน พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้นจากระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 4 และเมื่อจำแนกตามขั้นตอนการแก้ปัญหของสสวท. มีพัฒนาการสูงขึ้นทุกขั้นตอน และมีความเข้าใจในขั้นตอนที่ 1-3 มากกว่าขั้นตอนที่ 4 และความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสื่อสารแนวความคิดสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรชร ภูบุญเต็ม (2550: 67) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โดยการใช้ตัวแทน (Representation) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 หลังจากการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองสอนแก้โจทย์สมการโดยการใช้ตัวแทน (Representation) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาเป็นพื้นฐานสำคัญในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการที่มีระบบ มีเหตุผล มีความเข้าใจ และกล้าตัดสินใจ โดยครูเป็นผู้จัดสถานการณ์ให้เร้าต่อความสนใจในการแก้ปัญหา ที่จะสามารถช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ และสามารถถ่ายโยงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปสู่การแก้ปัญหาโดยทั่วไป จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหายอย่างสม่ำเสมอ อันจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดทางอารมณ์

4.1 ความหมายของความฉลาดทางอารมณ์

ความฉลาดทางอารมณ์ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Emotional Intelligence เรียกกันทั่วไปว่า EQ ซึ่งเป็นคำย่อเดิมในภาษาอังกฤษว่า Emotional Quotient มีผู้ให้คำจำกัดความที่แตกต่างกันไป เช่น เซาว์นอารมณ์ ปัญญาอารมณ์ อัจฉริยะทางอารมณ์ ความเฉลียวฉลาดทางอารมณ์ เป็นต้น สำหรับงานวิจัยนี้ใช้คำว่า ความฉลาดทางอารมณ์ มีผู้ให้ความหมายของคำว่าความฉลาดทางอารมณ์ ไว้ดังนี้

คูเปอร์ และซาวาฟ (Cooper; & Sawaf.1998: 15-17) ได้ให้ความหมายของ Emotional Intelligence ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการรับรู้ เข้าใจ และรู้จักใจพลังทางอารมณ์ของตนเองเป็นรากฐานในการสร้างสัมพันธภาพและโน้มน้าวจิตใจผู้อื่น

โกลแมน (Goleman. 1998: 32) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความฉลาดทางอารมณ์ เป็นความสามารถในการตระหนักถึงความรู้สึกของตนเอง และความรู้สึกของผู้อื่นจนสามารถบริหารจัดการกับอารมณ์ของตนเองเพื่อเป็นแรงจูงใจในการสร้างสัมพันธภาพกับผู้อื่น

ไวซิงเกอร์ (Weisinger. 1998: 16) ให้ความหมายไว้ว่า ความฉลาดทางอารมณ์ เป็นการใช้อารมณ์อย่างฉลาด โดยตั้งใจให้อารมณ์ของเรา ทำงานให้เราโดยใช้อารมณ์นำพฤติกรรมและความคิดของเราให้เป็นไปในทางที่ส่งเสริมผลลัพธ์ของเรา

ไฮน์ (Hein. 1999: 1) ได้ให้ความหมายของ ความฉลาดทางอารมณ์ คือ การรวมกันระหว่าง ปฏิภาณทางอารมณ์ที่อยู่ภายในกับการพัฒนาความเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งทำให้เกิดความสุขในการ ดำรงชีวิตตลอดไป

บาร์ออน และพาร์เกอร์ (Bar-On; & Parker. 2000: 101-102) ให้ความหมายว่า ความฉลาดทางอารมณ์เป็นความสามารถของบุคคลในการรับรู้ เข้าใจ และรู้จักใช้พลังทางอารมณ์ของตน เป็นรากฐานในการสร้างสัมพันธภาพและโน้มน้าวจิตใจผู้อื่น

กรมสุขภาพจิต (2543ก: 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความฉลาดทางอารมณ์ หมายถึง ความสามารถในการรู้จัก เข้าใจ และควบคุมอารมณ์ของตนเองได้สอดคล้องกับวัย มีการประพฤติ ปฏิบัติตนในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างเหมาะสมและมีความสุข

ทศพร ประเสริฐสุข (2542: 10) ให้ความหมายของความฉลาดทางอารมณ์ คือ ความสามารถลักษณะหนึ่งของบุคคลที่จะตระหนักถึงความรู้สึก ความคิด และอารมณ์ของตนเองและผู้อื่น และสามารถควบคุมอารมณ์แรงกระตุ้นภายใน ตลอดจนสามารถระอคอย การตอบสนองความต้องการของตนเองได้อย่างเหมาะสม ถูกกาลเทศะ สามารถให้กำลังใจตนเองที่จะเผชิญอุปสรรคและ ข้อขัดแย้งต่างๆ ได้อย่างไม่คับข้องใจ รู้จักขจัดความเครียดที่จะขัดขวางความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อันมีค่าของตนเองได้ สามารถชี้นำความคิดและการกระทำของตนเองในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำหรือผู้ตามได้อย่างมีความสุขจนประสบผลสำเร็จในการเรียน (Study Success) และ ความสำเร็จในอาชีพ

กองบรรณาธิการ (2546: 41) ได้ให้ความหมายของคำว่า ความฉลาดทางอารมณ์ไว้ว่า อีคิว หรือเชาวน์ปัญญาทางอารมณ์ เป็นความสามารถชนิดหนึ่งและมีความหมายที่รวมองค์ประกอบหลาย อย่าง ได้แก่ รู้จักและควบคุมอารมณ์ต่างๆ ของตนเอง

สุภารัตน์ ท้าวบุญชู (2546: 58) กล่าวว่า ความฉลาดทางอารมณ์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการตระหนักถึงความรู้สึก ความคิด และอารมณ์ของตนเองและผู้อื่น สามารถบริหารจัดการกับอารมณ์ เพื่อให้แสดงพฤติกรรมอย่างเหมาะสม และให้อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนสามารถสร้างแรงจูงใจตนเองไปสู่เป้าหมาย

สิริพงศ์ สิ้นเส็ง (2549: 14) ได้ให้ความหมายของความฉลาดทางอารมณ์ว่า หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการตระหนักถึงความรู้สึก ความคิด และอารมณ์ของตนเอง ตลอดจนสามารถบริหารจัดการกับอารมณ์ของตนเองได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถรับรู้เข้าใจอารมณ์ ความรู้สึกของผู้อื่นและมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น สามารถตอบสนองต่อเป้าหมายของการทำงานและการดำเนินชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพจนสามารถประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิต การเรียนและการทำงาน เพื่ออยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

กนิษฐา หมั่นกิจการ (2550: 11) กล่าวว่า ความฉลาดทางอารมณ์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะตระหนักรู้ในความคิด ความรู้สึกและภาวะอารมณ์ของตนเองและของผู้อื่น มองโลกในแง่ดี สามารถปรับสภาพอารมณ์ควบคุมจัดการอารมณ์และพฤติกรรมของตนเองไปสู่พฤติกรรมที่เหมาะสมอย่างสมเหตุสมผล และสร้างสัมพันธภาพกับบุคคลอื่นได้อย่างดี

กล่าวโดยสรุป ความฉลาดทางอารมณ์ หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนในการตระหนักรู้ถึงความรู้สึก ความคิด และภาวะอารมณ์ของตนเองและผู้อื่น รู้จักควบคุมโดยการบริหารจัดการกับอารมณ์ตนเอง เพื่อให้แสดงพฤติกรรมอย่างเหมาะสมและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนสร้างแรงจูงใจให้ตนเองเพื่อไปสู่เป้าหมาย ซึ่งความฉลาดทางอารมณ์ ประกอบด้วย

1. เก่ง หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนในการรู้จักตนเอง สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหา และแสดงออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น
2. ดี หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง รู้จักเห็นใจผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม
3. สุข หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนในการดำเนินชีวิตอย่างเป็นสุข ซึ่งประกอบด้วย ความภูมิใจในตนเอง ความพึงพอใจในชีวิต และความสงบทางใจ

4.2 องค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์

นักวิชาการหลายๆ ท่านได้สรุปองค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ไว้ดังนี้

คูเปอร์ และซาวาฟ (Cooper; & Sawaf. 1998: 89-103) ได้เสนอองค์ประกอบความฉลาดทางอารมณ์ 4 ประการ คือ

1. ความรอบรู้ในอารมณ์ (Emotional Honesty) ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการรับรู้ การควบคุมตนเอง และความเชื่อมั่นในตนเองประกอบด้วย
 - 1.1 ความซื่อสัตย์ในอารมณ์ รับรู้อารมณ์ตรงตามที่เป็นจริง
 - 1.2 การสร้างพลังอารมณ์รวบรวมอารมณ์ให้เกิดพลังสร้างสรรค์
 - 1.3 ตระหนักรู้ในอารมณ์
 - 1.4 รับรู้ผลของการแสดงอารมณ์
 - 1.5 หยั่งรู้ด้วยตนเอง
 - 1.6 รับผิดชอบ
 - 1.7 สร้างสัมพันธ์เชื่อมโยง
2. ความเหมาะสมเจาะจงในอารมณ์ (Emotional Fitness) ประกอบด้วย
 - 2.1 สร้างความเชื่อถือได้ให้เกิดแก่ตนเอง

2.2 มีความเชื่อถือ ศรัทธา และมีความยืดหยุ่นทางอารมณ์

2.3 สร้างสรรค์อยู่ตลอดเวลา ไม่พอใจกับการนิ่งเฉย

2.4 ความสามารถในการปรับอารมณ์ให้กลับสู่สภาพปกติ และพัฒนาไปในทางที่ดี

3. ความลึกซึ้งทางอารมณ์ (Emotional Depth) เป็นการสำรวจแนวทางที่จะปรับชีวิตและหน้าที่การทำงานให้เข้ากับศักยภาพและเป้าหมายของตนเอง ประกอบด้วย

3.1 ความผูกพันในงาน รู้จักรับผิดชอบและมีสติ

3.2 มีเป้าหมายและศักยภาพที่โดดเด่น

3.3 มีความซื่อตรง ทำงานอย่างซื่อสัตย์ ยึดหลักจริยธรรม รักษามาตรฐาน ส่วนบุคคลทำตามทีพุด ยอมรับข้อผิดพลาดที่ตนเองกระทำอย่างเปิดเผย

3.4 สามารถโน้มน้าวใจบุคคลอื่นโดยปราศจากอำนาจ

4. ความกลมกลืนและความผานกันทางอารมณ์ (Emotional Alchemy) โดยใช้สัญชาตญาณด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสมรรถภาพที่จะเผชิญปัญหาและความกดดัน ประกอบด้วย

4.1 การแสดงออกด้านการหยั่งรู้

4.2 สามารถคิดใคร่ครวญ

4.3 การเล็งเห็นโอกาส

4.4 การสร้างอนาคต

โกลแมน(Goleman. 1998: 26-27) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบ ความฉลาดทางอารมณ์ แบ่งออกเป็น 2 สมรรถนะ ดังนี้

1. สมรรถนะส่วนบุคคล (Personal Competence) เป็นความสามารถในการบริหารจัดการกับตนเองได้อย่างดี ประกอบด้วย

1.1 การตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness) เป็นการตระหนักรู้ถึงความรู้สึกและความโน้มเอียงของตนเอง เป็นผู้มีสติรู้เท่าทันตนเอง สามารถหยั่งรู้โดยการสำรวจตนเอง รู้ถึงความเป็นไปได้ของตนเองต่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ รอบตัว และความพร้อมของตนเอง ประกอบด้วย

1.1.1 การตระหนักรู้ในอารมณ์ตนเอง (Emotional Awareness) เป็นผู้รู้เท่าทันอารมณ์ของตนเอง รู้ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดความรู้สึกนั้นๆ และคาดคะเนผลที่จะเกิดตามมาได้

1.1.2 การประเมินตนเองอย่างถูกต้อง (Accurate Self-Assessment) สามารถประเมินตนเองได้ตามความเป็นจริง รู้จุดเด่น จุดด้อย และความมีคุณค่าของตนเอง

1.1.3 ความมั่นใจตนเอง (Self-Confidence) สามารถจัดการกับความรูสึกภายใน
ตนได้ โดยให้อยู่ในสภาวะที่พอเหมาะพอดี

1.2 ความสามารถในการจัดระบบระเบียบกฎเกณฑ์ชีวิต (Self-Regulation) การ
ควบคุมหรือจัดระบบระเบียบแห่งชีวิต ใช้ศักยภาพของตนเองอย่างเต็มความสามารถประกอบด้วย

1.2.1 การควบคุมตนเอง (Self-Control) สามารถจัดการกับภาวะอารมณ์หรือ
ความฉุนเฉียวต่างๆ ได้

1.2.2 ความน่าเชื่อถือได้ (Trustworthiness) เป็นคนที่มีความซื่อสัตย์เป็นที่
ไว้วางใจ ปฏิบัติตนรักษาคุณงามความดีเป็นแนวทางชีวิต

1.2.3 ความรู้สึกผิดชอบชั่วดี (Conscientiousness) เป็นผู้ใช้สติปัญญาแสดง
ความรับผิดชอบ

1.2.4 ความสามารถในการปรับตัว (Adaptability) มีความสามารถในการปรับตัว
ยืดหยุ่นในการจัดการกับความเปลี่ยนแปลงต่างๆ

1.2.5 ความคิดริเริ่มแปลกใหม่ (Innovation) การเปลี่ยนแปลงใหม่ชอบ
สร้างสรรค์สิ่งใหม่ เปิดใจกว้างกับความคิดและข้อเสนอแนะใหม่ ได้อย่างมีความสุข

1.3 ความสามารถสร้างแรงจูงใจและจูงใจตนเองได้ (Motivation) สร้างแรงกระตุ้น
อารมณ์ความรู้สึกของตนเองทางอารมณ์โดยวางแนวทางหรือวิถีทางที่เกื้อหนุนต่อการมุ่งสู่เป้าหมาย
ประกอบด้วย

1.3.1 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Drive) มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดย
พยายามทำภารกิจต่างๆ มีการปรับปรุงให้สู่มาตรฐานอันดีเลิศ

1.3.2 ความผูกพัน (Commitment) ยึดมั่นกับเป้าหมายของกลุ่ม และเป้าหมาย
ขององค์การ

1.3.3 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Initiative) คิดริเริ่ม ตั้งใจและพร้อมที่จะปฏิบัติ
ตามที่โอกาสจะเอื้ออำนวย

1.3.4 การมองโลกในแง่ดี (Optimism) มองโลกในแง่ดี เผชิญกับปัญหาอุปสรรค
ได้อย่างไม่ย่อท้อจนสำเร็จบรรลุเป้าหมาย

2. สมรรถนะทางสังคม (Social Competence) เป็นการสร้างและรักษาสัมพันธ์อันดีกับ
ผู้อื่น ประกอบด้วย

2.1 การรักษาสัมพันธภาพ (Empathy) หมายถึง การตระหนักรู้ถึงความต้องการ
ความรู้สึก และมีความสนใจห่วงใยผู้อื่นดังนี้

2.1.1 การเข้าใจผู้อื่น (Understanding Others) ตระหนักรู้ถึงความรู้สึกนึกคิด และมุมมองของผู้อื่น สนใจและให้ความสำคัญผู้อื่นมากขึ้น

2.1.2 การพัฒนาผู้อื่น (Developing Others) ทราบความต้องการและมีการพัฒนาให้เขามีความรู้ให้ถูกทาง

2.1.3 การมีจิตใจให้บริการ (Service Orientation) มีจิตใจให้บริการรับรู้คาดคะเน และตอบสนองความต้องการของบุคคลอื่น หรือผู้ที่มาติดต่อสัมพันธ์กับตนเองได้

2.1.4 การรับรู้ความแตกต่างของผู้อื่น (Leveraging Diversity) ให้โอกาสผู้อื่น สามารถเข้าใจความแตกต่างของคน ชัดเจนให้โอกาสบุคคล

2.1.5 การตระหนักรู้ของการอยู่ร่วมกัน (Political Awareness) ตระหนักรู้ถึงความคิดเห็นของกลุ่ม และสามารถคาดคะเนสถานการณ์ในด้านความสัมพันธ์ของบุคคลในกลุ่มได้

2.2 ทักษะทางสังคม (Social Skills) เป็นความคล่องแคล่วในการติดต่อกับผู้อื่นอย่างมีทักษะเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างปรารถนาได้โดยสามารถแสวงหาความร่วมมือจากผู้อื่นได้ ประกอบด้วย

2.2.1 ศิลปะในการจูงใจผู้อื่น (Influence) ความสามารถในการโน้มน้าวใจ สามารถแสดงวิธีการ โน้มน้าวความคิดเห็นของผู้อื่นได้อย่างนุ่มนวล และได้ผลดี

2.2.2 การสื่อสารที่ดี (Communication) มีกระบวนการสื่อสารที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ

2.2.3 การจัดการกับความขัดแย้ง (Conflict Management) สามารถจัดการกับความขัดแย้งได้ดี เจรจาต่อรองแก้ไขปัญหา หาทางยุติข้อขัดแย้งได้อย่างเหมาะสม

2.2.4 ความเป็นผู้นำ (Leadership) มีความเป็นผู้นำ สามารถจูงใจและแนะนำ ตัวทั้งตัวบุคคลและกลุ่มได้อย่างดี ถูกทิศทาง

2.2.5 การกระตุ้นการเปลี่ยนแปลง (Change Catalyst) สามารถกระตุ้นเร้า ความคิดริเริ่ม ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี นั่นคือการบริหารการเปลี่ยนแปลง

2.2.6 การสร้างความผูกพัน (Building Bonds) สร้างสายสัมพันธ์เสริมสร้างความร่วมมือร่วมใจกันปฏิบัติภารกิจให้บรรลุเป้าหมาย

2.2.7 ความร่วมมือ (Collaboration And Cooperation) ทำงานเป็นทีมร่วมมือกันเพื่อเป้าหมายได้

2.2.8 ความสามารถทำงานเป็นหมู่คณะ (Team Capabilities) สร้างสมรรถนะของทีมให้เกิดพลังร่วมมือสู่เป้าหมายได้

ไวซิงเกอร์ (Weisinger. 1998: 19-22) กล่าวถึง องค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ไว้ 2 ประการ คือ

1. ความฉลาดทางอารมณ์เฉพาะบุคคล เป็นส่วนที่เพิ่มความฉลาดทางอารมณ์ให้กับตนเอง ได้แก่ การพัฒนาให้มีความตระหนักรู้จักตนเอง การบริหารอารมณ์ของตนเอง การสร้างแรงจูงใจที่ดีให้กับตนเอง

2. การใช้ความฉลาดทางอารมณ์ของตนเองเพื่อเสริมสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น ได้แก่ การพัฒนาทักษะการสื่อสารที่ดี การมีมนุษยสัมพันธ์ และการช่วยเหลือผู้อื่นให้ช่วยตนเองได้

เทอดศักดิ์ เดชคง (2542: 62-65) ได้อาศัยหลักทางพุทธศาสนา เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ องค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ไว้ดังนี้

1. ความเห็นอกเห็นใจ (Empathy) ซึ่งอาศัยธรรมหมวดพรหมวิหาร 4 เป็นตัวแทนของความเห็นใจ

2. สติ (Awareness) อาศัยธรรมข้อสติปฏิฐาน 4 จะช่วยให้จิตใจสงบจากความวุ่นวาย ทำให้เข้าใจความหมายของชีวิต

3. การแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้ง (Conflict Solving/Stress Management) แบ่งความขัดแย้งทางอารมณ์ในตนเองและความขัดแย้งระหว่างบุคคล หรือธรรมชาติ การแก้ไขทำโดยการใช้อนุญาตามธรรมะหมวดอริยสัจ 4 เพื่อให้ดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

กรมสุขภาพจิต (2543ข: 55-56) ได้เสนอองค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ เป็น 3 ด้าน คือ ความดี ความเก่ง และมีความสุข ซึ่งประกอบด้วยความสามารถต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ความดี หมายถึง ความสามารถในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง รู้จักเห็นใจผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ประกอบด้วยความสามารถดังต่อไปนี้

1.1 ควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเองได้

1.1.1 รู้อารมณ์และความต้องการของตนเอง

1.1.2 ควบคุมอารมณ์และความต้องการได้

1.1.3 แสดงออกอย่างเหมาะสม

1.2 เห็นใจผู้อื่น

1.2.1 ใส่ใจผู้อื่น

1.2.2 เข้าใจและยอมรับผู้อื่น

1.2.3 แสดงความเห็นใจอย่างเหมาะสม

1.3 รับผิดชอบต่อ

1.3.1 รู้จักให้ / รู้จักรับ

1.3.2 รับผิด / ให้อภัย

1.3.3 เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม

2. ความเก่ง หมายถึง ความสามารถในการรู้จักตนเอง มีแรงจูงใจ สามารถตัดสินใจ แก้ปัญหาและแสดงออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น ประกอบด้วยความสามารถต่อไปนี้

2.1 รู้จักและมีแรงจูงใจในตนเอง

2.1.1 รู้ศักยภาพตนเอง

2.1.2 สร้างขวัญและกำลังใจให้ตนเอง

2.1.3 มีความมุ่งมั่นไปสู่เป้าหมาย

2.2 ตัดสินใจและแก้ปัญหา

2.2.1 รับรู้และเข้าใจปัญหา

2.2.2 มีขั้นตอนในการแก้ปัญหา

2.2.3 มีความยืดหยุ่น

2.3 มีสัมพันธภาพกับผู้อื่น

2.3.1 สร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น

2.3.2 กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม

2.3.3 แสดงความคิดเห็นที่ขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์

3. ความสุข หมายถึง ความสามารถในการดำเนินชีวิตอย่างเป็นสุข ประกอบด้วย

3.1 ภูมิใจในตนเอง

3.1.1 เห็นคุณค่าของตนเอง

3.1.2 เชื้อมั่นในตนเอง

3.2 พึงพอใจในชีวิต

3.2.1 มองโลกในแง่ดี

3.2.2 มีอารมณ์ขัน

3.2.3 พึงพอใจในสิ่งที่ตนมีอยู่

3.3 มีความสงบทางใจ

3.3.1 มีกิจกรรมที่เสริมสร้างความสุข

3.3.2 รู้จักผ่อนคลาย

3.3.3 มีความสงบทางจิตใจ

อุมาพร ตรังคสมบัติ (2544: 20-22) ได้เสนอองค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ ประกอบด้วย ความสามารถด้านประสิทธิภาพไว้ 2 ด้าน คือ

1. ประสิทธิภาพส่วนตัว ต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการคือ
 - 1.1 มีความเข้าใจตนเอง
 - 1.2 มีการควบคุมตนเอง
 - 1.3 มีการผลักดันตนเอง
2. ประสิทธิภาพทางสังคม ต้องมีคุณสมบัติ 2 ประการคือ
 - 2.1 มีความเข้าใจผู้อื่น
 - 2.2 มีทักษะทางสังคม

จากแนวความคิดของนักจิตวิทยาและนักวิชาการหลายๆ ท่าน จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์นั้นไม่แตกต่างกันมาก พอจะสรุปองค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ได้ 3 ประการ คือ การรู้จักอารมณ์ตนเอง การรู้จักอารมณ์ผู้อื่น การรู้จักสังคมและสามารถปรับตนเองให้เข้ากับสังคมได้ ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วยทักษะทางอารมณ์ที่จะช่วยให้บุคคลนั้นๆ สามารถเรียนรู้และปฏิบัติต่อตนเองและผู้อื่นได้ ส่งผลให้ประสบความสำเร็จเป็นบุคคลที่มีลักษณะพึงประสงค์ คือ เป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข

4.3 ความสำคัญและประโยชน์ของความฉลาดทางอารมณ์

ความฉลาดทางอารมณ์ มีความสำคัญมากสำหรับชีวิตการทำงานในปัจจุบัน ความฉลาดทางอารมณ์ไม่เพียงแต่มีส่วนในการทำนายความสำเร็จในการทำงานเท่านั้น แต่เป็นสิ่งจำเป็นที่ทุกคนควรมี หรือพัฒนาให้มากขึ้นเพื่อชีวิตการทำงานในปัจจุบันและอนาคต ด้วยโลกการทำงานในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลง องค์การต่างๆ จะมีขนาดเล็กลง จำนวนคนทำงานถูกจำกัดให้เหลือน้อยลง คนที่ทำงานอยู่ในองค์กรจะถูกคาดหวังว่าจะต้องมีคุณภาพมาก ไม่เพียงเรื่องความสามารถหรือทักษะในการทำงานเท่านั้น แต่ต้องมีความสามารถที่จะทำงานเป็นทีมได้ อย่างมีความรับผิดชอบ มีความเข้าใจและเชื้ออาทรต่อผู้ร่วมงาน สามารถผลักดันกันเป็นผู้นำได้ มีความตื่นตัวที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองอยู่เสมอ เพราะปัจจุบันมีการตรวจสอบทั้งจากภายในและภายนอกในระดับสากล บุคคลจึงต้องมีการปรับตัวอย่างมากเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ดังนั้นบุคคลที่มีความฉลาดทางอารมณ์สูงเท่านั้น จึงจะสามารถดำรงตนอยู่ในโลกการทำงานปัจจุบันได้ดีกว่าคนที่มีแต่เพียงไอคิวสูงแต่อีคิวต่ำ ความฉลาดทางอารมณ์จึงมีความสำคัญมากในปัจจุบัน(วิลาสลักษณ์ ชั่ววัลลี. 2542: 41)

เทอดศักดิ์ เดชคง (2542: 47-48) กล่าวถึงประโยชน์ของ EQ โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. ด้านตนเอง ผู้ที่มีความฉลาดทางอารมณ์สูงทำให้เป็นผู้ที่เรียนหนังสือได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนที่ดี รักการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ สามารถปรับอารมณ์ของตนเองได้อย่างเหมาะสม ทำให้มีความสุขตามอัตภาพ เมื่อเป็นผู้ใหญ่ก็จะเป็นผู้ที่มีเป้าหมายในชีวิต รู้จักปรับตัวเอง อยู่เสมอ รู้ว่าตนต้องการอะไร เปรียบเทียบศักยภาพของตนเอง และสามารถเลือกกระทำการสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สามารถทำงานให้ประสบความสำเร็จ เนื่องจากเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพอ่อนน้อม เน้นการร่วมมือกันในการทำงาน สามารถแก้ไขความขัดแย้งหรือแก้ปัญหาต่างๆ ได้ดี

2. ด้านครอบครัว ผู้ที่มีความฉลาดทางอารมณ์จะเป็นผู้ที่มีความเห็นอกเห็นใจและเข้าใจผู้อื่น แก้ไขปัญหาความขัดแย้งต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี สร้างสัมพันธ์อันดีต่อกันทำให้ชีวิตครอบครัวมีความสุข

3. ด้านสังคมแวดล้อม ผู้ที่มีความฉลาดทางอารมณ์จะเป็นผู้ที่มีความสามารถลดข้อขัดแย้งต่างๆ ทำให้การเอาเปรียบ ความเห็นแก่ตัวในสังคมลดน้อยลง สร้างความรักใคร่ปรองดอง คิดถึงใจเขาใจเรา ทำให้สังคมสงบสุข

กรมสุขภาพจิต (2543ก: 16-17) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของความฉลาดทางอารมณ์โดยแบ่งได้ 4 ด้าน คือ

1. ประโยชน์ของความฉลาดทางอารมณ์ต่อตนเอง

เป็นที่ยอมรับว่าจิตใจมีผลต่อร่างกาย และความเครียดคือบ่อเกิดที่สำคัญของโรคภัยไข้เจ็บหลายชนิดทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น โรคแผลในกระเพาะอาหาร โรคไมเกรน โรคความดันโลหิตสูงไปจนถึงโรคร้ายอย่างมะเร็ง หากเรามีอารมณ์ดีย่อมส่งผลให้ร่างกายแข็งแรงไปด้วย ความฉลาดทางอารมณ์ยังช่วยให้คนมองโลกในแง่ดี มีความสุข มีความพอใจและยอมรับได้กับสภาพที่เป็นอยู่

2. ประโยชน์ของความฉลาดทางอารมณ์ต่อครอบครัว

ครอบครัวจะอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขต้องอาศัยความรัก ความเข้าใจและยอมรับได้ในความบกพร่องของคนอื่น ความฉลาดทางอารมณ์จึงมีผลอย่างมากต่อความสงบสุขในบ้านหรือชีวิตคู่ ปัญหาความแตกต่าง การหย่าร้างที่เกิดขึ้นในปัจจุบันล้วนมีต้นตอมาจากการไม่พยายามทำความเข้าใจซึ่งกันและกัน หรือยอมรับข้อบกพร่องของอีกฝ่ายไม่ได้ เมื่อมีปัญหาจึงไม่หันหน้าคุยกันดีๆ บ่อยครั้งที่คนเก่งจำนวนไม่น้อยประสบความสำเร็จในหน้าที่การงาน แต่มักล้มเหลวในชีวิตคู่เพียงเพราะการพยายามเอาชนะกัน ต่างฝ่ายต่างไม่ยอมกัน

ดังนั้นการเรียนรู้ธรรมชาติและความต้องการของแต่ละฝ่ายจึงเป็นเรื่องสำคัญเพราะจะทำให้เราเข้าใจตัวเอง และคนที่เรารักดียิ่งขึ้นเพราะหากเมื่อใดมีความเข้าใจแล้ว ความรักก็จะตามมา

3. ประโยชน์ของความฉลาดทางอารมณ์ต่อการศึกษา

การที่เด็กจะเรียนดีมีอนาคตที่ดีนอกจากความสามารถทางวิชาการแล้ว ยังต้องอาศัยปัจจัยอื่นๆ อีกมากมาย โดยเฉพาะในสังคมปัจจุบันที่เต็มไปด้วยสิ่งยั่วยุ โดยพบว่าเด็กจำนวนไม่น้อยที่เผชิญปัญหาด้านความรู้สึกจนทำให้เสียโอกาสทางการศึกษาไปอย่างน่าเสียดาย เช่น ปัญหายาเสพติด ปัญหาการตั้งครรภ์ในวัยเรียนหรือปัญหาด้านพฤติกรรมอื่นๆ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ไม่ได้มีที่มาจากความอ่อนแอทางความสามารถทางเชาวน์ปัญญาแต่มาจากความอ่อนแอทางอารมณ์ที่ไม่สามารถรู้ทันและจัดการความรู้สึกของตนเองและผู้อื่น

ปัจจุบันได้มีการนำความรู้เกี่ยวกับความฉลาดทางอารมณ์เข้ามาสอนในโรงเรียน เช่น ในสหรัฐอเมริกามีการนำกิจกรรมที่เรียกว่า Self-Science มาใช้ในโรงเรียนโดยมีวิธีการ คือ การให้นักเรียนบอกความรู้สึกของตนเองในขณะที่ครูขานชื่อตนเอง เช่น วันนี้อารมณ์ดีกังวลเล็กน้อย หรือมีความสุขแทนตอบว่ามาหรือไม่มา จุดมุ่งหมายของการสอนวิชานี้ คือ เพื่อพัฒนาทักษะทางอารมณ์และสังคม หลักสูตรนี้ไม่ได้สอนเฉพาะเด็กที่มีปัญหาเท่านั้นแต่เป็นการพัฒนาทักษะความเข้าใจที่มีความสำคัญกับเด็กทุกคน โดยมีแนวคิดว่านักเรียนจะเข้าใจบทเรียนได้ลึกซึ้ง เมื่อมีประสบการณ์โดยตรงมากกว่าการรับฟังการสอนเพียงอย่างเดียว นอกจากนั้นยังมีการนำหลักสูตรนี้มาใช้ป้องกันปัญหาต่างๆ เช่น การใช้สารเสพติด การตั้งครรภ์ในวัยเรียน การออกโรงเรียนกลางคัน เป็นต้น

4. ประโยชน์ของความฉลาดทางอารมณ์ต่อการทำงาน

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ตั้งแต่ปี 1960 มีการศึกษาวิจัยจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่าผู้มีความฉลาดทางเชาวน์ปัญญาสูง แต่ล้มเหลวในการเป็นผู้บริหารสูงสุด เพราะขาดความเข้าใจมนุษย์ ขาดการปฏิสัมพันธ์และอารมณ์ที่ดี เชาวน์ปัญญาที่ดีหรือไอคิวสูง จึงไม่อาจบ่งชี้ให้เห็นถึงความสำเร็จในงานเสมอไป หากไม่ได้ความฉลาดทางอารมณ์เป็นส่วนประกอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานบริหารหรือการทำธุรกิจที่เกี่ยวกับคนหมู่มาก “ความเก่งงาน” เพียงอย่างเดียวจึงไม่พอหากยังต้องมีความเก่งคนประกอบด้วย

ชัญญา บัวประเสริฐ (2546: 42) สรุปว่า ความฉลาดทางอารมณ์มีความสำคัญต่อความเป็นอยู่และการดำเนินชีวิตของบุคคล เป็นทักษะเฉพาะตนที่จะส่งเสริมบุคคลให้ประสบความสำเร็จในด้านการงานและครอบครัว โดยประยุกต์หลักการของความฉลาดทางอารมณ์ไปใช้ในชีวิตรประจำวัน ซึ่งมีประโยชน์ต่อบุคคล เพราะมีอารมณ์ดีจะมีความเข้าใจตนเองและผู้อื่นได้ง่าย ตลอดจนมีทักษะอารมณ์ที่ดีในการติดต่อสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ขณะเดียวกันความฉลาดทางอารมณ์จะช่วยทำให้เรามองโลกในแง่ดี ซึ่งต่างจากคนที่มองโลกในแง่ร้ายที่มักจะมองเห็นแต่ปัญหาและความยุ่งยาก ทำให้ขาดกำลังใจที่จะฝ่าฟันอุปสรรคได้

จากแนวความคิดของนักจิตวิทยาและนักวิชาการ พอจะสรุปความสำคัญและประโยชน์ของความฉลาดทางอารมณ์ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านตนเอง ด้านครอบครัว และด้านสังคม ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามด้านนี้มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกัน เมื่อบุคคลนั้นมีความฉลาดทางอารมณ์สูงก็จะทำให้เขาเข้าใจและรู้จักตนเองมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลไปยังการมีบทบาทเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว จะทำให้เข้าใจอารมณ์ของผู้อื่น รู้จักแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ เมื่อบุคคลนั้นมีความฉลาดทางอารมณ์สูง ด้านตนเองและด้านครอบครัว ก็จะส่งผลให้เขามีความเห็นอกเห็นใจผู้อื่นซึ่งสามารถลดความเห็นแก่ตัวในการอยู่ร่วมกันในสังคมได้ ทำให้สังคมมีความสงบสุข

4.4 การพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ในสถานศึกษา

หน้าที่ของครูอาจารย์ในการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ ได้แก่ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงความรู้สึกอารมณ์ของตนเอง เข้าใจคำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ การแสดงออกที่เหมาะสม ฝึกฝนการให้ความเอื้ออาทรกับผู้อื่นมากกว่าการมุ่งกำกับควบคุม การฝึกความฉลาดทางอารมณ์เป็นเรื่องละเอียดอ่อน และเป็นเรื่องยาก ดังนั้น การเริ่มต้นที่ดีที่สุด ครูอาจารย์ควรเรียนรู้จากการทำความเข้าใจอารมณ์ ความรู้สึกและบุคลิกลักษณะของตนเองก่อน โดยถือคติว่า ต้องทำในส่วนที่พร่ำสอนได้ (Preach What You Teach) ระเบิดระว่างคำพูดและอารมณ์ของตนเอง และช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ บริหารจัดการภาวะอารมณ์ของตนเองได้

จอม ชุ่มช่วย (2540: 61) ได้สรุปการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของเด็กอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. สอนให้เด็กรู้จักอารมณ์ของตนเอง
2. สอนให้จัดการกับอารมณ์ของตนเองและมีทางระบายออกอย่างเหมาะสม
3. สอนให้เด็กรู้จักการรอคอย มีวินัยและรู้จักการควบคุมตนเอง
4. สอนให้เด็กรู้จักการเข้าใจผู้อื่น เห็นอกเห็นใจผู้อื่น
5. สอนให้เด็กรู้จักสร้างสัมพันธ์ และผูกมิตรกับคนอื่น

สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2541: 14-20) ได้เสนอแนะกระบวนการในการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไว้ดังนี้

1. การสร้างวัฒนธรรมในห้องเรียน (Classroom Culture) เพื่อให้เป็นสถานที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนและการฝึกความฉลาดทางอารมณ์ ให้ห้องเรียนมีสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย มีความร่วมมือกัน นักเรียนจะสามารถพัฒนาทักษะกับคนอื่นได้ (Interpersonal Skill) ต้องมีข้อตกลงที่ปฏิบัติในห้องเรียน โดยมีหลักการง่ายๆ คือ

- ต้องฟังเพื่อนพูดอย่างเอาใจใส่

- แสดงความชื่นชมเมื่อฟังเพื่อนทำดี
- หลีกเลี่ยงทำให้เพื่อนเสียหน้าหรือเสียใจ
- ถ้ามีอะไรจะแสดงก็บอกผ่าน
- ต้องให้ความเคารพนับถือซึ่งกันและกัน

กิจกรรมการฝึกและสร้างวัฒนธรรมในห้องเรียน มีดังนี้

1.1 การรู้จักตนเอง (Interpersonal) และยอมรับในความแตกต่างว่าเป็นเรื่องปกติธรรมดา

1.2 การสร้างบรรยากาศการสนับสนุน เพื่อให้เกิดความกล้าในการแสดงออกและกล้าเสี่ยง (Creating a Climate of Support)

1.3 สร้างวัฒนธรรมการสนับสนุนเชื้อเชิญการชื่นชม (Creating a Supportive Culture Inviting Appreciation)

2. หลักสูตรการฝึกความฉลาดทางอารมณ์

การพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์จะเป็นกิจกรรมที่ผู้ปฏิบัติ ปฏิบัติไปแล้ว เกิดมุมมองดังนี้

2.1 ให้นักเรียนมีโอกาสกำหนดและดำเนินการไปสู่เป้าหมาย รวมทั้งความคาดหวังทางวิชาการ ทั้งของส่วนตัวและของกลุ่ม

2.2 การช่วยให้นักเรียนตระหนักว่าคนอื่นมองพฤติกรรมนักเรียนอย่างไร พฤติกรรมนักเรียนมีผลกระทบต่อคนอื่น ๆ อย่างไร และเรียนรู้วิธีการแสดงความรู้สึกเกี่ยวกับพฤติกรรมของคนอื่น ๆ ออกมาอย่างไร ไม่ก้าวร้าว หรือทะเลาะ

2.3 การช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเห็นอกเห็นใจและพัฒนาทักษะการเจรจาเพื่อให้โน้มน้าวการตัดสินใจและแก้ไขข้อขัดแย้ง และนำไปสู่การส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนและเพื่อน ๆ

กรมสุขภาพจิต (2543ก: 87-93) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาความฉลาดของอารมณ์ว่า ผู้ที่มีระดับความฉลาดทางอารมณ์สูงมักมีความมั่นใจในตนเอง เรียนรู้ได้เร็ว มีความสุข มีความคิดเห็นเกี่ยวกับคนและมองโลกในแง่ดี ปรับตัวกับสถานการณ์ต่างๆ ได้เหมาะสม สามารถบริหารจัดการกับอารมณ์ของตนเองและผู้อื่นได้ และมีปัญหาพฤติกรรมน้อย

ผู้บริหาร ครูอาจารย์ เจ้าหน้าที่โรงเรียนและนักเรียนควรถือเป็นหน้าที่ในการร่วมกันพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ในระดับบุคคล ระดับกลุ่มและระดับองค์กรไปพร้อมๆ กัน ครูอาจารย์ต้องเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นประชาธิปไตย ให้ความเคารพและการรับฟัง ส่งเสริมให้นักเรียน นักศึกษาเห็นว่าคุณค่า ความคิด ความรู้สึกของตนได้รับการยอมรับ มีความสำคัญและมีความหมาย

หน้าที่ของครูอาจารย์ในการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ ได้แก่ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนได้เข้าใจความรู้สึก อารมณ์ของตน สามารถใช้คำศัพท์เกี่ยวกับสภาวะอารมณ์ได้ มีการแสดงออกทาง

อารมณ์อย่างเหมาะสม ฝึกฝนให้เอื้ออาทรกับผู้อื่นมากกว่ามุ่งกำกับ ควบคุม นอกจากนี้ ครูอาจารย์ก็ควรต้องเรียนรู้ เข้าใจอารมณ์ของตนเองด้วยและต้องปฏิบัติตามสิ่งที่ตนพร่ำสอน

การพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ซึ่งในสถานศึกษาควรคำนึงถึงวัยและฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้เรียนด้วยเพื่อการจัดรูปแบบการฝึกอบรมได้เหมาะสม

ตัวอย่างการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ตามโครงการ Social Development Program กับนักเรียนเกรด 6 ของโรงเรียนในเมือง New Haven รัฐคอนเนตทิคัตสหรัฐอเมริกา มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 : หยุดคิดใคร่ครวญ คิดก่อนพูด ก่อนทำ ควบคุมภาวะความรู้สึกและอารมณ์ของตน โดยให้เรียนรู้เกี่ยวกับการควบคุมความเครียด ควบคุมการหายใจเข้า-ออก และฝึกการเจริญสมาธิ

ขั้นที่ 2 : ระบุสิ่งที่ปัญหา เผยความรู้สึกของตนเองและความรู้สึกของผู้อื่น

ขั้นที่ 3 : กำหนดเป้าหมายของการปรับปรุงพัฒนา

ขั้นที่ 4 : คิดแสวงหาทางออกหรือแนวทางแก้ไขมากกว่า 1 แนวทาง

ขั้นที่ 5 : คิดถึงผลลัพธ์ไว้ล่วงหน้า หาแนวทางแก้ปัญหาแต่ละเรื่อง

ขั้นที่ 6 : ทดลองปฏิบัติแต่ละแนวทางแก้ปัญหาที่คิดไว้

อนึ่ง การพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ควรทำควบคู่ไปกับการพัฒนาทางสังคมด้วย โดยมุ่งเน้นให้บุคคลรับผิดชอบต่อการเสริมสร้างความฉลาดทางอารมณ์ของตนในทักษะ 8 ด้าน คือ

ทักษะที่ 1 : การตระหนักรู้อารมณ์ต่างๆ ของตนในแต่ละช่วงเวลา

ทักษะที่ 2 : ความสามารถเข้าใจและใส่ใจอารมณ์ต่างๆ ของผู้อื่น

ทักษะที่ 3 : ความสามารถใช้อำนาจเกี่ยวกับสภาวะทางอารมณ์และการแสดงออกที่

เหมาะสม

ทักษะที่ 4 : ความสามารถในการมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ต่างๆ ได้อย่างเห็นอกเห็นใจ

ทักษะที่ 5 : ความสามารถจำแนกประสบการณ์ของอารมณ์ภายในตนเองออกจากการแสดงออกมาให้ปรากฏ

ทักษะที่ 6 : ความสามารถในการปรับตัวและเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับลักษณะอารมณ์ที่ไม่พึงประสงค์รวมทั้งเหตุการณ์ที่ซับซ้อน

ทักษะที่ 7 : ความสามารถในการสื่อสารหรือแสดงออกทางอารมณ์ในการมีสัมพันธภาพกับผู้อื่นได้

ทักษะที่ 8 : การสร้างความรู้สึกว่าตนมีความสามารถในการบริหารจัดการอารมณ์ได้ดี

กล่าวโดยสรุป ความฉลาดทางอารมณ์เป็นสิ่งที่สามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวเด็กได้ โดยครูผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องฝึกฝนให้เด็กรู้จักและเข้าใจตนเอง สามารถควบคุมอารมณ์ตนเอง ตลอดจนสามารถรับรู้อารมณ์และความรู้สึกของผู้อื่น มีทักษะในการสร้างสัมพันธ์ที่ดี เพื่อสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข การพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์มีผลให้ปัญหาต่างๆ ในโรงเรียนลดลง เช่น การทำร้ายตนเอง การแสดงความก้าวร้าว การเข้าหาสารเสพติด การถูกพักและไล่ออกจากโรงเรียน และการทะเลาะวิวาท เป็นต้น ขณะเดียวกันก็ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ กล้าแสดงสิทธิของตน

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดทางอารมณ์

เพื่อประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องความฉลาดทางอารมณ์ ได้มีผู้วิจัยดังต่อไปนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

บาคแมน และคนอื่นๆ (Bachman; & others. 2000: 176) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์ของพนักงานบัญชีที่ประสบความสำเร็จในอาชีพมากที่สุดจำนวน 24 คน และที่ประสบความสำเร็จในอาชีพน้อยจำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ของบาร์-ออน (Bar-On) ผลการศึกษาพบว่า ระดับความฉลาดทางอารมณ์จะส่งผลต่อคุณภาพของการปฏิบัติงานของพนักงาน ดังนั้นในการคัดเลือกบุคคลจึงคำนึงถึงความฉลาดทางอารมณ์ประกอบด้วย

เคอร์ทิส (Curtis. 2000: 2812-A) ได้สำรวจเกี่ยวกับโครงการพิเศษของโปรแกรมการแนะแนวระดับมัธยมศึกษาโดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional Intelligence Skills) และพัฒนาอัตมโนทัศน์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีความประสงค์ที่จะเข้าร่วมโครงการพัฒนาดังกล่าว แบ่งเป็น 3 กลุ่มแต่ละกลุ่มเข้าร่วมโครงการสัปดาห์ละ 1 ครั้ง รวมจำนวน 6 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่าจากการประเมินตนเองก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ นักเรียนมีทักษะความฉลาดทางอารมณ์เพิ่มมากขึ้น และมีอัตมโนทัศน์ดีขึ้น สำหรับทักษะความฉลาดทางอารมณ์ที่นักเรียนพัฒนาขึ้นนั้น ได้แก่ ทักษะเกี่ยวกับการรู้จักและเข้าใจตนเองและผู้อื่น การแสดงความรู้สึกและอารมณ์ในการติดต่อเกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น การปรับตัวให้เข้ากับบุคคลอื่น การแสดงความรู้สึกและอารมณ์ในการติดต่อเกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น การปรับตัวให้เข้ากับบุคคลอื่น การจัดการความเครียด ตลอดจนทั้งความสามารถในการควบคุมและบริหารอารมณ์

เมเยอร์ และคอบบ์ (Mayer; & Cobb. 2000: 163-183) ได้เสนอความคิดเห็นว่า นโยบายการศึกษาควรจะให้ความสำคัญกับความฉลาดทางอารมณ์ อีกทั้งผลการวิจัยที่เข้าได้ศึกษามีหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่า ความฉลาดทางอารมณ์มีส่วนสนับสนุนการเรียนรู้ด้านสังคม ด้านอารมณ์ และความสำเร็จของผู้เรียน

เมเยอร์ และคณะ (Mayer; & others. 2001: 131-137) ได้ศึกษาความฉลาดทางอารมณ์กับการแก้ปัญหาทางสังคม ในวัยรุ่นที่มีความสามารถพิเศษ อายุ 13-17 ปี จำนวน 11 คน โดยใช้วิธี Peabody Picture Vocabulary Scale ของโครงการนำร่อง พบว่า วัยรุ่นที่มีความสามารถพิเศษที่มีความฉลาดทางอารมณ์อยู่ในระดับสูงจะสามารถอธิบายถึงวิธีการแก้ปัญหาในสังคม และสามารถบริหารจัดการอารมณ์ของตนเองได้ดีกว่าวัยรุ่นที่มีความฉลาดทางอารมณ์ในระดับต่ำ

วอเทสซิวสกี (Wotaszewski. 2001: 81-A) ได้ศึกษาความฉลาดทางอารมณ์กับความสำเร็จทางการเรียนและสังคมของวัยรุ่นที่มีความสามารถพิเศษ จำนวน 39 คน อายุเฉลี่ย 16 ปี 6 เดือน เพื่อพิสูจน์คำกล่าวของ Goleman ที่ให้ความสำคัญของความฉลาดทางอารมณ์มากกว่าความฉลาดทางสติปัญญา โดยใช้แบบทดสอบความฉลาดทางอารมณ์ 3 ชุด คือ (AMEIS),(CTB),(BASC-SRP-A) พบว่า ความฉลาดทางอารมณ์ไม่ได้มีส่วนหรือเป็นเครื่องหมายของความสำเร็จทางการศึกษาและทางสังคมของวัยรุ่นกลุ่มนี้ ข้อสรุปที่ได้ขัดแย้งกับคำกล่าวของ Goleman อย่างไรก็ตาม การค้นคว้าในอนาคตยังต้องการพิสูจน์ด้วยเครื่องมือที่มีการวัดที่แน่นอนและเหมาะสม โดยเฉพาะสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

งานวิจัยในประเทศ

เทอดศักดิ์ เดชคง (2542: 56-60) ได้ศึกษาระดับความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร จำนวนมากกว่า 200 คน วัด 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 เป็นการประเมินโดยให้เด็กทำเอง ส่วนที่ 3 เป็นการประเมินโดยครูประจำชั้น พบว่าเด็กเก่งมีความฉลาดทางอารมณ์เฉลี่ยต่ำกว่าเด็กห้องธรรมดา เด็กห้องเก่งมักจะมีระดับความสุขต่ำกว่าเด็กห้องธรรมดา เด็กห้องเก่งมีแนวโน้มที่จะมองตนเองว่ามีความสามารถทางอารมณ์ (ความพึงพอใจ ความคิดแง่บวก ความรับผิดชอบ ความมีน้ำใจ เป็นต้น) และครูมีแนวโน้มที่จะให้คะแนนความสุขและการเป็นคนดี คนเก่งแก่เด็กห้องเก่งสูงกว่าเด็กห้องธรรมดาอย่างเห็นได้ชัด

นิสรา คำมณี (2544: 49) ได้ทำการทดลองใช้กิจกรรมกลุ่มเพื่อพัฒนาความเฉลียวฉลาดทางอารมณ์ด้านการจูงใจตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม โดยแบ่งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน และการทดลองพบว่า

นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มมีความเฉลียวฉลาดทางอารมณ์ด้านการจงใจตนเองสูงกว่า นักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชัยญา บัวประเสริฐ (2546: 57) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้กิจกรรมกลุ่มที่มีต่อความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความฉลาดทางอารมณ์เพิ่มขึ้นหลังจากได้เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความฉลาดทางอารมณ์ไม่เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการให้ข้อเสนอแนะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มมีความฉลาดทางอารมณ์เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่ได้รับการให้ข้อเสนอแนะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภารัตน์ ท้าวบุญชู (2546: 114) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ส 018 พระพุทธศาสนา และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม 4 MAT และการสอนแบบไตรสิกขา พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษา ส 018 พระพุทธศาสนา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ คนที่มีความฉลาดทางอารมณ์มักมีความสามารถในการปรับตัวและแก้ไขปัญหาทางอารมณ์ และแรงกดดันต่างๆ ในชีวิตได้เป็นอย่างดี แสดงอารมณ์ของตนเองได้ถูกต้องและเหมาะสม มีความเข้าใจความรู้สึกของตนเองและผู้อื่นทำให้เกิดการยอมรับและเข้าใจผู้อื่น ผู้วิจัยมองเห็นความสำคัญของความฉลาดทางอารมณ์ว่าเป็นตัวแปรที่น่าสนใจเนื่องจากการเรียนการสอนในปัจจุบันทางโรงเรียนจะมุ่งเน้นการแข่งขันความเป็นเลิศทางวิชาการ จนมองข้ามความฉลาดทางอารมณ์ของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงนำวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่กับความฉลาดทางอารมณ์มาทำการวิจัย ซึ่งในการเรียนเป็นคู่นั้นผู้เรียนแต่ละคู่จะต้องศึกษาและทำกิจกรรมที่กำหนดร่วมกัน เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน และมีโอกาสปรึกษาหารือกันในช่วงเรียนอย่างเต็มที่ ทำให้บรรยากาศในการเรียนมีความเป็นกันเอง เมื่อเกิดปัญหาผู้เรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกันทันที ส่งผลให้การเรียนดีขึ้นผู้เรียนมีความสุขในการเรียนมากขึ้น สิ่งทั้งหลายเหล่านี้จะส่งผลให้ผู้เรียนเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุขในการเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
6. แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย
7. วิธีดำเนินการทดลอง
8. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดาที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 11 ห้องเรียน รวม 533 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดาที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 100 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ดังนี้

1. สุ่มห้องเรียนโดยวิธีจับสลาก 2 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 11 ห้องเรียน
2. สุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีจับสลาก 2 ห้องเรียนแล้วแบ่งเป็นกลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา จำนวน 50 คน และกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีสอนตามปกติ จำนวน 50 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา ซึ่งมีเนื้อหาประกอบด้วย

1. แบบรูปและความสัมพันธ์	จำนวน	2	คาบ
2. คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน	2	คาบ
3. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน	จำนวน	7	คาบ
4. โจทย์สมการเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน	4	คาบ

ระยะเวลาในการวิจัย

ในการทดลองครั้งนี้ใช้เวลาทั้งหมด 20 คาบ ทำการทดสอบก่อนเรียน $2\frac{1}{2}$ คาบ และทำการทดสอบหลังเรียน $2\frac{1}{2}$ คาบ ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน 15 คาบ โดยกำหนดเวลาทำการทดลอง ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คาบละ 55 นาที ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 31101
 - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา
 - 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนตามปกติ
2. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 31101 ประกอบด้วย

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ ที่เน้นการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กรมวิชาการ และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเตรียม อุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา กลุ่มสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ วิเคราะห์หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 31101 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผลการศึกษาสรุปได้ดังในตาราง 1

ตาราง 1 หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว			
ชื่อรายวิชา	คณิตศาสตร์	รหัสวิชา	ค 31101
ระดับชั้น	ม.1	หมวดวิชา	คณิตศาสตร์
หน่วยกิต		จำนวน	15 คาบ
ทฤษฎี	3 ชั่วโมง/สัปดาห์	ปฏิบัติ	- ชั่วโมง/สัปดาห์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาฝึกทักษะ/กระบวนการ ในการแก้ปัญหาโดยใช้ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ ความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็ม เลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม พื้นฐานทางเรขาคณิต การ เขียนเศษส่วนและทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การประมาณค่า คู่อันดับ กราฟ หาแบบรูปและ ความสัมพันธ์ หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต สองมิติและสามมิติ เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบท

1. ให้นักเรียนสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายได้

ตาราง 1 (ต่อ)

เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว			
ชื่อรายวิชา	คณิตศาสตร์	รหัสวิชา	ค 31101
ระดับชั้น	ม.1	หมวดวิชา	คณิตศาสตร์
หน่วยกิต		จำนวน	15 คาบ
ทฤษฎี	3 ชั่วโมง/สัปดาห์	ปฏิบัติ	- ชั่วโมง/สัปดาห์
เนื้อหาของบทเรียนและระยะเวลา			
1. Pretest		$2\frac{1}{2}$	คาบ
2. แบบรูปและความสัมพันธ์		2	คาบ
3. คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		2	คาบ
4. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน		7	คาบ
5. โจทย์สมการเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		4	คาบ
6. Posttest		$2\frac{1}{2}$	คาบ
	รวม	20	คาบ

1.1.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับการเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยา

1.1.3 ศึกษาวิธีเรียนเป็นคู่ จากตำราและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

วิธีเรียนเป็นคู่ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนโดยดำเนินการตามขั้นตอนของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้งคำถาม

ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่มเพื่อสร้างสัมพันธ์ในการเรียนร่วมกัน ฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้ทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้งคำถาม

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน

ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมในชุดการเรียนนั้นร่วมกัน ขณะที่ปฏิบัติทำกิจกรรมถ้านักเรียนไม่เข้าใจ นักเรียนแต่ละคู่จะมีการซักถามและอธิบายให้คู่ของตนเองเข้าใจ ใน

ขั้นนี้ผู้วิจัยได้นำการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา(Polya) มาใช้ในการสอนกับการเรียนเป็นคู่

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบย่อย

ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยหลังจากเรียนชุดการเรียนรู้แต่ละชุดจบ

แล้ว พร้อมทั้งเฉลยคำตอบ

1.1.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ ที่เน้นการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1.1.5 เมื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว นำแผนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ อาจารย์ประสาธ สอ้านวงศ์ รองศาสตราจารย์ ดร.นพพร แหยมแสง และอาจารย์ธัญสินี ฐานา ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน

1.1.6 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อประธานเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

1.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลอง

ในแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นดำเนินการสอนผู้วิจัยได้ใช้ชุดการเรียนรู้เป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นสื่อในการเรียนการสอน โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ และหนังสือคู่มือคณิตศาสตร์เพื่ออ่านประกอบ

2. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างชุดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้

3. กำหนดรูปแบบของชุดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแนวคิดการสร้างชุดการเรียนรู้ของ ฮุสตัน และคณะ (Houston and others. 1972: 10-15) คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973: 150) และ ดวน (Duane. 1973:169) ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

ชื่อชุดการเรียนรู้

คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมาย หลักการของกิจกรรมและลักษณะของกิจกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่จะให้เกิดขึ้นหลังจากการทำกิจกรรมชุดนั้นจบลงแล้ว

เวลาที่ใช้ บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม

เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่อธิบายให้ความรู้แก่นักเรียน

กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถ และพฤติกรรมของตนจากการที่ได้ปฏิบัติกิจกรรม

4. สร้างชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มือที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยา

5. นำชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มือที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยาให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของกิจกรรมและความต่อเนื่องของบทเรียน

6. นำชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มือที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยาไปทดลองรายบุคคลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 5 คน เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรม เวลาที่ใช้ โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิดตลอดจนตรวจดูผลงานจากการทำแบบฝึกหัดพร้อมทั้งบันทึกปัญหาต่างๆ ว่านักเรียนเข้าใจในสิ่งที่ต้องการให้ทำในชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มือที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยาหรือไม่ แล้วนำมาปรับปรุง

7. ทดลองรายกลุ่ม (กลุ่มละ 2 คน) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 5 กลุ่ม บันทึกข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งในส่วนของเนื้อหาและกิจกรรมในแต่ละชุดการเรียนรู้

8. นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำชุดการเรียนรู้ไปทดลองกับกลุ่มทดลอง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีสอนตามปกติ

ผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมการเรียนรู้ ตามที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ หลักสูตรมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค 31101 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1.2.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น จากแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และคู่มือครูคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน และหลักสูตร

สถานศึกษา โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา กลุ่มสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.2.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับการสอนตามปกติ

1.2.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รายคาบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ใช้สอน

1.2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน คณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน (ซึ่งเป็นท่านเดียวกับที่ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีสอนโดยใช้ ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้และกิจกรรมการเรียน การสอน

1.2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งในส่วนของเนื้อหาและ กิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มควบคุม

ตาราง 2 เปรียบเทียบขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ กับการสอนตามปกติ สอนครั้งละ 1 คาบ คาบละ 55 นาที

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
ชั้นที่ 1 ขั้นการฝึกทักษะการสื่อสารและ ทักษะการตั้งคำถาม (10 นาที) ในแต่ละคาบผู้สอนนำกิจกรรมและเกมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความฉลาดทาง อารมณ์เข้ามาใช้	ชั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) ในคาบแรกครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ และในคาบถัดไปครูสนทนา ชักถามและ ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยให้ นักเรียนตอบคำถาม
ชั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน (30 นาที) - ครูให้นักเรียนจับคู่กันโดยวิธีสุ่ม - แจกชุดการเรียนรู้ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด - ให้นักเรียนศึกษาคำชี้แจง และจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมจากชุดการเรียนรู้ - ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาและทำ กิจกรรมในชุดการเรียนรู้ร่วมกัน	ชั้นที่ 2 ขั้นสอน (35 นาที) ครูสอนเนื้อหาประกอบการบรรยาย การอธิบาย ยกตัวอย่าง ใช้สื่อประกอบ การสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา

ตาราง 2 (ต่อ)

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป (5 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน	ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป (5 นาที) ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป
ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบย่อย (10 นาที) นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อย เฉลยคำตอบโดยครูผู้สอนในข้อที่นักเรียน ทำผิดกันมาก และนำแบบทดสอบย่อยที่ตรวจแล้วคืนให้นักเรียน	ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกหัด (5 นาที) ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบท (ทำนอกเวลาเรียน)

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ มีวิธีสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีและวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยา (Polya. 1985 : 6-8) ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเข้าใจปัญหา
2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา
3. ขั้นดำเนินการตามแผน
4. ขั้นตรวจสอบ

ลักษณะของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท แล้วผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ภาษาที่ใช้ และตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และความครอบคลุมของคำถาม

2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คือ อาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์ รองศาสตราจารย์ ดร.นพพร แหยมแสง และอาจารย์ธัญสินี สุวานา มาคำนวณหาค่า IOC (Index of item Objective Congruence) ตามสูตรของไรวินेलลี และแฮมเบิลตัน (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2527: 69-70) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 ซึ่งมีแบบทดสอบจำนวน 12 ข้อที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจากจำนวน 15 ข้อ หลังจากนั้น นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.6 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยกำหนดคะแนนเต็มข้อละ 10 คะแนน ซึ่งมีเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

ความเข้าใจปัญหา

ให้ 2 คะแนน เมื่อเขียนแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาและสิ่งที่โจทย์ให้หาคำตอบ ถูกต้องทั้งหมด

ให้ 1 คะแนน เมื่อเขียนแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาและสิ่งที่โจทย์ให้หาถูกต้อง บางส่วน

ให้ 0 คะแนน เมื่อเขียนแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาและสิ่งที่โจทย์ให้หาไม่ถูกต้อง

การวางแผนและการแก้ปัญหา

ให้ 2 คะแนน เมื่อเขียนแสดงความสัมพันธ์และวิธีการแก้ปัญหาถูกต้องทั้งหมด

ให้ 1 คะแนน เมื่อเขียนแสดงความสัมพันธ์และวิธีการแก้ปัญหาถูกต้องบางส่วน

ให้ 0 คะแนน เมื่อเขียนแสดงความสัมพันธ์และวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

ดำเนินการตามแผน

ให้ 5 คะแนน เมื่อดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน

ให้ 4 คะแนน ใช้ดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ แต่น่าจะอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้ชัดเจนกว่านี้

ให้ 3 คะแนน ใช้การดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เพียงบางส่วน

ให้ 2 คะแนน ใช้การดำเนินการแก้ปัญหาได้บ้างเล็กน้อย แต่อธิบายเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวไม่ได้

ให้ 1 คะแนน มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมต้องใช้
วิธีการนั้น แล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้แก้ปัญหาไม่สำเร็จ

ให้ 0 คะแนน ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้นหรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา

ตรวจคำตอบ

ให้ 1 คะแนน เมื่อตอบถูกต้อง

ให้ 0 คะแนน เมื่อตอบผิดหรือไม่ตอบ

2.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาความยาก (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้เทคนิคของวิทเนย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538: 147-148) โดยพิจารณาค่าความยากที่มีค่าระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และเลือกแบบทดสอบ จำนวน 10 ข้อ ที่มีค่าความยากระหว่าง 0.23 - 0.34 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 - 0.35 โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

2.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบัค ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.79 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 197-199)

2.9 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบ และแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 3 เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์ ค 31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประจำบท เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	
เรื่อง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. แบบรูปและความสัมพันธ์	1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์แบบรูปที่กำหนดให้ได้ 2. นักเรียนสามารถเขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรได้
2. คำตอบของสมการ	1. นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรได้
3. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1. นักเรียนสามารถบอกสมบัติของการเท่ากันได้ 2. นักเรียนสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายโดยใช้สมบัติของการเท่ากันได้
4. โจทย์สมการเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1. นักเรียนสามารถเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้ 2. นักเรียนสามารถเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์สมการที่กำหนดให้ 3. นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการจากโจทย์สมการได้

4. แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์

การสร้างแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์

นำแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ที่ได้มาตรฐานแล้ว ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข(กรมสุขภาพจิต. 2543ก) ที่อยู่ในช่วงอายุ 12 ถึง 17 ปี ซึ่งเป็นแบบประเมินที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วน ประมาณค่า มีคำตอบให้เลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 52 ข้อ มาจัดพิมพ์ โดยมีการให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

1. การแบ่งกลุ่มให้คะแนน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม แสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 การแบ่งกลุ่มให้คะแนน

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
ได้แก่ข้อ	ได้แก่ข้อ
1 4 6 7 10 12 14 15 17 20 22 23 25	2 3 5 8 9 11 13 16 18 19 21 24 26
28 31 32 34 36 38 39 41 42 43 44	27 29 30 33 35 37 40 45 47 51 52
48 49 50	
แต่ละข้อให้คะแนนดังต่อไปนี้	แต่ละข้อให้คะแนนดังต่อไปนี้
ตอบไม่จริง ให้ 1 คะแนน	ตอบไม่จริง ให้ 4 คะแนน
ตอบจริงบางครั้ง ให้ 2 คะแนน	ตอบจริงบางครั้ง ให้ 3 คะแนน
ตอบค่อนข้างจริง ให้ 3 คะแนน	ตอบค่อนข้างจริง ให้ 2 คะแนน
ตอบจริงมาก ให้ 4 คะแนน	ตอบจริงมาก ให้ 1 คะแนน

2. การรวมคะแนน ให้กรอกคะแนนลงในตาราง ดูตัวอย่างตาราง 5

1. ประเมินคุณลักษณะด้านดี แบ่งออกเป็น

- 1.1 ควบคุมตนเอง จากข้อ 1-6
- 1.2 เห็นใจผู้อื่น จากข้อ 7-12
- 1.3 รับผิดชอบต่อส่วนรวม จากข้อ 13-18

2. ประเมินคุณลักษณะด้านเก่ง แบ่งออกเป็น

- 2.1 มีแรงจูงใจ จากข้อ 19-24
- 2.2 ตัดสินปัญหาและแก้ปัญหา จากข้อ 25-30
- 2.3 มีสัมพันธภาพ จากข้อ 31-36

3. ประเมินคุณลักษณะด้านมีสุข แบ่งออกเป็น

- 3.1 ภูมิใจในตนเอง จากข้อ 37-40
- 3.2 พอใจในชีวิต จากข้อ 41-46
- 3.3 สงบสุขทางใจ จากข้อ 47-52

ตาราง 5 ตัวอย่างการกรอกคะแนนความฉลาดทางอารมณ์

คนที่	ก่อนเรียน			รวม	คนที่	หลังเรียน			รวม
	ดี	เก่ง	มีสุข			ดี	เก่ง	มีสุข	
1	54	45	45	144	1	60	54	46	160
2	50	52	44	146	2	55	58	47	160

ตาราง 6 ตัวอย่างแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์

คำแนะนำ : แบบประเมินนี้เป็นประโยคที่มีข้อความเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกที่แสดงออกในลักษณะต่างๆ แม้ว่าบางประโยคอาจไม่ตรงกับที่นักเรียนเป็นอยู่ก็ตาม ขอให้เลือกคำตอบที่ตรงกับตัวนักเรียนมากที่สุด ไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด ดีหรือไม่ดี โปรดตอบตามความจริง และตอบทุกข้อ เพื่อที่จะได้รู้จักตนเองและวางแผนพัฒนาตนเองต่อไป

มีคำตอบ 4 คำตอบ สำหรับข้อความแต่ละประโยคคือ ไม่จริง จริงบางครั้ง ก่อนข้างจริง จริงมาก โปรดใส่เครื่องหมาย / ในช่องที่นักเรียนคิดว่าตรงกับตัวนักเรียนมากที่สุด

ด้าน	ด้านย่อย	ไม่จริง	จริง บางครั้ง	ค่อนข้าง จริง	จริง มาก	คะแนน
ดี	ควบคุมตนเอง					
	0) เวลาโกรธหรือไม่สบาย ฉันรับรู้ได้ ว่าเกิดอะไรขึ้นกับฉัน					
	เห็นใจผู้อื่น					
	00) ฉันสังเกตได้ เมื่อคนใกล้ชิดมี อารมณ์เปลี่ยนแปลง					
	รับผิดชอบ					
	000) เป็นเรื่องธรรมดาที่จะเอาเปรียบ ผู้อื่นเมื่อมีโอกาส					

ตาราง 6 (ต่อ)

ด้าน	ด้านย่อย	ไม่จริง	จริง บางครั้ง	ค่อนข้าง จริง	จริง มาก	คะแนน
เก่ง	มีแรงจูงใจ 0) ฉันไม่รู้ว่าคุณเก่งเรื่องอะไร					
	ตัดสินใจและแก้ปัญหา 00) บ่อยครั้งที่ฉันไม่รู้ว่าจะอะไรทำให้ฉันไม่มีความสุข สัมพันธภาพ 000) ฉันทำความรู้จักผู้อื่นได้ง่าย					
สุข	พอใจชีวิต 0) ทุกปัญหามักมีทางออกเสมอ					
	สุขสงบทางใจ 00) ฉันไม่รู้ว่าจะหาอะไรทำ เมื่อรู้สึกเบื่อหน่าย					

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized control-group Pretest – Posttest Design (ชูศรี วงศ์รัตนะ.2546: 380) โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ ที่เน้นการแก้ปัญหา และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามวิธีสอนปกติ ซึ่งมีแผนภาพดังนี้

ตาราง 7 แบบแผนการทดลอง

การกำหนดเข้ากลุ่ม	สอบก่อน	ตัวแปรอิสระ	สอบหลัง
(R)E	T_{1E}	X	T_{2E}
(R)C	T_{1C}	-	T_{2C}

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง ดังนี้

(R) แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม(Randomized Assignment)

E แทน กลุ่มทดลอง(Experimental Group)

C แทน กลุ่มควบคุม(Control Group)

X แทน การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา

- แทน การสอนตามปกติ

T_{1E} , T_{1C} แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

T_{2E} , T_{2C} แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

วิธีดำเนินการทดลอง

หลังจากที่ได้กลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา จำนวน 2 ห้องเรียนเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้

2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) $2\frac{1}{2}$ คาบ กับนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คาบ และแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ จำนวน $\frac{1}{2}$ คาบ

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน โดยใช้เวลาในการสอน 15 คาบๆ ละ 55 นาที

กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา

กลุ่มควบคุม สอนตามปกติ

4. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) $2\frac{1}{2}$ คาบ กับนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คาบ และแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ จำนวน $\frac{1}{2}$ คาบ ซึ่งเป็นแบบทดสอบและแบบประเมินชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

5. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติทดสอบ t – test for independent samples ในรูปของผลต่างของคะแนน (Difference Score)

2. เปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติทดสอบ $t - test$ for independent samples ในรูปของผลต่างของคะแนน (Difference Score)

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 สถิติพื้นฐาน

3.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์.2546:35)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ค่าความแปรปรวน (Variance) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 76 - 77)

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
X	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.2 สถิติเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

3.2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539:248 -249)

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

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.2.2 หาค่าความยากของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบแบบอัตนัย โดยใช้สูตรของวิทนีย์ และซาเบอร์ส (Whitney & Sabers) (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538: 147-148)

$$P_E = \frac{S_u + S_l - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	P_E	แทน	ดัชนีค่าความยาก
	S_u	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_l	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อนรวมกัน

3.2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบแบบอัตนัย โดยใช้สูตรของวิทนีย์ และซาเบอร์ส (Whitney & Sabers) (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538: 147-148)

$$D = \frac{S_u - S_l}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
S_u	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
S_l	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อนรวมกัน

3.2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบแบบอัตนัย และแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ ทั้งฉบับโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 197-199)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
-------	----------	-----	---------------------------------

k	แทน	จำนวนข้อในแบบประเมิน
S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

3.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

คำนวณค่าสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 1 และข้อที่ 2 โดยใช้สถิติ t-test for independent samples ในรูปของผลต่างของคะแนน (Difference Score) (Scott and Wertheimer.1962 : 264)

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}} ; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$S_D^2 = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t- distribution
	D_1	แทน	คะแนนผลต่างระหว่างการทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1
	D_2	แทน	คะแนนผลต่างระหว่างการทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2
	MD_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1
	MD_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2
	$S_{MD_1 - MD_2}$	แทน	ค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2

S_D^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างระหว่างการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 กับ กลุ่มทดลองที่ 2
n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1
n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2
df	แทน	ค่าองศาแห่งความเป็นอิสระ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองและการแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	คะแนนเต็ม
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน
$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน
MD	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
$S_{MD_1-MD_2}$	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างการทดสอบหลังเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t - Distribution

การวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ โดยใช้ t – test for Independent samples ในรูปผลต่างของคะแนน (Difference Score) ปรากฏผลในตาราง 8

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง (สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่) และกลุ่มควบคุม (สอนตามปกติ)

กลุ่มตัวอย่าง	n	k	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD	$S_{MD_1-MD_2}$	t
กลุ่มทดลอง	50	100	31.44	87.74	56.30	1.24	13.94**
กลุ่มควบคุม	50	100	31.40	70.42	39.02		

** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{98, .01} = 2.66$$

จากตาราง 8 พบว่า ก่อนการทดลองนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ มีความสามารถในการแก้ปัญหากล้าเคียงกัน (กลุ่มทดลอง $\bar{X}_1 = 31.44$, กลุ่มควบคุม $\bar{X}_1 = 31.40$) หลังการทดลอง พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ โดยใช้ t – test for Independent samples ในรูปผลต่างของคะแนน (Difference Score) ปรากฏผลในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์ ของกลุ่มทดลอง (สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่) และกลุ่มควบคุม (สอนตามปกติ)

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD	$S_{MD_1-MD_2}$	t
ความฉลาดทางอารมณ์ด้านดี						
กลุ่มทดลอง	50	52.92	61.70	8.78	0.89	3.51**
กลุ่มควบคุม	50	52.82	58.48	5.66		
ความฉลาดทางอารมณ์ด้านเก่ง						
กลุ่มทดลอง	50	48.46	57.34	8.88	0.65	4.06**
กลุ่มควบคุม	50	47.88	54.12	6.24		
ความฉลาดทางอารมณ์ด้านมีสุข						
กลุ่มทดลอง	50	43.28	50.58	7.30	0.58	5.62**
กลุ่มควบคุม	50	43.14	47.18	4.04		
ความฉลาดทางอารมณ์รวม 3 ด้าน						
กลุ่มทดลอง	50	144.66	169.62	24.96	1.56	5.78**
กลุ่มควบคุม	50	143.84	159.78	15.94		

จากตาราง 9 พบว่า ก่อนการทดลองนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ มีความฉลาดทางอารมณ์รวม 3 ด้านใกล้เคียงกัน (กลุ่มทดลอง $\bar{X}_1 = 144.66$, กลุ่มควบคุม $\bar{X}_1 = 143.84$) หลังการทดลอง พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มีความฉลาดทางอารมณ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มือที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มือที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ

ความสำคัญจากการวิจัย

ผลการศึกษาครั้งนี้ช่วยให้ได้แนวคิดและรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ โดยการใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มือที่เน้นการแก้ปัญห เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำกิจกรรมเป็นคู่ในชั้นเรียน และร่วมเล่นกิจกรรมเพื่อพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำเอาชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มือมาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มือที่เน้นการแก้ปัญหามีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มือที่เน้นการแก้ปัญหามีความฉลาดทางอารมณ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา จำนวน 11 ห้องเรียน รวม 533 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากการจับสลากมา 2 ห้องเรียน (Random Selection) แล้วนำมาสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากเพื่อเลือกเป็น

กลุ่มทดลอง นักเรียนจำนวน 50 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่

กลุ่มควบคุม นักเรียนจำนวน 50 คน ได้รับการสอนตามปกติ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอน 2 วิธี ซึ่งแบ่งได้เป็น
 - 1.1 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา
 - 1.2 การสอนตามปกติ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.2 ความฉลาดทางอารมณ์

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา ซึ่งมีเนื้อหาประกอบด้วย

- | | |
|---|-------------|
| 1. แบบรูปและความสัมพันธ์ | จำนวน 2 คาบ |
| 2. คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | จำนวน 2 คาบ |
| 3. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน | จำนวน 7 คาบ |
| 4. โจทย์สมการเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | จำนวน 4 คาบ |

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 55 นาที โดยทำการทดสอบก่อนเรียน $2\frac{1}{2}$ คาบ ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอน 15 คาบ และทำการสอบหลังเรียน $2\frac{1}{2}$ คาบ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดลองสอนด้วยตนเองทั้งสองกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 31101
 - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา
 - 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนตามปกติ

2. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขอความร่วมมือกับทางโรงเรียนที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ
2. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เข้าสู่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มทดลองทราบถึงการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อให้ นักเรียนทุกคนได้เข้าใจตรงกัน และปฏิบัติตามกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง
4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ใช้เวลา 110 นาที และนำแบบประเมินวัดความฉลาดทางอารมณ์ ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข โดยใช้เวลา 30 นาที แล้วบันทึกไว้เป็นคะแนน
5. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาสอนเท่ากันโดยกลุ่มทดลอง สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา และกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนตามปกติ
6. เมื่อสิ้นสุดการทดลองตามกำหนดแล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและเวลาที่ใช้ในการทดสอบหลังเรียนเท่ากับเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน
7. นำคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t -test for Independent samples ในรูปผลต่างของคะแนน (Difference Score)

2. เปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t – test for Independent samples ในรูปผลต่างของคะแนน (Difference Score)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มีความฉลาดทางอารมณ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยอภิปรายผลตามลำดับดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ เป็นวิธีสอนที่มีขั้นตอนชัดเจน ได้แก่ ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและฝึกทักษะการตั้งคำถาม ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อให้คู่เรียนมีความสัมพันธ์อันดีซึ่งกันและกันและสามารถทำงานร่วมกันได้ สามารถสื่อสารข้อมูล อภิปราย แสดงความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถตั้งคำถามเพื่อสร้างความสนใจหรือทำความเข้าใจในจุดใดจุดหนึ่งโดยตรงได้ ในขั้นตอนการสอน ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา พร้อมกับบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนทราบ นักเรียนจับคู่กันเรียนและทำกิจกรรมการเรียนรู้เป็นคู่ ในขั้นสรุป ครูและนักเรียนจะร่วมกันสรุปบทเรียนที่เรียนมาแล้ว และในขั้นทดสอบย่อย ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยพร้อมทั้งเฉลยหลังจากนักเรียนทำเสร็จแล้ว (บุญชม ศรีสะอาด. 2537: 119 - 120) การเรียนด้วยวิธีนี้ จะทำให้นักเรียนตื่นตัว สนใจและกระตือรือร้นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพได้เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจังโดยตลอด ได้รับข้อมูลย้อนกลับและแก้ไขในส่วนที่ผิดพลาดในเรื่องที่เรียน

1.2 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ นักเรียนแต่ละคู่จะต้องร่วมมือกันเรียน โดยศึกษาเอกสาร หนังสือ ใบความรู้ ฯลฯ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ชุดการเรียนรู้เป็นคู่ที่เน้นการ

แก้ปัญหา เป็นสื่อในการเรียนการสอน โดยนักเรียนแต่ละคู่จะต้องศึกษาและทำกิจกรรมที่กำหนดร่วมกัน จึงทำให้การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน และมีโอกาสได้ปรึกษาหารือกันในช่วงที่เรียนอย่างเต็มที่ ทำให้บรรยากาศในการเรียนมีความเป็นกันเอง ผู้เรียนก็จะช่วยเหลือซึ่งกันและกันทันที ส่งผลให้การเรียนรู้ดีขึ้น โดยหลักการดังกล่าวสอดคล้องกับกับแนวความคิดของเพียเจต์ที่ว่า เด็กในวัยเดียวกันสามารถอธิบายโดยใช้ภาษาที่เข้าใจระหว่างเด็กด้วยกัน และอาศัยความสัมพันธ์ส่วนตัว ซึ่งทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ (พรณี ชูทัย. 2538: 95)

1.3 การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนในลักษณะช่วยเหลือกันในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการศึกษานี้อาหรือทำกิจกรรม ซึ่งการทำงานดังกล่าวมีลักษณะเป็นกลุ่มย่อยที่ฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจร่วมกัน ซึ่งการนำการสอนที่ใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ เข้ามาเกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมอย่างยิ่ง เพราะว่าการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่นั้นในชั้นสอนผู้เรียนจะต้องหัดคิดเอง นักเรียนจะต้องอ่านเนื้อหาที่จะเรียนมาล่วงหน้า และจะมีเวลาศึกษาหรือทำความเข้าใจในขั้นตอนของการแก้ปัญหา ช่วยคู่ของตนเองในการเรียนเพื่อที่จะให้คู่ของตนเองนั้นเรียนทันเพื่อนคู่อื่นๆ ได้ อาจจะแตกต่างจากการสอนแบบปกติ ผู้เรียนส่วนใหญ่จะรอให้ผู้สอนป้อนข้อมูลเพียงฝ่ายเดียว นักเรียนเกิดความเคยชินเมื่อเข้ามาเรียนให้ชั้นเรียน ก็คิดว่าอย่างไรก็ตามจะมีครูมาคอยสอน แล้วนักเรียนก็จะคอยเป็นฝ่ายจดเนื้อหาที่ครูสอนบนกระดานดำ การสอนแบบนี้อาจจะทำให้นักเรียนขาดการฝึกฝนหรือการเตรียมตัวล่วงหน้าในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลเลียมส์ (Williams. 2003: 185-187) ได้ศึกษาถึงการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาว่าสามารถช่วยส่งเสริมการทำงานแก้ปัญหาได้ กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้การเขียนตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การแก้ปัญหาตามขั้นตอนแต่ไม่ต้องฝึกเขียน มีการทดสอบทั้งก่อนและหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองสามารถทำงานแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม การเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนรู้การใช้ขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาได้เร็วกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่า นักเรียนจำนวน 75% มีความพอใจในกิจกรรมการเขียน และนักเรียนจำนวน 80% บอกว่ากิจกรรมการเขียนจะช่วยให้เขาเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีขึ้นได้ ซึ่งงานวิจัยนี้มีส่วนคล้ายกับการเรียนที่ใช้ชุดการเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา(ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง เมื่อเกิดข้อสงสัยจึงมาถามครู ทำให้ผู้เรียนมีเวลาทบทวนหรือฝึกทำ ฝึกแก้ปัญหาได้มากขึ้น) กับการสอนตามปกติ (ผู้เรียนรอจดเนื้อหาบนกระดาน ทำให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับสถานการณ์ที่จะเป็นผู้รับ มากกว่าผู้ชวนขาย)

1.4 การแก้ปัญหาเป็นพื้นฐานสำคัญในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดที่มีระบบ มีเหตุผล มีความเข้าใจ และกล้าตัดสินใจ โดยครูเป็นผู้จัดสถานการณ์ให้เร้าต่อความสนใจในการแก้ปัญหาที่จะสามารถช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ และสามารถถ่ายโยงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปสู่การแก้ปัญหาโดยทั่วไป การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนให้ได้ฝึกการแก้ปัญหาย่างสม่ำเสมอ จะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจินดาภรณ์ ช่วยสุข (2549: 74) และ จินตนา วงสามารถ (2549: 72) ผู้วิจัยทั้งสองท่านได้นำหนังสือเล่มเล็กโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม และจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เข้ามาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการสอนด้วยหนังสือเรียนเล่มเล็กและกิจกรรมเกมคณิตศาสตร์นั้น ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าชุดการเรียนรู้เป็นคู่จะเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้เข้าใจมากขึ้นและจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอีกด้วย

1.5 การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ เป็นวิธีสอนที่เมื่อเริ่มต้นสอนทุกครั้งครูจะต้องบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ มีการอธิบายวิธีการศึกษาเนื้อหา ในขณะที่เรียนนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจัง โดยมีครูเป็นผู้คอยควบคุม มีการเสริมแรงโดยการให้คู่ที่ทำผลงานดีเด่น และเมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วมีการทดสอบย่อยทุกครั้งพร้อมทั้งมีการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวสอดคล้องกับวิธีการเรียนแบบรอบรู้ของบลูม (Bloom, 1976: 115 - 127) ที่กล่าวว่า การสอนจะมีประสิทธิภาพต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการคือ การชี้แจงการเรียนรู้หรือการบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ การให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมอย่างจริงจัง การให้การเสริมแรง (Reinforcement) และการทดสอบย่อย การที่นักเรียนทราบผลการเรียนทันทีนั้น เป็นการเสริมแรงกับนักเรียนที่ทำได้ ส่วนนักเรียนที่ยังบกพร่องอยู่ คู่ที่เรียนด้วยกันจะช่วยกันอธิบายและแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ถ้ายังไม่เข้าใจครูผู้สอนก็จะช่วยสอนอีกครั้งหนึ่ง การแข่งขันระหว่างกลุ่ม และให้รางวัลกลุ่มโดยการนำผลงานจากการตอบคำถามในชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่และแบบทดสอบย่อยมาตรวจให้คะแนน เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้เกิดความร่วมมือและการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกิจกรรมครั้งต่อไป ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นด้วย

1.6 หลักการเรียนรู้ของการเรียนเป็นคู่ เป็นเทคนิคที่สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจัง (Active) โดยตลอด ได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) และได้แก้ไขในส่วนที่ผิดพลาดที่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ซึ่ง

มีวิธีสอนที่นิยมใช้กันหลายวิธีที่ไม่อาจบรรลุลักษณะการดังกล่าว เช่น วิธีสอนแบบบรรยาย ซึ่งในขณะที่ครูกำลังบรรยายนักเรียนอาจไม่สนใจฟังหรือสนใจฟังแต่ไม่เข้าใจ หรือถึงไม่เข้าใจแต่คุณภาพของการเรียนรู้ก็จะมีระดับและความเข้มข้นต่ำกว่าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น เมื่อบุคคลนั้นได้ศึกษาและดำเนินบทบาทเป็นผู้สอนคนอื่น วิธีการสอนแบบอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) และวิธีการสอนแบบสัมมนา (Seminar) ที่มุ่งให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจังแต่พบปัญหาหลายประการ เช่น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้ศึกษาเรื่องที่อภิปรายมาก่อน และจะพบอยู่เสมอว่ามีนักเรียนจำนวนมากไม่ได้แสดงความคิดเห็น แต่จะมีคนที่พูดเก่ง ขอบบอดตัวหรือก้าวร้าวผูกขาดการอภิปราย เวลาที่แต่ละคนได้พูดก็มีน้อยมาก เป็นต้น เทคนิคของการเรียนเป็นคู่จะแก้ปัญหาก็กล่าวมาแล้วนี้เพราะนักเรียนแต่ละคนต้องกระทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจัง มีโอกาสได้รับข้อมูลสะท้อนกลับส่วนที่และได้แก้ไขผิดพลาดในเรื่องที่เรียน เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองกับคู่ของตน และได้ทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความฉลาดทางอารมณ์เป็นกลุ่ม ครูเป็นเพียงผู้แนะนำและสนับสนุน ดังนั้นผู้เรียนจึงมีโอกาสได้ทำกิจกรรมร่วมกัน ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อน เมื่อเกิดปัญหาก็ร่วมกันคิดแก้ปัญหา เป็นความร่วมมือที่เกิดจากการทำงานกลุ่มร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อารุง จันทวานิช (2542: 5) ที่ว่ากระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการมุ่งเน้นการค้นคว้าและสร้างความรู้ร่วมกัน ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน จึงทำให้ผลการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่มีความฉลาดทางอารมณ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

2.1 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ ในขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและฝึกทักษะการตั้งคำถามนั้น นักเรียนจะได้มีโอกาสทำกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อให้คู่เรียนมีความสัมพันธ์อันดีซึ่งกันและกันและสามารถทำงานร่วมกันได้ สามารถสื่อสารข้อมูล อภิปราย แสดงความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถตั้งคำถามเพื่อสร้างความสนใจหรือทำความเข้าใจในจุดใดจุดหนึ่งโดยตรงได้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2537: 119 - 120) ก่อนที่จะให้นักเรียนเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ ครูผู้สอนจะมีการอธิบายถึงขั้นตอนวิธีการสอนให้นักเรียนได้เข้าใจเสียก่อน ทั้งนี้เพราะการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบคู่ นักเรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเอง ถ้านักเรียนไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนแล้ว อาจส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนได้ และนักเรียนบางคนอาจประหม่าในการสบตากับเพื่อนที่เป็นคู่กัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากไม่คุ้นเคยกับวิธีการสอนเช่นนี้มาก่อนหรือเป็นลักษณะประจำตัว บางคนอาจลำบากใจเมื่อเพื่อนรบกวนให้ตอบให้ครบถ้วนหรือตอบในประเด็นที่สำคัญ หรือลำบากในการพูดให้ชัดเจน วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวอาจทำได้โดยฝึกทักษะที่สำคัญในการสื่อสาร อย่างไรก็ตามเมื่อ

นักเรียนมีประสบการณ์มากขึ้นจากการเรียนด้วยวิธีนี้ การที่ได้จับคู่เพื่อนนักเรียนหลายคนก็จะเลิกกลัวและหมดปัญหาดังกล่าว (สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ. 2543: 70) ผู้วิจัยจึงเห็นว่าในขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและฝึกทักษะการตั้งคำถามนั้น จะเป็นขั้นที่ช่วยให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมก่อนเริ่มต้นการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้สนิทสนมคุ้นเคยกันมากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้นำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของผู้เรียนให้ผู้เรียนได้ร่วมทำกิจกรรมคาบละ 10 นาทีก่อนจะเข้าชั้นสอน ผู้วิจัยเห็นด้วยว่ากิจกรรมเหล่านี้จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์น้อยลง และทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน อาจส่งผลไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดทางอารมณ์ขึ้นอีกด้วย

2.2 ความฉลาดทางอารมณ์ที่ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ผลนั้น พบว่าความฉลาดทางอารมณ์เกิดจากปัจจัยด้านใหญ่ๆ 3 ด้าน คือ เก่ง ดี และมีความสุข ผู้วิจัยได้นำวิธีสอน 2 วิธีให้กับนักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ไม่แตกต่างกันมากนัก เพื่อทดสอบว่าหลังจากที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่ส่งเสริมความฉลาดทางอารมณ์แล้วนั้น (ในกลุ่มทดลอง) ผู้เรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงในด้านใดบ้าง จะพบว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่้นั้นเป็นการเรียนที่จะต้องเน้นการทำกิจกรรมร่วมกันซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลในด้านเก่งสูงขึ้น ก็คือ นักเรียนจะมีการรู้จักตนเอง สามารถตัดสินใจ แก้ปัญหาและแสดงออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น ส่วนในด้านดีหลังจากที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่้นั้นผู้เรียนจะมีความฉลาดทางอารมณ์ด้านดีสูงขึ้น ก็คือ นักเรียนจะมีคุณลักษณะในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง รู้จักเห็นใจผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม และในด้านสุดท้ายคือด้านมีสุขนักเรียนมีความฉลาดทางอารมณ์ด้านนี้สูงขึ้นเช่นเดียวกัน ก็คือ นักเรียนจะมีคุณลักษณะในการดำเนินชีวิตอย่างเป็นสุข ซึ่งประกอบด้วยความภูมิใจในตนเอง ความพึงพอใจในชีวิต และความสงบทางใจ การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่้นั้นผู้วิจัยเห็นด้วยว่าชุดการเรียน วิธีเรียนและการจัดกิจกรรมการเรียนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาร่วมกันเป็นคู่ๆ นั้นจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโดยรวมหลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนเป็นคู่้นั้นผู้เรียนจะมีความฉลาดทางอารมณ์สูงกว่าการเรียนตามปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภภาพรณ สุขเฟื่องฟู (2545: 105) ที่กล่าวว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มจะมีความฉลาดทางอารมณ์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มและงานวิจัยของคุยอานา และโฟลด์ส์ (ฤทัยรัตน์ ธรเสนา. 2535: 46-49; อ้างอิงจาก Quiana; & Foulds. 1970: 145-149) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกกิจกรรมกลุ่มต่อการรับรู้ความเข้าใจของตนเองของผู้เข้ารับการฝึก โดยการใช้การฝึกแบบกลุ่มทบทวนซึ่งให้ทุกคนแสดงกิจกรรมเกี่ยวกับการแสดงบทบาท การสื่อสารด้วยคำพูด และการอภิปรายตนเอง ใช้เวลาในการฝึก 30 ชั่วโมงติดต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า

ผู้ที่ได้รับการฝึกฝนมีการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจตนเองในทางที่ดีขึ้น ในด้านคุณค่าตนเองตามความเป็นจริง ด้านความสามารถในการสร้างสัมพันธภาพ การควบคุมความรู้สึกและอารมณ์ตนเอง

ข้อสังเกตจากการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ ผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตบางประการดังนี้

1. ในคาบแรกของการเรียนผู้สอนจะต้องมีการตกลงและชี้แจงวิธีการเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ ว่าให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด มีการตอบปัญหาซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งช่วยกันทำโจทย์ในเนื้อหาโดยการเติมคำตอบลงในชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ได้เลย เมื่อทำเสร็จในแต่ละตอนครูจะเฉลยคำตอบในข้อที่นักเรียนทำผิดกันมาก เมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัยเพิ่มเติมสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา เพื่อให้ให้นักเรียนได้ทำตามข้อตกลงพร้อมกัน

2. ในช่วงคาบแรกๆ นักเรียนในกลุ่มทดลองมักจะประสบปัญหาในขั้นตอนการสอน กล่าวคือ ในการศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่นั้นนักเรียนจะศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมไม่ทัน ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากในขณะที่ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมนั้น นักเรียนจะไม่ทราบเวลาเพราะไม่มีเวลาคอยเตือนว่าครบ 30 นาที ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาโดยการตั้งนาฬิกาปลุกให้เตือนนักเรียนทุกๆ 15 นาที ซึ่งปรากฏว่านักเรียนทุกคู่จะเร่งเวลาในการศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่และส่งตามเวลาที่กำหนด

3. ในขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้งคำถาม ครูจะต้องคอยควบคุมเวลาให้นักเรียนทำกิจกรรมในเวลาที่กำหนด เพื่อไม่ให้กินเวลาไปในขั้นสอน

4. การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ นักเรียนจะมีการพูดคุยและปรึกษารื้อกัน อย่างสม่ำเสมอ ทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนมีความเป็นกันเองและนักเรียนแต่ละคู่ให้ความร่วมมือกัน ช่วยเหลือกันและกันเป็นอย่างดี แต่ครูควรระวังการถามตอบของแต่ละคู่ อาจเกิดเสียงดัง ถ้ามีหลายคู่เสียงดัง อาจรบกวนห้องเรียนอื่นหรือเพื่อนคู่อื่นๆ จึงควรเน้นให้ผู้เรียนถามตอบกันเบาๆ และครูผู้สอนต้องคอยดูแลเอาใจใส่นักเรียนอย่างใกล้ชิด เมื่อนักเรียนคู่ใดมีปัญหาสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

5. การแข่งขันระหว่างคู่ในการตอบคำถามจากชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่และการทำแบบทดสอบย่อย ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการช่วยเหลือกันภายในคู่ เพื่อให้คู่ของตนได้คะแนนสูงสุดและทำเวลาได้ดีที่สุด ส่งผลให้งานที่ทำในแต่ละกิจกรรมมีประสิทธิภาพสูง

6. เมื่อนักเรียนเก่งมาจับคู่กับนักเรียนอ่อนในกลุ่มทดลอง ในระยะแรกๆ มักพบปัญหาคือ นักเรียนที่เรียนอ่อนจะไม่กล้าซักถามหรือพูดคุยกับนักเรียนที่เรียนเก่ง และนักเรียนที่เรียนเก่งก็ไม่นิอธิบายให้นักเรียนที่เรียนอ่อนเข้าใจ กล่าวคือ ต่างคนต่างอ่านและไม่ได้ช่วยกันสลับบทบาทเป็นผู้เรียนและผู้สอน ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาโดยก่อนเรียนทุกครั้งมีการเน้นย้ำถึงวิธีการเรียน และมีการติดตามผลโดยการที่ในขณะที่เรียนมีการเดินตรวจสอบถึงลักษณะการทำงานของแต่ละคู่ กล่าวคือนักเรียนแต่ละคู่มีการร่วมกันทำงานเป็นอย่างดีทั้งในด้านการร่วมมือกันเรียน การตอบคำถามในชุดการเรียนคณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนเลือกจับคู่ด้วยความสมัครใจ เนื่องจากผู้วิจัยคิดว่าการจับคู่เรียนด้วยความสมัครใจนั้น จะทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียน และมีความวิตกกังวลในการเรียนน้อยกว่า ที่จะต้องจับตามใจชอบของครูผู้สอน

7. การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่และการทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความฉลาดทางอารมณ์นั้น ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากเพื่อนในคู่ของตน ทำให้นักเรียนมีความวิตกในการเรียนน้อยลงและมีความสุขในการเรียนและทำกิจกรรมสัมพันธ์ เป็นวิธีที่ส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนทุกครั้ง ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนเพราะเมื่อนักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ หรือได้ทำกิจกรรมร่วมกันบ่อยๆ จะทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม เกิดการยอมรับทางสังคมระหว่างเพื่อนในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ต่อเพื่อน ต่อครูผู้สอน ต่อวิชาที่เรียน อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความฉลาดทางอารมณ์ในที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ นั้น ผู้สอนควรมีการชี้แจงวิธีการเรียนและข้อตกลงในการเรียนด้วยวิธีนี้ให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน เพราะถ้านักเรียนเกิดความสับสนหรือไม่เข้าใจในวิธีการเรียน อาจส่งผลให้นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนได้

1.2 ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับเวลาให้สอดคล้องกัน เพื่อให้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้

1.3 ขณะที่นักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดการเรียนแต่ละชุด นักเรียนแต่ละคู่จะมีการซักถาม อาจส่งเสียงดังรบกวนคนอื่น จึงควรให้นักเรียนซักถามกันเบาๆ และผู้สอนต้องคอยเอาใจใส่ดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด เมื่อนักเรียนคู่ใดมีปัญหาสามารถซักถามผู้สอนได้ตลอดเวลา

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำวิธีสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่เน้นการแก้ปัญหา ไปทดลองสอนกับเนื้อหาอื่น และนักเรียนระดับชั้นอื่น

2.2 ควรมีการศึกษาว่าถ้ารูปแบบการจับคู่เปลี่ยนไป คือนักเรียนจับคู่กันเอง กับครูเป็นผู้จับคู่ให้ หรือจับคู่ให้นักเรียนให้เป็นคู่เดิมตลอดการวิจัย กับเปลี่ยนคู่ให้นักเรียนไปเรื่อยๆ ผลการทดลองจะเป็นอย่างไร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนิษฐา หมั่นกิจการ. (2550). *ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความฉลาดทางอารมณ์และความสามารถในการเอาชนะ อุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กรมวิชาการ. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ครูสภา.
- กรมสุขภาพจิต. (2543ก). *อีคิว : ความฉลาดทางอารมณ์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาสุขภาพจิต กรมสุขภาพจิต.
- _____. (2543ข). *อีคิว : ความฉลาดทางอารมณ์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาสุขภาพจิต กรมสุขภาพจิต.
- กองบรรณาธิการ. (2546). *พัฒนาบุคลิกภาพเสริมสร้างเยาวชนปัญญา*. พิมพ์ครั้งที่ 4 . กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่น.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2531). *เทคโนโลยีร่วมสมัย*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). *ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- จอม ชุ่มช่วย . (2540, กรกฎาคม). *ความเฉลียวฉลาดทางอารมณ์*. *วารสารการศึกษาปฐมวัย*. 1(3): 56-61.
- จินดาภรณ์ ช่วยสุข. (2549). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยหนังสือเรียนเล่มเล็กโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จินตนา วงสามารถ. (2549). *ผลของการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉวีวรรณ เศรษฐมาลย์. (2544). *ปฏิกะคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ชัยญา บัวประเสริฐ. (2546). ผลของการใช้กิจกรรมกลุ่มที่มีต่อความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โรงเรียนมักกะสันพิทยา เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยุทธ บุญธรรม. (2549). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์โดยการสอนแบบค้นพบ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้
เจตคติต่อวิธีสอนซ่อมเสริมและความวิตกกังวลในการเรียนซ่อมเสริมด้วยวิธีเรียนเป็นคู่
(Learning Cell)กับการสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีสอนแบบบรรยาย. งานวิจัยเพื่อการเรียน
การสอน. นครสวรรค์: โรงเรียนบรรพตพิสัยพิทยาคม.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2542). ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการจัดค่ายคณิตศาสตร์.
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2546). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ:
เทพเนรมิตการพิมพ์.
- ชนิสรา ชื่นสุวรรณ. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน
และความสนใจในวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้
วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ณัฐธยาน์ สงคราม. (2547). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินจากสภาพจริง.
ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2542). ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ:
ทบวงมหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ทศพร ประเสริฐสุข. (2542, สิงหาคม). ความเฉลียวฉลาดทางอารมณ์กับการศึกษา.
พฤติกรรมศาสตร์. 5(1): 19-24.
- ทศนา เขมมณี. (2545). ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: บุรณาการศิลป์. เทพเนรมิตการพิมพ์.

- เทอดศักดิ์ เดชคง. (2542). *ความฉลาดทางอารมณ์*. พิมพ์ครั้งที่ 4 . กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน.
- นันทกัญญา เจริญเกียรติบรร. (2547). *การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นันทา หงวนดัด. (2547). *ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบค้นพบ เรื่อง โดเมนและเรนจ์ สำหรับช่วงชั้นที่ 4*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิสรา คำณิ. (2544). *ความฉลาดทางอารมณ์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน.
- บวรเทพา จันทรมณี. (2538). *เปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบการทดลองสามแบบในการเรียนซ่อมเสริม ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบคู่กับแบบรายบุคคล*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิจัยและสถิติ การศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). *นวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2528). *พัฒนาหลักสูตรและการสอน*. มหาสารคาม: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- _____. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2541). *การพัฒนาการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2530). *รายงานการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิธีสอน และความวิตกกังวลในการเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่มีการสลับย่อกับการสอนแบบบรรยาย*. มหาสารคาม: โครงการ สถาบันวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, ม.ป.ป. ถ่ายเอกสาร.
- บุษบง นาคะเวช. (2546). *ผลการใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการ บัญชีชั้นสูง 1 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษา เพชรบุรี*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ปฐมพร อาสนวิเชียร. (2541). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประภาพรพรณ เกตุศร. (2539). *การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเอง*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประเวศ วะสี. (2542, มกราคม). วิสัยทัศน์ของกระบวนการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. *วารสารวิชาการ*. 2(1): 8-11.
- ปรียา ตรีศาสตร์. (2530). *การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาไทย (ท 402) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย และ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). “หน่วยที่ 12 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์” *ประมวลสารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พงศ์สุภา กุบแก้ว. (2547). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการเรียน เรื่อง การสร้างเอกสารโดยใช้ลักษณะและแม่แบบเอกสารด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เวิร์ด วิชา การใช้โปรแกรมชุดสำนักงานของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในลักษณะการเรียนแบบจับคู่ต่างกัน 3 แบบ*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏนครราชสีมา. ถ่ายเอกสาร.
- พนารัตน์ แซ่มชื่น. (2548). *ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรณี ชูทัย. (2538). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ แกรมมี.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). *การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พิจิตร อุตตะโปน. (2550). *ชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร. (ม.ป.ป.). *เอกสารประกอบการสอนวิชาวิธีสอน*. กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มยุรี บุญเยี่ยม. (2545). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยวิธีแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรู้คิด ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2550). *ชุดการเรียนรู้*. สืบค้นเมื่อ 24 เมษายน 2551, จาก <http://www.edtch.edu.ku.ac.th>
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2533). *เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่ 8 – 15*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มะลิวรรณ ผ่องราชี. (2549). *ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสื่อสารแนวความคิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพวรรณ ตันบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2539). *การเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์ จำกัด.
- _____. (2545). *การเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- _____. (2539). *เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน*. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ฤทัยรัตน์ ธรเสนา. (2535). *การพัฒนาอัตรานักเรียนหลายมิติของนักศึกษาพยาบาลที่มีต่อทัศนคติต่อวิชาชีพ วิทยาลัยพยาบาลอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาพัฒนาการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ลัดดา เพียรประสพ. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง อัตราส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรกิต วัดเข้าหลาม. (2542, พฤษภาคม - สิงหาคม). หลักการแนวคิด การผลิตและการใช้ชุดการสอน. วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพของการเรียนการสอน. 8(2): 6 – 12.
- วรลาก แสงวัฒนะชัย. (2532, กันยายน-ธันวาคม). การจัดการเรียนการสอนแบบ Individualized learning. วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน .1(2): 11-14.
- วัฒนาพร ระบับทุกข์. (2545). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- วาสนา ชาวหา. (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.
- วิชัย ดิสสระ. (2539). การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). พัฒนาหลักสูตรและการสอน-มิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง แบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิลาสลักษณ์ ชั่ววัลลี. (2542, สิงหาคม). การพัฒนาสติปัญญาทางอารมณ์ เพื่อความสำเร็จใน การทำงาน. วารสารพฤติกรรมศาสตร์. 5(1): 37-50.
- ศรัณยู วณวัฒนากุล. (2540). ผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่โดย ใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นคู่ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์ ศึกษา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ. สอนสำหรับคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- สันต ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข. (2525). การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พีระพัสนา.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). แผนการศึกษาแห่งชาติ(พ.ศ. 2545-2549)

ฉบับสรุป. กรุงเทพฯ: พรินทวาทกราฟฟิค.

_____. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์

คุรุสภาลาดพร้าว. สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ.

สิริพงศ์ ลินเล้ง. (2549). ศึกษาการใช้กิจกรรมกลุ่มในการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทวีธาภิเศก 2 เขตบางขุนเทียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
กรุงเทพมหานคร เขต 3. ปรินทวนิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา) . กรุงเทพฯ:

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สิริพร ทิพย์คง. (2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สุกัญญา ยีกา. (2545). การสร้างชุดการเรียนรู้การสอน เรื่อง เรขาคณิตการแปลงสำหรับนักเรียน
ระดับประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินทวนิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ:

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุจินดา พชรภิญโญ. (2548). ชุดการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น
สองตัวแปร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุภาพร บุญหนัก. (2544). การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีแก้ปัญหา เรื่อง ความ
เท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินทวนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ. (2543). การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินทวนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุภารัตน์ ท้าวบุญชู . (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดทางอารมณ์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบไตรสิกขาและการ
สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT. ปรินทวนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุศักดิ์ หลาบมาลา. (2541, กรกฎาคม). ยุทธวิธีการพัฒนาอารมณ์ปัญญา. การศึกษาเอกชน.

8(78): 13-20.

- สุรางคณา ยานฮี. (2549). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 4. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- โสภาพรรณ สุขเฟื่องฟู.(2545). การใช้โปรแกรมกิจกรรมกลุ่มเพื่อส่งเสริมความฉลาดทางอารมณ์ของ นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปี 1 โรงเรียนพณิชยการสุโขทัยที่พ่อแม่ตอบสนองต่อ อารมณ์ด้านลบของบุตรแตกต่างกัน. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาพัฒนาการ).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรชร ญบุญเดิม. (2550). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ สมการ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้ตัวแทน (Representation). สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อัญชณา โพธิพลากร. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- อาคเนย์ จัตรบรรบงศ์. (2548). ชุดการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ที่เน้นระดับชั้นของการ เรียนรู้เรขาคณิตของแวนฮิลลี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อิทธิเทพ นวาระสุจิตร. (2548). ชุดการเรียนรู้การสอนที่เน้นการคิดเชิงคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการ การให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 . ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุบลวรรณ อยู่มนัธรรมา (2547). การใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่เพื่อพัฒนา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 . ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- อุมาพร ตรังคสมบัติ. (2544). สร้าง EQ ให้ลูกคุณ. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยและพัฒนาครอบครัว.
- อำรุง จันทวานิช. (2542). เอกสารวิจัยส่วนบุคคลเรื่องการพัฒนาคุณภาพการศึกษา: แนวทางการ ปฏิบัติเพื่อพัฒนาประเทศชาติ. กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟฟิค.

Albee, Julie . (1998). *What are some techniques to facilitate discussion in the classroom?*.

Retrieved September 6, 2008, From

<http://members.aol.com/readshop/640discuss.html>

Approval of instructional materials. (1997). Retrieved September 18, 2008, from

[http://www3.mels.gouv.qc.ca/bamd/Doc/Site%20Internet%20Bamd-version%20r%C3%A9vis%C3%A9%20ling%20-%20ANG20070123_NC-4444%20\(07-02-28\).pdf](http://www3.mels.gouv.qc.ca/bamd/Doc/Site%20Internet%20Bamd-version%20r%C3%A9vis%C3%A9%20ling%20-%20ANG20070123_NC-4444%20(07-02-28).pdf)

Bachman, J. et al. (2000). Emotional Intelligence in the Collection of Debt. *International Journal of Selection and Assessment*. 8(3) : 176.

Bar-On, R.; & Parker, J. D.A. (2000). *The Handbook of Emotional Intelligence*. California: Jossy- Bass Inc.

Billstein, Rick.; Libeskind, Shiomoo.; & Lott, Johnny W. (1990). *A Problem Solving Approach to Mathematics for Elementary School Teachers*. 4th ed. California: The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc.

Bloom, Benjamin S.; et al. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York : McGraw – Hill Book.

Bradley, George. (1995). *Problem Solving with Creative Mathematics*. California: Brooks/Cole Publishing Company Inc.

Cardarelli , Sally M. (1973). *Individualized Instruction Programmer and Material*. New Jersey: Englewood Cliffs.

Cathcart, George W.; & Others . (2003). *Learning Mathematics in Elementary and Middle School*. Upper Saddle River, New Jersey. Columbus, Ohio: Merrill Prentice Hall.

Charles, Randall L.; & Lester, Frank K. (1982). *Teaching Problem Solving: What, Why & How*. Dale Seymour Publications.

Cooper, R.K.; & Sawaf, A. (1998). *Excutive EQ : Emotional Intelligence in Leadership and Organizations*. New York: Berkley Publishing Group.

Curtis, Lilian Salter. (2000). Assessing the Attainment of Guidance Outcomes Related to the Development of Emotional Skills and Improved Self-Concept. *Dissertation Abstracts International*. 60(8): 2812-A.

- Dana, John Cotton. (2003). *Designing Self-Instructional Packages*. Modules for Use at Field Sites. Retrieved February 3 ,2008, from www.ced.nmsu.edu/ced_images/taweblogo.jpg.
- Dossey, John A.; & Others. (2002). *Mathematics Methods and Modeling for Today's Mathematics Classroom*. A Contemporary Approach to Teaching Grades 7-12. Pacific Grove: BROOK/COLE.
- Duane, James E. (1973). *Individualized Instruction Program and Meterials*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publication.
- Eleni, Zoyiatzaki; Christos, Christakoudis; Meletis, Margaritis; & Nikolaos, Avouris. (2004). *Teaching algorithms in secondary education: A collaborative approach*. Retrieved September 7 ,2008, from http://hci.ece.upatras.gr/pubs_files/c79_VoyiatzakiAACE2004.pdf
- Goldschmid, M.L. (1971, January). The Learning Cell : An Instructional Innovation. *Learning and Development*. 2(5): 1 – 6.
- Goleman, D. (1998). *Working With Emotional Intelligence*. London : Bloomsbury.
- Good, Carter Victor. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill Book.
- Grinewald, Robert N. (1975). Peep- reduce package for far professional preparation. *Education Technology*. 15(3): 39.
- Hatfield, Mary M.; Edwards Noney T.; & Bitter Gury G. (1993). *Mathematics Method for the Elementary and Middle's School*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Heathers , Glan. (1964). A Working Definition of Individualized Instructional. *Journal of Educational Leadership*. 8: 342 – 344.
- Herbst, Maris Hanahoe. (2004). *Facilitating Access to the General Education Mathematics Curriculum for Students with Emotional/Behavioral Disorders*. Retrieved April 12, 2008, From <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/3142964>
- Hein, Steve. (1999). *Emotional Intelligence*. Retrieved February 3, 2008, from www.egi.org
- Houston , Robert W.; & others. (1972). *Development Instructional Modules : A Modular System for Writing Modules*. Texas: College of Education, University of Houston.

- Hulley, Kathy Louise Sullivan. (1998). *An Instructional Package Integrating Science and Social Studies Instruction at the Fifth-Grade Level*. Retrieved March 12, 2008, From <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/9842381>
- Kapfer, Phillip G.; & Kapfer, Mirian B. (1972). *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs, N.J.: Education Technology Publication.
- Kennedy, Leonard M.; & Tipps, Steve. (1997). *Guiding Children's Learning of Mathematics*. 7th ed. Belmont, California: Wadsworth.
- Kennedy, Leonard M. (1984). *Guiding Children's Learning of Mathematics*. 4th ed. Belmont. California: Wadsworth Publishing Company.
- Krulik, Stephen.; & Rudnick, Jesse A. (1995). *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Massachusetts: Allyn & Bacon, Inc.
- LeBlance, John F. (1997, November). You Can Teach Problem Solving. *Arithmetic Teacher*. 25(2): 16-20.
- Mayer, John D.; & Cobb, Casey D. (2000, June). Education Policy on Emotional Intelligence : Does It Make Sense?. *Educational Psychology Review*. 12(2): 163-183.
- Mayer, John D.; & others. (2001, April). Emotional Intelligence and Giftedness. *Roeper Review*. 23(3): 131-137.
- McKeachie. (2003, November). Helping Students to become strategic learners : The role of assessment, teachers, instruction and students. *Teaching for strategic learning*. Participant packet. p.34. Retrieved August 7, 2008, from <http://www.starlinktraing.org/packet2004/packet1113.pdf>
- Moore, Kenneth D.; & Blankenship, J.W. (1974). Teaching Basic Science Skills Through Realistic Science Experience in the Elementary School. *Science Education*. 61: 337 - 345.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Verginia: NCTM, Inc.

- Orton – Flynn, Susan Jane. (1999). The Design of a Multimedia Calculator and Its Use in Teaching Numeracy to Those With Learning Difficulties. *Dissertation Abstracts International*. Retrieved March 7, 2008, From <http://thailis.uni.net.th/bao/detail.nsp>
- Perrine, Vicki. (2001). Effect of a Problem-Solving-Based Mathematics Course on the Proportional Reasoning of Preservice Teachers. *Dissertation Abstracts International*. Retrieved February 15, 2008, from <http://wwwlib.uni.com/dissertations/fullcit/3006601>
- Polya, G. (1980). *On Solving Mathematics* ; 1980 Yearbook. Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics. Inc.
- _____. (1985). *How to Solve It*. New Jersey: Prince to University Press.
- Prielipp, Ronal Walter. (1976, march). Learning in secondary school mathematics. *Dissertation abstract international*. 36(9): 5898-A-5899-A.
- Proctor, Kurt J. (2003). *Designing a Learning Activity Package*. Retrieved March 12, 2008, from <http://xnet.rrc.mb.ca/proctor/B23-C203%20teach%20teach%20II/lap2k.pdf>.
- Satterfielf, Maclanie. (2002). "Geometer's Skecthpad : Single – User Package, Version 3" *Dissertation Abstracts International*. Retrieved March 12, 2008, from <http://vnweb.hwwilsonweb.com>
- Schermerhorn, Shirleen M.; Goldschmid, Marcel L ; & Shore, Bruce M. (1975). Peer Teaching in the Classroom: Rationale and Feasibility. *Journal of Education Psychology*. Retrieved September 7, 2008, from <http://psycnet.apa.org/index.cfm?fa=main.doiLanding&uid=1975-30542-001>
- Schmitt, John F. (2002). *Helping undergraduates learn: the "sage on the stage" and alternatives*. Retrieved September 6, 2008, From http://graduate.ua.edu/events/Helping_UG_2002/Help_UG_2002.ppt
- Scott, William A. & Michael Wertheimer. (1962). Introduction to Psychological Research. *Journal of Research And Development in Education*. 12(1) : 316 – 352.
- Sonnabend, Thomas. (1993). *Mathematics for Elementary Teachers*. Orlando: Saunders College Publishing.

- Steffy, Carol. (2005). The Use of Self-Learning Packets to Provide Education to Nursing Staff in a Long Term Care Facility. *Dissertation Abstracts International*. Retrieved May 10, 2008, From <http://wwwlip.umi.com/dissertations/>
- The University of Queensland. (2008, August). *Teaching & Learning Support : Teaching and Learning Glossary*. Retrieved August 7, 2008, from <http://tedi.uq.edu.au/teaching/toolbox/glossary.html>
- Thomas, Paul S. (2003). *Vertical and Horizontal Methods of Peer Learning in Clinical Examination Skills*. Thesis, M.A. (Health Professionals' Education). New South Wales: The University of New South Wales. Retrieved August 7, 2008, from <http://www.library.unsw.edu.au/~thesis/adt-num/uploads/approved/adt-nun20040806.104142/public/02whole.pdf>
- University of Kentucky. (2008, August). *Teaching Strategies : Enhancing Students Involvement*. Retrieved August 7, 2008, from <http://www.ukn.edu/ugs/tlc/topic/teaching3.html>
- Weisinger, H. (1998). *Emotional Intelligence at Work : The Untapped Edge For Success*. San Francisco: Jossey – Bass.
- White, Leanne Marie. (2003, December). Investigation of Children's Literature for Improving Performance and Attitude of Mathematics Problem Solving. *Dissetartion Abstracts International*. 64(6): 2012-A.
- Williams, Kenneth M. (2003, March). Writing about the Problem-Solving Process to Improve Problem-Solving Performance, *Mathematics Teacher*. 96(3): 185-187.
- Williams, Laurie A. ; & Kessler, Robert R. (1999). *The Effects of "pair - pressure " and "pair – learning" on software engineering education*. Retrieved September 6, 2008, From <http://www.cs.utah.edu/~lwilliam/Papers/CSEET.PDF>
- Wotaszewski, Scott Alan. (2001, July). The Contribution of Emotional Intelligence to the Social and Academic Success of Gifted Adolescents. *Dissertation Abstracts International*. 62(1): 81-A.
- Xin, Yan Ping. (2003, June). A Comparison of Two Instruction Approaches on Mathematics Word Problem Solving By Students with Learning Problem. *Dissertation Abstracts International*. 63(12): 4276-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตารางดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ตารางค่าความยาก (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 10 ดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้เชี่ยวชาญ	คะแนนความคิดเห็น ข้อที่														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
คนที่ 1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
คนที่ 2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
คนที่ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IOC	0.67	0.33	0.33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.67	0.67	0.33

คัดเลือกแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ข้อที่มีดัชนีความ
เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (ค่า IOC) โดยพิจารณาจากค่า $IOC \geq 0.5$ จึงเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่
0.67 – 1.00 จำนวน 12 ข้อ

ตาราง 11 ค่าความยาก (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient)
ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	P_E	D
1	0.30	0.26
2	0.33	0.21
3	0.33	0.27
4	0.29	0.22
5	0.34	0.21
6	0.29	0.22
7	0.30	0.25
8	0.29	0.23
9	0.26	0.35
10	0.23	0.31

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับคือ 0.79

การคำนวณค่าความยาก (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอันดับของวิทนีและซาเบอร์ส

$$P_E = \frac{S_u + S_l - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

$$P_E = \frac{443 + 229 - (2 \times 100 \times 0)}{2 \times 100(10 - 0)}$$

$$P_E = \frac{672}{2000}$$

$$P_E = 0.34$$

เมื่อ	P_E	แทน	ดัชนีค่าความยาก
	S_u	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_l	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อนรวมกัน

$$D = \frac{S_u - S_l}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

$$D = \frac{443 - 229}{100(10 - 0)}$$

$$D = \frac{214}{1000}$$

$$D = 0.21$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	S_u	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_l	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อนรวมกัน

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient)
 โดยใช้สูตรของครอนบัค (Cronbach)

เนื่องจาก $k = 10$; $S_t^2 = 8.88$

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

$$\alpha = \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{2.57}{8.88} \right)$$

$$\alpha = 0.79$$

เมื่อ α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
k	แทน	จำนวนข้อในแบบประเมิน
S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

$$\text{โดยที่ } S_i^2 = \frac{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{N^2}$$

เมื่อ S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
$\sum X_i$	แทน	ผลทั้งหมดของคะแนนในข้อที่ i
$\sum X_i^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังในข้อที่ i
N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ

ภาคผนวก ข

1. คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในรูปของผลต่างคะแนน (Diferrence Score)
2. คะแนนความฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในรูปของผลต่างคะแนน (Diferrence Score)
3. คะแนนความฉลาดทางอารมณ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มทดลอง
4. คะแนนความฉลาดทางอารมณ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มควบคุม

ตาราง 12 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง (สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่)
และกลุ่มควบคุม (สอนตามปกติ) ในรูปผลต่างคะแนน (Diferrence Score)

คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			$(D_1 - MD_1)^2$	$(D_2 - MD_2)^2$
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D_1	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D_2		
1	36	77	41	29	66	37	234.09	4.08
2	36	72	36	32	64	32	412.09	49.28
3	34	82	48	29	62	33	68.89	36.24
4	35	81	46	32	61	29	106.09	100.40
5	31	86	55	30	66	36	1.69	9.12
6	32	80	48	30	65	35	68.89	16.16
7	31	78	47	29	65	36	86.49	9.12
8	32	84	52	30	66	36	18.49	9.12
9	32	88	56	30	66	36	0.09	9.12
10	32	82	50	29	66	37	39.69	4.08
11	33	91	58	30	64	34	2.89	25.20
12	33	78	45	28	67	39	127.69	0.00
13	34	87	53	24	65	41	10.89	3.92
14	31	93	62	29	66	37	32.49	4.08
15	31	76	45	28	65	37	127.69	4.08
16	29	89	60	29	65	36	13.69	9.12
17	30	91	61	29	66	37	22.09	4.08
18	29	91	62	30	67	37	32.49	4.08
19	30	82	52	29	67	38	18.49	1.04
20	31	85	54	29	68	39	5.29	0.00
21	30	86	56	29	67	38	0.09	1.04
22	31	83	52	30	68	38	18.49	1.04
23	31	92	61	30	68	38	22.09	1.04
24	33	86	53	31	70	39	10.89	0.00
25	33	82	49	28	73	45	53.29	35.76

ตาราง 12 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			$(D_1 - MD_1)^2$	$(D_2 - MD_2)^2$
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D_1	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D_2		
26	35	83	48	31	72	41	68.89	3.92
27	32	88	56	30	73	43	0.09	15.84
28	33	81	48	31	71	40	68.89	0.96
29	34	90	56	29	74	45	0.09	35.76
30	34	96	62	33	73	40	32.49	0.96
31	35	92	57	28	75	47	0.49	63.68
32	32	90	58	33	73	40	2.89	0.96
33	33	79	46	28	75	47	106.09	63.68
34	27	93	66	35	72	37	94.09	4.08
35	32	86	54	32	72	40	5.29	0.96
36	29	90	61	37	74	37	22.09	4.08
37	32	89	57	35	72	37	0.49	4.08
38	25	95	70	38	74	36	187.69	9.12
39	32	97	65	34	74	40	75.69	0.96
40	30	91	61	34	77	43	22.09	15.84
41	28	85	57	33	77	44	0.49	24.80
42	29	92	63	34	77	43	44.89	15.84
43	29	90	61	33	77	44	22.09	24.80
44	29	92	63	32	77	45	44.89	35.76
45	30	98	68	34	77	43	136.89	15.84
46	29	97	68	34	75	41	136.89	3.92
47	32	97	65	38	76	38	75.69	1.04
48	30	99	69	37	77	40	161.29	0.96
49	27	98	71	37	75	38	216.09	1.04
50	34	97	63	37	79	42	44.89	8.88
รวม	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD_1	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD_2	$\sum (D_1 - MD_1)^2$	$\sum (D_2 - MD_2)^2$
	31.44	87.74	56.30	31.40	70.42	39.02	3106.5	698.98

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มทดลอง(สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่) และกลุ่มควบคุม (สอนตามปกติ) โดยใช้ t – test for Independent samples ในรูปผลต่างของคะแนน (Difference Score)

จากสูตร

$$\text{เมื่อ} \quad t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}} \quad ; \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\text{ซึ่ง} \quad S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$\text{และ} \quad S_D^2 = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\text{แทนค่า} \quad S_D^2 = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_D^2 = \frac{3106.5 + 698.98}{50 + 50 - 2}$$

$$S_D^2 = 38.83$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{38.83}{50} + \frac{38.83}{50}}$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = 1.24$$

$$t = \frac{56.3 - 39.02}{1.24}$$

$$t = 13.94$$

$$t_{98, .01} = 2.66$$

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

$$t = 13.94$$

ตาราง 13 คะแนนความฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง (สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่) และกลุ่มควบคุม (สอนตามปกติ) ในรูปของผลต่างคะแนน (Diferrence Score)

คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			$(D_1 - MD_1)^2$	$(D_2 - MD_2)^2$
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D_1	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D_2		
1	154	176	22	144	160	16	2.07	0.00
2	137	170	33	146	160	14	91.39	3.76
3	147	177	30	138	162	24	43.03	64.96
4	139	169	30	131	148	17	43.03	1.12
5	166	183	17	159	172	13	41.47	8.64
6	145	179	34	148	168	20	111.51	16.48
7	141	164	23	150	167	17	0.19	1.12
8	155	175	20	138	152	14	11.83	3.76
9	141	160	19	151	171	20	19.71	16.48
10	135	151	16	150	169	19	55.35	9.36
11	128	150	22	171	185	14	2.07	3.76
12	132	173	41	133	142	9	308.35	48.16
13	137	158	21	131	161	30	5.95	197.68
14	148	172	24	142	175	33	0.31	291.04
15	131	181	50	145	157	12	705.43	15.52
16	147	168	21	152	164	12	5.95	15.52
17	145	163	18	150	162	12	29.59	15.52
18	166	180	14	152	160	8	89.11	63.04
19	130	154	24	118	135	17	0.31	1.12
20	153	176	23	139	151	12	0.19	15.52
21	152	169	17	151	163	12	41.47	15.52
22	142	170	28	143	166	23	20.79	49.84
23	164	189	25	151	163	12	2.43	15.52
24	132	173	41	162	173	11	308.35	24.40

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			$(D_1 - MD_1)^2$	$(D_2 - MD_2)^2$
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D_1	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D_2		
25	152	168	16	142	154	12	55.35	15.52
26	145	169	24	151	177	26	0.31	101.20
27	125	166	41	150	161	11	308.35	24.40
28	127	145	18	144	164	20	29.59	16.48
29	150	176	26	132	158	26	6.55	101.20
30	139	157	18	137	156	19	29.59	9.36
31	148	175	27	148	159	11	12.67	24.40
32	170	189	19	160	171	11	19.71	24.40
33	141	185	44	138	158	20	422.71	16.48
34	152	184	32	159	170	11	73.27	24.40
35	155	175	20	151	158	7	11.83	79.92
36	153	180	27	145	156	11	12.67	24.40
37	149	170	21	125	145	20	5.95	16.48
38	151	174	23	127	155	28	0.19	145.44
39	147	165	18	159	166	7	29.59	79.92
40	143	168	25	131	147	16	2.43	0.00
41	115	150	35	136	163	27	133.63	122.32
42	148	169	21	128	145	17	5.9536	1.12
43	151	163	12	124	146	22	130.87	36.72
44	139	161	22	143	157	14	2.07	3.76
45	157	179	22	148	158	10	2.07	35.28
46	140	181	41	145	172	27	308.35	122.32
47	130	153	23	139	150	11	0.19	24.40
48	142	157	15	159	162	3	71.23	167.44
49	138	153	15	139	147	8	71.23	63.04
50	159	189	30	137	148	11	43.03	24.40
รวม	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD_1	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD_2	$\sum (D_1 - MD_1)^2$	$\sum (D_2 - MD_2)^2$
	144.66	169.62	24.96	143.84	159.78	15.94	3729.44	2202.82

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มทดลอง(เรียนเป็นคู่) และกลุ่มควบคุม (เรียนแบบปกติ) โดยใช้ t – test for Independent samples ในรูปผลต่างของคะแนน (Difference Score)

จากสูตร

$$\text{เมื่อ } t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}} ; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\text{ซึ่ง } S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$\text{และ } S_D^2 = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\text{แทนค่า } S_D^2 = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

ด้านดี

$$S_D^2 = \frac{1149.08 + 785.7}{50 + 50 - 2}$$

$$S_D^2 = 19.74$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{19.74}{50} + \frac{19.74}{50}}$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = 0.89$$

$$t = \frac{8.78 - 5.66}{0.89}$$

$$t = 3.51$$

ด้านเก่ง

$$S_D^2 = \frac{847.28 + 201.12}{50 + 50 - 2}$$

$$S_D^2 = 10.69$$

$$s_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$s_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{10.69}{50} + \frac{10.69}{50}}$$

$$s_{MD_1-MD_2} = 0.65$$

$$t = \frac{8.88 - 6.24}{0.65}$$

$$t = 4.06$$

ด้านมีสุข

$$S_D^2 = \frac{393.78 + 439.92}{50 + 50 - 2}$$

$$S_D^2 = 8.5$$

$$s_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$s_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{8.5}{50} + \frac{8.5}{50}}$$

$$s_{MD_1-MD_2} = 0.58$$

$$t = \frac{7.3 - 4.04}{0.58}$$

$$t = 5.62$$

ความฉลาดทางอารมณ์รวม 3 ด้าน

$$S_D^2 = \frac{3729.44 + 2202.82}{50 + 50 - 2}$$

$$S_D^2 = 60.53$$

$$s_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$s_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{60.53}{50} + \frac{60.53}{50}}$$

$$s_{MD_1-MD_2} = 1.56$$

$$t = \frac{24.96 - 15.94}{1.56}$$

$$t = 5.78$$

ความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รวมทั้ง 3 ด้าน $t = 5.78$

ตาราง 14 คะแนนความฉลาดทางอารมณ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 กลุ่มทดลอง (สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่)

คนที่	ก่อนเรียน			รวม	คนที่	หลังเรียน			รวม
	ดี	เก่ง	มีสุข			ดี	เก่ง	มีสุข	
1	59	47	48	154	1	67	55	54	176
2	49	47	41	137	2	64	56	50	170
3	60	46	41	147	3	70	55	52	177
4	53	44	42	139	4	63	60	46	169
5	64	53	49	166	5	70	59	54	183
6	53	48	44	145	6	63	64	52	179
7	49	45	47	141	7	58	53	53	164
8	58	52	45	155	8	61	60	54	175
9	47	48	46	141	9	53	57	50	160
10	49	48	38	135	10	56	55	40	151
11	45	43	40	128	11	55	50	45	150
12	47	48	37	132	12	62	64	47	173
13	48	45	44	137	13	55	51	52	158
14	50	51	47	148	14	58	58	56	172
15	45	44	42	131	15	69	65	47	181
16	55	47	45	147	16	61	54	53	168
17	56	48	41	145	17	62	56	45	163
18	59	54	53	166	18	63	60	57	180
19	49	44	37	130	19	59	54	41	154
20	57	51	45	153	20	62	59	55	176
21	55	52	45	152	21	60	57	52	169
22	49	51	42	142	22	58	59	53	170
23	59	55	50	164	23	66	63	60	189
24	47	48	37	132	24	63	64	46	173
25	59	48	45	152	25	64	54	50	168
26	51	48	46	145	26	60	57	52	169

ตาราง 14 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน			รวม	คนที่	หลังเรียน			รวม
	ดี	เก่ง	มีสุข			ดี	เก่ง	มีสุข	
27	51	37	37	125	27	66	54	46	166
28	46	43	38	127	28	55	48	42	145
29	51	57	42	150	29	62	63	51	176
30	52	45	42	139	30	58	51	48	157
31	55	47	46	148	31	60	58	57	175
32	63	59	48	170	32	71	65	53	189
33	54	46	41	141	33	67	63	55	185
34	59	49	44	152	34	66	64	54	184
35	58	48	49	155	35	66	54	55	175
36	55	47	51	153	36	65	56	59	180
37	54	53	42	149	37	59	60	51	170
38	54	56	41	151	38	60	61	53	174
39	53	48	46	147	39	59	54	52	165
40	55	49	39	143	40	62	57	49	168
41	41	43	31	115	41	59	50	41	150
42	50	53	45	148	42	60	57	52	169
43	53	53	45	151	43	56	56	51	163
44	44	53	42	139	44	54	59	48	161
45	58	49	50	157	45	67	57	55	179
46	55	42	43	140	46	67	60	54	181
47	51	40	39	130	47	60	51	42	153
48	55	52	35	142	48	59	58	40	157
49	54	43	41	138	49	58	49	46	153
50	53	56	50	159	50	67	63	59	189
$\bar{X}$	52.92	48.46	43.28	144.66	$\bar{X}$	61.7	57.34	50.58	169.62

ตาราง 15 คะแนนความฉลาดทางอารมณ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 กลุ่มควบคุม (สอนตามปกติ)

คนที่	ก่อนเรียน			รวม	คนที่	หลังเรียน			รวม
	ดี	เก่ง	มีสุข			ดี	เก่ง	มีสุข	
1	54	45	45	144	1	60	54	46	160
2	50	52	44	146	2	55	58	47	160
3	54	42	42	138	3	65	48	49	162
4	49	44	38	131	4	56	51	41	148
5	59	50	50	159	5	64	56	52	172
6	56	45	47	148	6	65	51	52	168
7	51	50	49	150	7	61	54	52	167
8	54	42	42	138	8	59	48	45	152
9	54	49	48	151	9	63	57	51	171
10	58	58	34	150	10	62	65	42	169
11	63	58	50	171	11	64	64	57	185
12	46	46	41	133	12	48	51	43	142
13	45	45	41	131	13	57	56	48	161
14	53	46	43	142	14	63	58	54	175
15	50	45	50	145	15	54	51	52	157
16	56	58	38	152	16	59	63	42	164
17	56	50	44	150	17	59	56	47	162
18	58	47	47	152	18	59	51	50	160
19	40	40	38	118	19	46	45	44	135
20	49	48	42	139	20	53	53	45	151
21	54	54	43	151	21	58	60	45	163
22	50	54	39	143	22	58	60	48	166
23	53	51	47	151	23	57	56	50	163
24	60	56	46	162	24	63	61	49	173
25	52	46	44	142	25	56	51	47	154
26	64	46	41	151	26	79	53	45	177

ตาราง 15 (ต่อ)

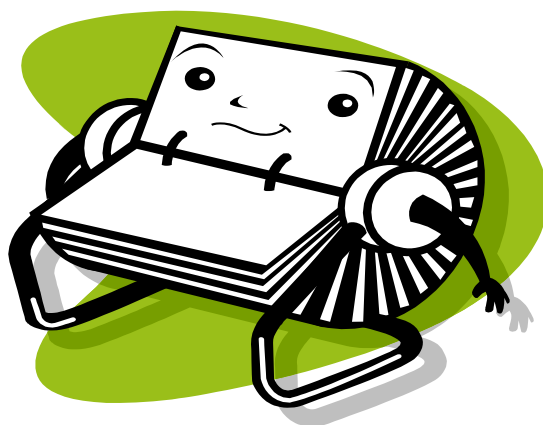
คนที่	ก่อนเรียน			รวม	คนที่	หลังเรียน			รวม
	ดี	เก่ง	มีสุข			ดี	เก่ง	มีสุข	
27	64	44	42	150	27	67	50	44	161
28	49	53	42	144	28	55	58	51	164
29	47	48	37	132	29	58	53	47	158
30	49	48	40	137	30	53	54	49	156
31	54	51	43	148	31	57	57	45	159
32	60	53	47	160	32	63	59	49	171
33	54	43	41	138	33	57	54	47	158
34	58	53	48	159	34	60	58	52	170
35	57	47	47	151	35	57	53	48	158
36	51	48	46	145	36	55	54	47	156
37	51	37	37	125	37	54	47	44	145
38	46	43	38	127	38	58	48	49	155
39	58	53	48	159	39	59	59	48	166
40	50	47	34	131	40	57	52	38	147
41	45	45	46	136	41	64	51	48	163
42	47	42	39	128	42	57	48	40	145
43	43	41	40	124	43	52	48	46	146
44	53	45	45	143	44	56	55	46	157
45	55	47	46	148	45	57	52	49	158
46	52	48	45	145	46	61	58	53	172
47	47	46	46	139	47	52	52	46	150
48	58	53	48	159	48	59	55	48	162
49	54	46	39	139	49	58	48	41	147
50	51	46	40	137	50	55	52	41	148
$\bar{X}$	52.82	47.88	43.14	143.84	$\bar{X}$	58.48	54.12	47.18	159.78

ภาคผนวก ค

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. ตัวอย่างชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่

แผนการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)

เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ **ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1**
เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ **เวลา 2 คาบ**

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

- **ด้านความรู้** นักเรียนสามารถ
 1. วิเคราะห์แบบรูปที่กำหนดให้ได้
 2. เขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรได้
- **ด้านทักษะ/ กระบวนการ** มีความสามารถในการ
 1. แก้ปัญหา
 2. ให้เหตุผล
 3. สื่อสาร การสื่อความหมาย และนำเสนอ
 4. เชื่อมโยงในศาสตร์เดียวกันหรือศาสตร์อื่นๆ
 5. คิดริเริ่มสร้างสรรค์
- **ด้านคุณลักษณะ**
 1. มีความรับผิดชอบ
 2. ให้ความร่วมมือ
 3. มีระเบียบวินัย
 4. เชื้อมั่นในตนเอง

2. สาระการเรียนรู้

พิจารณาแบบรูปของจำนวนต่อไปนี้

3, 6, 9, 12, 15, ...

พบว่าจำนวนที่กำหนดให้เป็นจำนวนที่เรียงลำดับโดยมีความสัมพันธ์กับตำแหน่งหรือลำดับที่ของแต่ละจำนวนในตาราง

ลำดับที่	1	2	3	4	5	...	n
จำนวน	3	6	9	12	15	...	$3n$

จากตาราง จะเห็นว่า

ความสัมพันธ์ของจำนวนกับลำดับที่ของจำนวน คือ จำนวนมีค่าเป็นสามเท่าของลำดับที่ เช่น ลำดับที่ 2 จะสัมพันธ์กับ 6 ซึ่งเท่ากับ 3×2 และลำดับที่ 5 จะสัมพันธ์กับ 15 ซึ่งเท่ากับ 3×5 ถ้าเรา

มีลำดับที่ยังไม่ได้ระบุจำนวนที่แน่นอน จะใช้อักษรภาษาอังกฤษ เช่น n แทนลำดับที่นั้น และจำนวนที่สัมพันธ์กับลำดับที่ n ซึ่งเป็น 3 เท่าของ n จะเขียนเป็น $3n$ ซึ่งหมายถึง $3 \times n$ เรียก n ว่าเป็นตัวแปร

หมายเหตุ นักเรียนอย่ายึดติดกับตัวแปร n เพียงตัวเดียว ซึ่งตัวแปรสามารถแทนได้ด้วยอักษรตัวอื่นๆ ได้ เช่น x, y, z, a, m เป็นต้น

เมื่อทราบว่าลำดับ n สัมพันธ์กับจำนวน $3n$ แล้ว เราสามารถหาจำนวนของลำดับที่เท่าใดก็ได้ เช่น หาจำนวนของลำดับที่ 99 ได้จาก 3×99 ซึ่งเท่ากับ 297

ในทางกลับกัน ถ้าต้องการหาว่าจำนวน 258 อยู่ในลำดับที่เท่าไรก็หาได้จาก 258 หารด้วย 3 หรือหาจำนวนมาแทน n ใน $3n$ เพื่อให้ได้ผลคูณเท่ากับ 258 ซึ่งจะได้ว่า 258 เป็นจำนวนในลำดับที่ 86

สมการ คือ ประโยคที่แสดงความเท่ากันของจำนวนสองจำนวน และใช้สัญลักษณ์ = แสดงการเท่ากันของจำนวนที่อยู่ทางซ้ายกับจำนวนที่อยู่ทางขวาของเครื่องหมาย

โดยทั่วไปสมการแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. สมการที่ไม่มีตัวแปร หมายถึง สมการที่สามารถบอกได้ทันทีว่าเป็นจริงหรือเท็จ เช่น

$$5 + 15 = 20 \quad \text{เป็นจริง}$$

$$4(9 + 20) = 116 \quad \text{เป็นจริง}$$

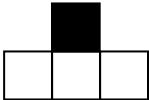
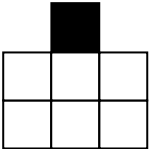
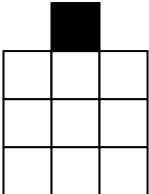
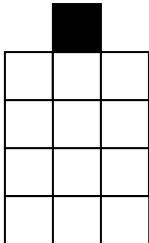
2. สมการที่มีตัวแปร หมายถึง สมการที่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ จนกว่าจะทราบค่าของตัวแปรที่อยู่ในสมการนั้นเสียก่อน เช่น

$$x + 18 = 40 \quad x \text{ เป็นตัวแปร ถ้าแทน } x \text{ ด้วย } 22 \text{ จะได้สมการที่เป็นจริง}$$

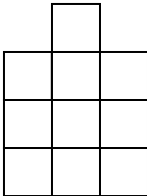
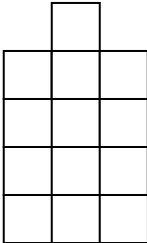
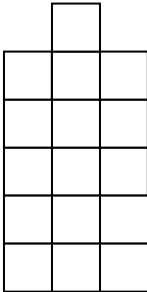
$$\frac{b}{5} - 10 = 40 \quad b \text{ เป็นตัวแปร ถ้าแทน } b \text{ ด้วย } 250 \text{ จะได้สมการที่เป็นจริง}$$

3. กิจกรรมการเรียนรู้

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
คาบที่ 1 ฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้งคำถาม (10 นาที) ครูใช้กิจกรรม “สัมภาษณ์เพื่อรู้จักกัน” ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้ ชื่อกิจกรรม “สัมภาษณ์เพื่อรู้จักกัน”	คาบที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน(10 นาที) ในคาบแรกของการเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และในคาบถัดไป ครูสนทนา ชักถามว่ามีนักเรียนคนไหนทราบหรือเคยเรียนเรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์มาก่อนบ้าง พร้อมทั้งยกตัวอย่างการเรียงลำดับ

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
แนวคิด เมื่อต้องการให้บุคคลรู้จักซึ่งกันและกันมากขึ้น ควรจะจัดให้บุคคลที่ไม่รู้จักกันมาก่อน ได้ทำงานร่วมกันเป็นคู่ๆ หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ จะช่วยให้บุคคลได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ในการพูดคุยเรื่องประวัติส่วนตัว ในระดับเบื้องต้น ซึ่งจะทำให้เกิดความรู้สึกที่ปลอดภัย มีความเอื้ออาทรต่อกัน จากกลุ่มเล็กๆ ก็จะขยายการผูกไมตรีออกไปสู่กลุ่มใหญ่ขึ้นได้โดยไม่ยากนัก วัตถุประสงค์ 1. สร้างสัมพันธภาพและบรรยากาศที่ดีต่อกัน 2. เรียนรู้คุณลักษณะต่างๆ ของตนเอง และผู้อื่น ตามสภาพความเป็นจริงได้ วิธีการจัดกิจกรรม 1. ครูสุ่มจับนักเรียนเป็นคู่ เพื่อให้ให้นักเรียนได้สัมผัสภาษาซึ่งกันและกัน 2. เมื่อนักเรียนจับคู่ได้เรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนแต่ละคู่สัมภาษณ์ซึ่งกันและกัน ตามหัวข้อในใบงานที่กำหนดให้ โดยใช้เวลา 4 นาที ให้ได้ข้อมูลของนักเรียนแต่ละคู่ให้มากที่สุดและเวลาที่เหลือ ครูสุ่มนักเรียนออกมา 4 คู่ โดยผลัดกันเล่าเรื่องที่นักเรียนได้สัมภาษณ์คู่ของตน 3. เมื่อนักเรียน 4 คู่ ได้กล่าวรายงานครบแล้ว ครูและนักเรียนอภิปรายและประเมินผลถึงข้อคิดหรือสิ่งที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมนี้ว่า การทำงานร่วมกันจากกลุ่มเล็กๆ ที่คุ้นเคยกัน จะขยายไปสู่การผูกไมตรีไปยังกลุ่มใหญ่ต่อไป	ของจำนวนอย่างคร่าวๆ ในลักษณะต่างๆ ว่ามีการเรียงลำดับอย่างไร มีการเพิ่มขึ้น หรือลดลงอย่างไร ซึ่งพอจะทำให้ นักเรียนสามารถจินตนาการภาพของแบบรูปและความสัมพันธ์ของลำดับได้ ชั้นสอน(35 นาที) 1. ครูให้นักเรียนพิจารณาแบบรูปการปูกระเบื้อง รูปที่ 1 ถึงรูปที่ 4 แล้วให้นักเรียนเขียนรูปที่ 5 ลงในสมุด ครูสุ่มนักเรียนให้ออกมานำเสนอบนกระดานแล้วให้เพื่อนๆ ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง ครูให้นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปการปูกระเบื้อง และการหาจำนวนกระเบื้องแต่ละรูป ซึ่งจะได้ดังนี้  รูปที่ 1 $1 + (3 \times 1)$  รูปที่ 2 $1 + (3 \times 2)$  รูปที่ 3 $1 + (3 \times 3)$  รูปที่ 4 $1 + (3 \times 4)$

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
ขั้นตอนการสอน(30 นาที) 1. ให้จับคู่นักเรียนโดยการสุ่ม(สุ่มตามระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่นักเรียนพอจะช่วยกันเรียนได้อย่างเหมาะสม) 2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน 3. ครูชี้แจงวิธีการเรียนเป็นคู่ ให้นักเรียนทราบดังนี้ 3.1 ให้นักเรียนทุกคนสนใจการเรียนอย่างจริงจัง เพราะจะมีการทดสอบความก้าวหน้าของการเรียน ภายหลังการเรียนสิ้นสุดลงในแต่ละคาบ 3.2 นักเรียนแต่ละคู่ต้องช่วยเหลือกันในการเรียนด้วยตนเองโดยใช้ชุดการเรียนรู้เป็นคู่ โดยจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและด้วยความซื่อสัตย์ 3.3 ให้นักเรียนแต่ละคู่ ศึกษาเอกสารร่วมกันและถาม-ตอบ ซึ่งกันและกันเมื่อมีข้อสงสัย รวมทั้งอภิปรายความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาที่ศึกษาร่วมกัน 3.4 นอกเหนือจากการร่วมมือกันในการเรียนของนักเรียนแต่ละคู่แล้ว ถ้านักเรียนคู่ใดมีข้อสงสัย หรือปัญหาที่ยังไม่กระจ่างชัดสามารถซักถามครูได้ตลอดเวลา ในขณะที่ทำกิจกรรม 4. ครูแจกชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ (คู่ละ 1 ชุด) พร้อมทั้งให้นักเรียนเริ่มศึกษาและ	รูปที่ 5 $1 + (3 \times 5)$ นักเรียนควรจะเห็นความสัมพันธ์ของจำนวนกระเบื้องที่เพิ่มขึ้นซึ่งเพิ่มขึ้นทีละ 3 แผ่น กับลำดับที่ของรูป และมีกระเบื้อง 1 แผ่น ที่อยู่บนยอดของแต่ละรูปเป็นจำนวนคงที่ (รูปแรก) จึงสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปที่ n เป็น $1 + (3 \times n)$ 2. ครูให้นักเรียนค้นหาแบบรูปความยาวรอบรูปกระเบื้องโดยชี้ให้เห็นว่า ความยาวรอบรูปนั้นประกอบด้วยส่วนที่คงที่คือ 8 และส่วนที่แปรไปตามจำนวนแถวกระเบื้องที่เพิ่มขึ้นคือ $2 \times 1, 2 \times 2, 2 \times 3, \dots$ ซึ่งมีแบบรูปดังนี้ รูปที่ 1 $8 + (2 \times 1)$ รูปที่ 2 $8 + (2 \times 2)$

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
ปฏิบัติตามคำสั่งในชุดกิจกรรมในเวลาที่กำหนด 5. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนแต่ละคู่ส่งผลงานตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายเหตุ ในขณะที่นักเรียนแต่ละคู่ทำกิจกรรมครูจะต้องเดินดูนักเรียนว่ามีการปฏิบัติงานกันอย่างไร พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะตอบข้อซักถามของนักเรียนเมื่อนักเรียนมีปัญหา ขั้นสรุป(5 นาที) นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับ กิจกรรมหาแบบรูปและความสัมพันธ์ โดยมีครูเป็นผู้ควบคุม ขั้นทดสอบย่อย(10 นาที) นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยโดยต่างคนต่างทำและเมื่อเสร็จแล้ว ครูเฉลยพร้อมอธิบายในข้อที่นักเรียนทำผิดกันมาก	 รูปที่ 3 $8 + (2 \times 3)$  รูปที่ 4 $8 + (2 \times 4)$  รูปที่ 5 $8 + (2 \times 5)$ ตัวเลขที่กำกับในรูปแสดงความยาวของส่วนที่คงที่ คือ 8 ขั้นสรุป(5 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมหาแบบรูปและความสัมพันธ์ ขั้นฝึกหัด(5 นาที) ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด (ทำนอกเวลาเรียน)

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ																												
คาบที่ 2 ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้งคำถาม(10 นาที) ครูใช้กิจกรรม “รู้จักฉันรู้จักเธอ” ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้ ชื่อกิจกรรม “รู้จักฉันรู้จักเธอ” แนวคิด บุคคลเรามักมีลักษณะนิสัยเฉพาะตัว หากเราหยุดพิจารณา ก็จะทำให้เรามองเห็นและบอกลักษณะเฉพาะตัวของตนเองได้ และคนอื่นก็จะมองเห็นลักษณะเฉพาะตัวของเราและเข้าใจเราได้ กิจกรรมนี้ทำให้นักเรียนได้มองเห็นหรือรู้จุดเด่นของตนเองและเพื่อน อันจะทำให้นักเรียนสามารถปรับตัวเข้ากับเพื่อนได้ และทำงานร่วมกับเพื่อนได้ดี รู้จักใช้หรือให้เพื่อนทำงานได้เหมาะสมกับจุดเด่นที่เขามี และเขาจะไม่เกิดความลำบากใจในการทำงานให้ได้อานที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย วัตถุประสงค์ 1. บอกลักษณะเฉพาะตัวของตนเองและคนอื่นได้ วิธีการจัดกิจกรรม 1. ครูแจกแบบประเมิน “บอกลักษณะเฉพาะของตนเอง” ให้นักเรียนทุกคนคนละ 2 แผ่น สำหรับประเมินตนเอง 1 แผ่น และเพื่อนประเมินนักเรียนอีก 1 แผ่น 2. ครูสุ่มจับคู่นักเรียนเพื่อทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนทำตามแบบประเมินที่กำหนดให้โดยใช้เวลา 4 นาที	คาบที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(10 นาที) ครูสนทนา ชักถามว่ามีนักเรียนคนใดรู้จักความหมายของสมการหรือเคยเรียนเรื่องสมการมาบ้างแล้วหรือยัง ขั้นสอน(35 นาที) 1. ครูดำเนินกิจกรรมให้นักเรียนเห็นว่า เมื่อมีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปตัวแปร เราอาจนำความสัมพันธ์นั้นมาเขียนในรูปของสมการเพื่อใช้แก้ปัญหา 2. ครูเขียนข้อมูลบางส่วนจากตารางบนกระดาน แล้วสุ่มนักเรียนมาเติมจำนวนตามความสัมพันธ์ที่พบจนได้ข้อมูลดังตารางข้างล่างนี้ <table><tr><th>จำนวนข้าวสาร (ถุง)</th><th>ค่าข้าวสาร (บาท)</th><th>ค่าส่ง (บาท)</th><th>จำนวนเงินที่จ่าย (บาท)</th></tr><tr><td>1</td><td>80×1</td><td>50</td><td>$(80 \times 1) + 50 = 130$</td></tr><tr><td>2</td><td>80×2</td><td>50</td><td>$(80 \times 2) + 50 = 210$</td></tr><tr><td>3</td><td>80×3</td><td>50</td><td>$(80 \times 3) + 50 = 290$</td></tr><tr><td>.</td><td>.</td><td>.</td><td>.</td></tr><tr><td>.</td><td>.</td><td>.</td><td>.</td></tr><tr><td>8</td><td>80×8</td><td>50</td><td>$(80 \times 8) + 50 = 690$</td></tr></table> จากข้อมูลในตารางนักเรียนสามารถตอบคำถามได้ว่า เก่งซื้อข้าวสารมา 8 ถุง ต่อจากนั้นครูควรใช้คำถามต่อเนื่องว่า ถ้าข้าวสารเป็น 9 ถุง, 10 ถุง, 11 ถุง,..., n ถุง และให้นักเรียนอภิปรายแบบรูปของความสัมพันธระหว่างจำนวนข้าวสาร n ถุง	จำนวนข้าวสาร (ถุง)	ค่าข้าวสาร (บาท)	ค่าส่ง (บาท)	จำนวนเงินที่จ่าย (บาท)	1	80×1	50	$(80 \times 1) + 50 = 130$	2	80×2	50	$(80 \times 2) + 50 = 210$	3	80×3	50	$(80 \times 3) + 50 = 290$	.	.	.	.	.	.	.	.	8	80×8	50	$(80 \times 8) + 50 = 690$
จำนวนข้าวสาร (ถุง)	ค่าข้าวสาร (บาท)	ค่าส่ง (บาท)	จำนวนเงินที่จ่าย (บาท)																										
1	80×1	50	$(80 \times 1) + 50 = 130$																										
2	80×2	50	$(80 \times 2) + 50 = 210$																										
3	80×3	50	$(80 \times 3) + 50 = 290$																										
.	.	.	.																										
.	.	.	.																										
8	80×8	50	$(80 \times 8) + 50 = 690$																										

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
3. เริ่มต้นกิจกรรมให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ในแบบฟอร์ม ตรงช่อง “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในข้อที่ตรงกับลักษณะของตนเอง เมื่อเสร็จแล้วให้นักเรียนแลกเปลี่ยน โดยให้เพื่อนบอกลักษณะของตัวเองเราตามแบบประเมินชุดเดิม 4. เสร็จแล้วส่งกระดาษคืนเจ้าของให้นักเรียนพิจารณา 4.1 คุณลักษณะที่เพื่อนเลือกตรงกับเราและไม่ตรงกับเราอย่างละกี่ข้อ 4.2 ให้นักเรียนทั้งสองคุยกันถึงเหตุผลที่เลือกลักษณะไม่ตรงกัน 4.3 ถามความรู้สึกของนักเรียนว่า รู้สึกอย่างไร ที่เพื่อนบอกลักษณะของตนเองที่ตรงกับเพื่อน และนักเรียนจะปรับปรุงลักษณะของตนที่เพื่อนเลือกไม่ตรง หรือไม่ 4.4 ถามนักเรียนว่าดีใจหรือไม่ที่เพื่อนมองตนเองดีกว่าที่ตนมอง 4.5 ถามนักเรียนว่าที่เพื่อนมองนักเรียนไม่ดี แต่นักเรียนมองว่าตนเองดีนั้น นักเรียนได้อธิบายถึงเหตุผลเพื่อทำความเข้าใจกับเพื่อนอย่างไร 5. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปข้อคิดที่ได้รับจากกิจกรรมนี้	และให้นักเรียนอภิปรายแบบรูปของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนข่าวสาร n ถูกลง กับเงินที่ต้องจ่าย ซึ่งจะได้สมการเป็น $(80 \times 8) + 50 = 690$ และชี้ให้นักเรียนเห็นว่า เราสามารถใช้สมการนี้หาคำตอบโดยการลองแทนค่า n ด้วย $1, 2, 3, 4, \dots, 8$ จนกว่าจะได้ประโยคที่เป็นจริง 3. ครูแนะนำความหมายของสมการดังนี้ สมการเป็นประโยคที่แสดงการเท่ากันของจำนวนโดยมีสัญลักษณ์ = บอกการเท่ากัน พร้อมทั้งยกตัวอย่างสมการให้นักเรียนเห็นทั้งสมการที่มีตัวแปรและไม่มีตัวแปร เช่น $2 + 7 = 9$ $3n - 4 = 40$ $A = \pi r^2$ 4. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม “กระต่ายในทุ่งหญ้า” โดยทำเป็นกิจกรรมกลุ่มแล้วให้ออกมานำเสนอ ซึ่งครูจะชี้ให้เห็นประโยชน์ของการใช้สมการ $4(2n + 5) = 140$ หาคำตอบ
ขั้นตอนการสอน(30 นาที) 1. นักเรียนนั่งเรียนกับคู่ของตนเอง ที่ได้จับคู่ไปในคาบแรกของการเรียน (ซึ่งจับตามความสนใจของผู้เรียน)	ขั้นสรุป(5 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปตัวแปร พร้อมทั้งสรุปความหมายของสมการ ขั้นฝึกหัด(5 นาที) ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด(ทำนอกเวลาเรียน)

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
2. ครูแจกเอกสารบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน 3. ครูแจกชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ชุดที่ 1 เพื่อให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในส่วนที่เหลือ โดยแจกให้นักเรียนแต่ละคู่ (คู่ละ 1 ชุด) พร้อมทั้งให้นักเรียนเริ่มศึกษาและปฏิบัติตามคำสั่งในชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภายในเวลาที่กำหนด 4. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนแต่ละคู่ส่งผลงานตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้เป็นคู่ ขั้นสรุป(5 นาที) นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับ การนำความสัมพันธ์ในรูปของสมการมาใช้ในการแก้ปัญหา โดยมีครูเป็นผู้ควบคุม ขั้นทดสอบย่อย(10 นาที) นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อย โดยต่างคนต่างทำ และเมื่อทำเสร็จแล้ว ครูเฉลยพร้อมอธิบายในข้อที่นักเรียนทำผิดกันมาก	

4. สื่อการเรียนรู้

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ 2. ใบงาน เรื่อง “สัมภาษณ์เพื่อรู้จักกัน” (ใช้สำหรับช่วงที่ 1) 3. แบบประเมิน “บอกลักษณะเฉพาะของตนเอง” (ใช้สำหรับช่วงที่ 2) 4. แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ชุดที่ 1	1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 2

5. การวัดและการประเมินผล

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
1. สังเกตความสนใจ การทำกิจกรรมและการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม 2. ดูจากผลการทำแบบทดสอบย่อย	1. ดูจากความสนใจในการเรียนของนักเรียน 2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 3. ดูจากการทำแบบฝึกหัด

ใบงาน

“หัวข้อสัมภาษณ์เพื่อรู้จักกัน”

คำถาม

1. ชื่อและนามสกุลอะไร (ให้นักเรียนถามเพื่อที่จะได้จำชื่อ และนามสกุลของเพื่อนให้ถูกต้อง)
2. มีชื่อเล่นหรือไม่ (และถ้ามี เพื่อนของนักเรียนได้ชื่อเล่นมาอย่างไร)
3. บ้านอยู่ที่ไหน
4. มีโทรศัพท์หรือไม่ (ถ้ามี เบอร์อะไร บอกได้หรือไม่)
5. ใครเป็นคนมารับ-ส่ง เพื่อนของนักเรียนมาโรงเรียน
6. เพื่อนของนักเรียนชอบทำอะไรเป็นงานอดิเรก
7. เพื่อนของนักเรียนชอบเรียนวิชาใดมากที่สุด
8. สัตว์เพื่อนโปรดที่สุดคือสัตว์อะไร
9. เพื่อนของนักเรียนชอบดูทีวีหรือไม่ ชอบรายการอะไรเป็นพิเศษ
10. เพื่อนของนักเรียนมีสัตว์เลี้ยงหรือไม่ (ถ้ามี เพื่อนของนักเรียนเลี้ยงสัตว์อะไร)

แบบประเมิน “บอกลักษณะเฉพาะของตนเอง”

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ “ใช่” ซึ่งตรงกับลักษณะของตนเอง และในช่อง “ไม่ใช่” ซึ่งไม่ตรงกับลักษณะของตนเอง

ข้อที่	ลักษณะ	ใช่	ไม่ใช่
1.	เรียนเก่ง		
2.	มีเหตุผล		
3.	เอาแต่ใจ		
4.	หยิ่ง		
5.	ซื่อสัตย์		
6.	สะเพร่า		
7.	โกรธง่าย		
8.	เพื่อนๆ รัก		
9.	ใจน้อย		
10.	รักผู้อื่น		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง โจทย์ปัญหาอย่างง่ายเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เวลา 2 คาบ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

● ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้
2. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์สมการที่กำหนดให้
3. หาคำตอบของปัญหาจากโจทย์สมการได้

● ด้านทักษะ/ กระบวนการ มีความสามารถในการ

1. แก้ปัญหา
2. ให้เหตุผล
3. สื่อสาร การสื่อความหมาย และนำเสนอ
4. เชื่อมโยงในศาสตร์เดียวกันหรือศาสตร์อื่นๆ
5. คิดริเริ่มสร้างสรรค์

● ด้านคุณลักษณะ

1. มีความรับผิดชอบ
2. ให้ความร่วมมือ
3. มีระเบียบวินัย
4. เชื้อมั่นในตนเอง

2. สาระการเรียนรู้

ในการแก้ปัญหาที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ จะพบว่ามีปัญหามากมายที่จะแก้ได้โดยง่ายถ้าเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการหาให้อยู่ในรูปของสมการ และหาคำตอบของสมการนั้น

ดังนั้น เราจึงควรรู้จักการเขียนสมการจากเงื่อนไขในโจทย์ปัญหา และหาคำตอบของสมการนั้นด้วย

ตัวอย่างที่ 1 อีก 2 ปี นานานจะมีอายุครบ 15 ปี จงเขียนสมการเพื่อหาอายุปัจจุบันของนานาน

วิธีทำ สมมติให้ x แทนอายุปัจจุบันของนานาน

ดังนั้น สมการเพื่อหาอายุปัจจุบันของนานาน คือ $x + 2 = 15$

ตัวอย่างที่ 2 เจ็ดเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่ง ลบออกด้วย 5 แล้วมีค่าเท่ากับ 30 จงเขียนสมการเพื่อหาค่าของจำนวนนั้น

วิธีทำ สมมติให้ x แทนจำนวนจำนวนหนึ่ง

ดังนั้น สมการเพื่อหาค่าของจำนวนนั้น คือ $7x - 5 = 30$

ตัวอย่างที่ 3 จงเขียนโจทย์ปัญหาที่มีสมการ $x + 60 = 300$

ตอบ ทาทามีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง ถ้าแม่ให้เงินมาอีก 60 บาท แล้วทาทาจะมีเงินทั้งหมดเป็น 300 บาท จงหาว่าเดิมทาทามีเงินอยู่กี่บาท

ตัวอย่างที่ 4 จงเขียนโจทย์ปัญหาที่มีสมการ $2(x - 10) = 40$

ตอบ สองเท่าของส่วนที่จำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 10 มีค่าเท่ากับ 40 จงหาจำนวนจำนวนนั้น

ตัวอย่างที่ 5 เศษหนึ่งส่วนสี่ของจำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับ 15 จงหาจำนวนจำนวนนั้น

วิธีทำ สมมติให้ x คือ จำนวนจำนวนหนึ่ง

แสดงว่า เศษหนึ่งส่วนสี่ของจำนวนจำนวนนั้น คือ $\frac{1}{4}x$

จากโจทย์ เศษหนึ่งส่วนสี่ของจำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับ 15

เขียนเป็นสมการได้คือ $\frac{1}{4}x = 15$ นำ 4 มาคูณทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับ

ของสมการ จะได้ $4 \times \frac{1}{4}x = 4 \times 15$

แสดงว่า $x = 60$

ดังนั้น จำนวนที่ต้องการหา คือ 60

3. กิจกรรมการเรียนรู้

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
คาบที่ 1 ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้งคำถาม (10 นาที) ครูใช้กิจกรรม “ฟาร์มสัตว์” ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้ ชื่อกิจกรรม “ฟาร์มสัตว์”	คาบที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(10 นาที) ครูทบทวนความรู้เรื่องสมการ โดยถามความหมายของสมการกับนักเรียนว่าคืออะไร เมื่อนักเรียนตอบแล้วจึงยกตัวอย่างสมการไว้บนกระดาน

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
แนวคิด ให้แต่ละคนพิจารณาบทพจน์ว่าอะไรทำให้เกิดความผิดพลาด ตระหนักได้ว่าในแต่ละวันความผิดพลาดเกิดขึ้นได้เสมอโดยที่เราไม่ได้ตั้งใจ อย่าท้อใจที่จะแก้ไขตนเอง วิธีการจัดกิจกรรม 1. ให้แต่ละคนคิดว่าตนเองเป็นสัตว์อะไรก็ได้ คนละ 1 อย่างพร้อมเอกลักษณ์ที่จะสื่อความหมายถึงตนเอง 2. เมื่อผู้นำเรียกใครก็ให้คนนั้นแสดงตัวพร้อมเอกลักษณ์ที่มี เช่นผู้นำชานชื่อเปิด ผู้ที่แสดงเป็นเปิดก็จะทำท่าทาง หรือส่งเสียงของเปิดออกมาให้ผู้อื่นได้รับทราบ ผู้นำเรียกหมู ผู้ที่แสดงเป็นหมูก็ทำเช่นเดียวกัน 3. ผู้นำเรียกสัตว์แต่ละตัวจนครบ และเริ่มเรียกเร็ว ๆ ให้สับสนใครจำตนเองไม่ได้ หรือทำผิดเนื่องจากเสียงรบกวนรอบข้างหรือพลังพลไปไม่เหมือนเดิม ถือว่าแพ้ 4. ครูสรุปตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม ขั้นตอนการสอน (30 นาที) 1. นักเรียนนั่งเรียนกับคู่เรียนของตนเอง 2. ครูแจกชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ชุดที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (คู่ละ 1 ชุด) พร้อมทั้งให้นักเรียนเริ่มศึกษาและปฏิบัติตามคำสั่งในชุดกิจกรรมภายในเวลาที่กำหนด 3. ให้นักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ เฉพาะตรงที่กำหนดว่าช่วงที่ 1	ชั้นสอน (35 นาที) 1. ในคาบนี้ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนและยกตัวอย่างสมการ 2 ถึง 3 สมการเพื่อให้นักเรียนเห็นความแตกต่างของสมการที่ครูยกขึ้นมา 2. ในคาบนี้จะให้นักเรียนได้ฝึกเขียนสมการจากเงื่อนไขในโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้โดยครูแนะนำหลักการง่ายๆ ในการเขียนสมการนั้นก็คือ การกำหนดตัวแปร ให้แทนในสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา 3. ครูยกตัวอย่างการเขียนสมการจากแบบฝึกหัดเพิ่มเติม 4.4 ก ข้อ 1 และข้อ 2 4. ครูให้นักเรียนฝึกเขียนสมการจากโจทย์ให้หนังสือเรียนหน้า 166 ถึง 167 จำนวน 8 ข้อ ขั้นสรุป (5 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการเขียนสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้ ขั้นฝึกหัด (5 นาที) ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4.4 ก ข้อ 1 (ทำนอกเวลาเรียน)

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
4. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนแต่ละคู่ส่งผลงานตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้เป็นคู่ ขั้นสรุป (5 นาที) นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับวิธีการเขียนสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้โดยมีครูเป็นผู้ควบคุม ขั้นทดสอบย่อย (10 นาที) นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยโดยต่างคนต่างทำและเมื่อเสร็จแล้ว ครูเฉลยพร้อมอธิบายในข้อที่นักเรียนทำผิดกันมาก คาบที่ 2 ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้งคำถาม(10 นาที) ครูใช้กิจกรรม “ยิ้มสยาม” ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้ ชื่อกิจกรรม “ยิ้มสยาม” แนวคิด จิตใจร่าเริงเป็นยาวิเศษ วิธีการจัดกิจกรรม 1. ให้ทุกคนยืนล้อมเป็นวงกลม เริ่มนับ 1.....2.....3 แล้วยิ้มให้กว้างที่สุด 2. ให้ตัวแทนนักเรียนถือไม้บรรทัดวัดความกว้างของรอยยิ้ม ใครยิ้มกว้างกว่า (ยิ้มกว้างที่สุด) จะเป็นผู้ชนะ 3. ครูสรุปตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	คาบที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) ครูทบทวนความรู้เรื่องการเขียนสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้ ว่านักเรียนเขียนได้หรือไม่โดยยกประโยคขึ้นมา 3 ประโยค แล้วให้นักเรียนออกมาเขียนในสิ่งที่ครูพูดหน้าชั้นเรียน ขั้นสอน (35 นาที) 1. คาบที่แล้วนักเรียนได้ลองฝึกเขียนสมการจากโจทย์ปัญหาที่มีเงื่อนไขไปแล้ว ในคาบนี้ นักเรียนจะเรียนจะได้เรียนการแก้สมการและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ 2. ครูยกตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ง่ายๆ ในหน้า 169 ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
ขั้นตอนการสอน (30 นาที) 1. นักเรียนนั่งเรียนกับคู่เรียนของตนเอง 2. ครูแจกชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ชุดที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (คู่ละ 1 ชุด) พร้อมทั้งให้นักเรียนเริ่มศึกษาและปฏิบัติตามคำสั่งในชุดกิจกรรมภายในเวลาที่กำหนด 3. ให้นักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ เฉพาะตรงที่กำหนดว่าช่วงที่ 2 4. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนแต่ละคู่ส่งผลงานตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้เป็นคู่ ขั้นสรุป (5 นาที) นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับหลักการแก้โจทย์ปัญหาว่าจะต้องมีการสมมติตัวแปรขึ้นมาเมื่อหาค่าได้แล้วนักเรียนจะต้องตรวจสอบคำตอบในการสรุปนั้นจะมีครูเป็นผู้คอยควบคุม ขั้นทดสอบย่อย (10 นาที) นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยโดยต่างคนต่างทำและเมื่อเสร็จแล้ว ครูเฉลยพร้อมอธิบายในข้อที่นักเรียนทำผิดกันมาก	3. เมื่อนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาแล้ว ครูจะต้องให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบจากปัญหาที่แก้มาได้ ขั้นสรุป (5 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการแก้โจทย์ปัญหาว่าจะต้องมีการสมมติตัวแปรขึ้นมาเมื่อหาค่าได้แล้วนักเรียนจะต้องตรวจสอบคำตอบ ขั้นฝึกหัด (5 นาที) ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4.4 ข ในข้อที่ครูส่งไว้ในคาบเรียน (ทำนอกเวลาเรียน)

4. สื่อการเรียนรู้

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ชุดที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2. แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ชุดที่ 6	1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 2

5. การวัดและการประเมินผล

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
1. สังเกตความสนใจ การทำกิจกรรมและการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม 2. ดูจากผลการทำแบบทดสอบย่อย	1. ดูจากความสนใจในการเรียนของนักเรียน 2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 3. ดูจากการทำแบบฝึกหัด

6. บันทึกหลังการสอน

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	
การสอนตามปกติ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เวลา 2 คาบ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

● ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาต่างๆ ที่ซับซ้อนได้
2. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์สมการที่กำหนดให้
3. หาคำตอบของปัญหาจากโจทย์สมการได้
4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ในสถานการณ์หรือปัญหาต่างๆ

ที่ซับซ้อนได้

● ด้านทักษะ/ กระบวนการ มีความสามารถในการ

1. แก้ปัญหา
2. ให้เหตุผล
3. สื่อสาร การสื่อความหมาย และนำเสนอ
4. เชื่อมโยงในศาสตร์เดียวกันหรือศาสตร์อื่นๆ
5. คิดริเริ่มสร้างสรรค์

● ด้านคุณลักษณะ

1. มีความรับผิดชอบ
2. ให้ความร่วมมือ
3. มีระเบียบวินัย
- 4.เชื่อมั่นในตนเอง

2. สาระการเรียนรู้

ในการแก้ปัญหาที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ จะพบว่าปัญหามากมายที่จะแก้ได้โดยง่ายถ้าเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการหาให้อยู่ในรูปของสมการ และหาคำตอบของสมการนั้นได้

ดังนั้น เราจึงควรรู้จักการเขียนสมการจากเงื่อนไขในโจทย์ปัญหา และหาคำตอบของสมการนั้นด้วย

ในการแก้โจทย์ปัญหานั้นจะต้องอาศัยยุทธวิธีที่หลากหลาย ซึ่งรูปแบบที่ใช้ในการแก้ปัญหานั้น มีวิธีการคล้ายๆ กัน คือ

1. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาว่าต้องการทราบอะไร และมีสถานการณ์ใดที่จะช่วยแก้ปัญหาได้
2. พยายามเขียนสัญลักษณ์แทนสถานการณ์โจทย์ปัญหาและเชื่อมโยงไปสู่สมการ
3. แก้สมการ โดยอาศัยสมบัติการเท่ากัน
4. ตรวจสอบคำตอบ โดยการตรวจสอบคำตอบกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้พร้อมทั้งสรุปสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบให้ชัดเจน

ตัวอย่างที่ 1 ปัจจุบันแม่ของราโมนามีอายุ 38 ปี เมื่อ 5 ปีที่แล้ว แม่มีอายุเป็นสามเท่าของอายุราโมน่า จงหาว่าปัจจุบันราโมนามีอายุกี่ปี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการทราบอะไร

ตอบ ➤ ปัจจุบันราโมนามีอายุกี่ปี

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ ➤ ปัจจุบันแม่ของราโมนามีอายุ 38 ปี

➤ เมื่อ 5 ปีที่แล้ว แม่มีอายุเป็นสามเท่าของอายุราโมน่า

วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ วาดเส้นจำนวนและสร้างสมการ

วาดเส้นจำนวน

➤ วาดเส้นจำนวนอายุปัจจุบันของราโมน่า ของแม่ และวาดเส้นจำนวนอายุในอดีตของราโมน่าและแม่

สร้างสมการ

➤ สมมติตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

➤ พิจารณาว่าตัวแปรที่สมมติให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้

➤ สร้างสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้

➤ แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เพื่อหาคำตอบ

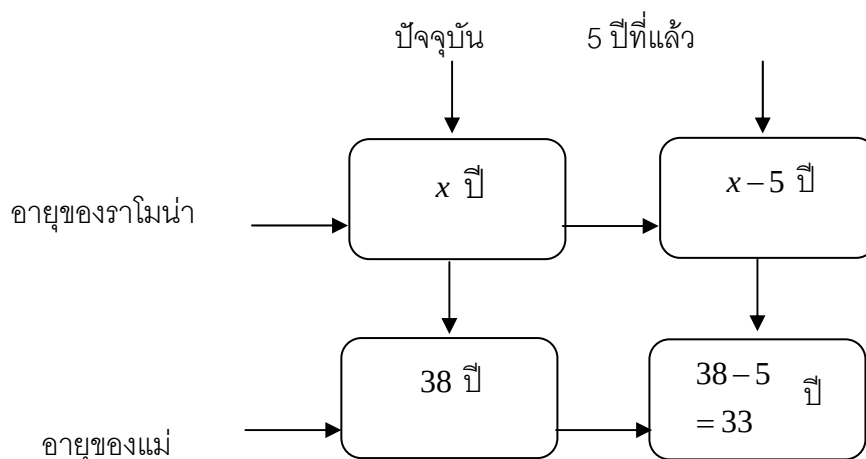
ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1 วาดรูป

ให้ปัจจุบันราโมนามีอายุ x ปี

ปัจจุบันแม่มีอายุ 38 ปี

เมื่อ 5 ปีที่แล้ว แม่มีอายุเป็นสามเท่าของอายุราโมน่า



แผนการที่ 2 สร้างสมการ

ให้ปัจจุบันราโมนามีอายุ x ปี

ปัจจุบันแม่มีอายุ 38 ปี

เมื่อ 5 ปีที่แล้ว แม่มีอายุเป็นสามเท่าของอายุราโมน่า เขียนสมการได้เป็น

$$3(x - 5) = 33$$

นำ 3 มาหารจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ $\frac{3(x - 5)}{3} = \frac{33}{3}$

$$x - 5 = 11$$

นำ 5 มาบวกจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ $x - 5 + 5 = 11 + 5$

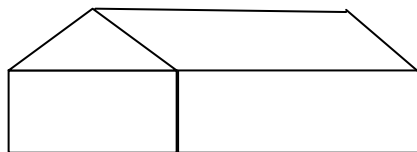
$$x = 16$$

ดังนั้น ปัจจุบันราโมนามีอายุ 16 ปี

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ ปัจจุบัน แม่ของราโมนามีอายุ 38 ปี ดังนั้นเมื่อ 5 ปีที่แล้ว แม่ของราโมนามีอายุ $38 - 5 = 33$ ปี และปัจจุบันราโมนามีอายุ 16 ปี ดังนั้นเมื่อ 5 ปีที่แล้วราโมนามีอายุ $16 - 5 = 11$ ปี และจะได้ว่าสามเท่าของอายุของราโมน่าเท่ากับ เป็นสามเท่าของอายุราโมน่า $3 \times 11 = 33$ ซึ่งจะเท่ากับอายุของแม่ราโมน่าเมื่อ 5 ปีที่แล้ว และเป็นไปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด

ตัวอย่างที่ 2 โรงนาแห่งหนึ่งหลังคาด้านหน้ามีหน้าจั่วเป็นรูปสามเหลี่ยมซึ่งขนาดของมุมที่สองมากกว่ามุมที่หนึ่งอยู่ 2 องศาขนาดของมุมที่สามน้อยกว่าสองเท่าของมุมที่หนึ่งอยู่ 4 องศา จงหาขนาดของมุมทั้งสาม



วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร

ตอบ หาขนาดของมุมทั้งสาม

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

- ตอบ
- โรงนาแห่งหนึ่งหลังคาด้านหน้ามีหน้าจั่วเป็นรูปสามเหลี่ยม
 - รูปสามเหลี่ยมซึ่งขนาดของมุมที่สองมากกว่ามุมที่หนึ่งอยู่ 2 องศา
 - ขนาดของมุมที่สามน้อยกว่ามุมที่หนึ่งอยู่ 4 องศา

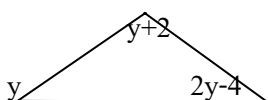
วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ วาดรูปและสร้างสมการ

- วาดรูปหลังคาด้านหน้ามีหน้าจั่วเป็นรูปสามเหลี่ยมและส่วนประกอบต่างๆ ที่โจทย์กำหนด
- พิจารณาว่าตัวแปรที่สมมติให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้
- สร้างสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้
- แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เพื่อหาคำตอบ

ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1 วาดรูป



แผนการที่ 2 สร้างสมการ

ให้ y แทน ขนาดของมุมภายในมุมที่หนึ่งของรูปสามเหลี่ยม
 หลังคาด้านหน้ามีหน้าจั่วเป็นรูปสามเหลี่ยมซึ่งขนาด
 ของมุมที่สองมากกว่ามุมที่หนึ่งอยู่ 2 องศา แสดงว่ามุมที่สอง คือ $y + 2$ องศา
 ขนาดของมุมที่สามน้อยกว่ามุมที่หนึ่งอยู่ 4 องศา แสดงว่า
 มุมที่สาม คือ $2y - 4$ องศา

เราทราบว่ามีมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมได้ 180 องศา
 เขียนสมการได้ดังนี้ $y + (y + 2) + (2y - 4) = 180$

$$4y - 2 = 180$$

นำ 2 มาบวกจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ $4y - 2 + 2 = 180 + 2$

$$4y = 182$$

นำ 4 มาหารจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$\frac{4y}{4} = \frac{182}{4}$$

$$y = 45.5$$

ดังนั้น มุมที่หนึ่ง คือ 45.5 องศา มุมที่สอง คือ 47.5 องศา และมุมที่สาม คือ 87 องศา

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ มุมที่หนึ่งคือ $y = 45.5$ องศา มุมที่สองคือ $y + 2$ จะเท่ากับ 47.5 องศา และมุมที่สาม
 คือ $2y - 4$ จะเท่ากับ 87 องศา ดังนั้นมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมได้ 180 องศา จะเท่ากับ
 $45.5 + 47.5 + 87 = 180$ ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้

3. กิจกรรมการเรียนรู้

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
คาบที่ 1 ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้ง คำถาม(10 นาที) ครูใช้กิจกรรม “ผ้าวิเศษดังใจนึก” ซึ่งมี ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้ ชื่อกิจกรรม “ผ้าวิเศษดังใจนึก”	คาบที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(10 นาที) ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับการการแก้ โจทย์ปัญหาว่ามีขั้นตอนอย่างไร โดยการถาม นักเรียนว่าขั้นตอนการแก้ปัญหามีอย่างไร

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
แนวคิด ให้ความเพลิดเพลินและทลายกำแพงตัวเองในสิ่งที่ไม่เคยคาดคิดว่าจะทำก็ต้องลองมาทำตาม คำสั่งที่ไม่รู้มาก่อนว่าจะต้องเจอสถานการณ์ใดบ้าง วิธีการจัดกิจกรรม 1. นั่งเป็นวงกลม 2. ผู้นำหยิบผ้ามาผืนหนึ่ง แล้วบอกว่า "นี่คือผ้าวิเศษ ดึงใจนี้ ถ้าโยนผ้านี้ให้ใครแล้ว คนที่ได้รับคนนั้นต้อง แสดงอาการตามที่ผู้โยนให้บอก เช่น โยนให้คุณแดง แล้วบอกว่า 'ร้องไห้' คุณแดงก็ต้อง ทำท่าร้องไห้" 3. ผู้นำเริ่มโยนได้ 4. และเมื่อเล่นไปสักพักหนึ่ง ผู้นำบอกให้หยุด แล้วเปลี่ยนกติกาใหม่ เป็นอย่างอื่นบ้าง เช่น เมื่อโยนผ้าแล้วบอกชื่อสัตว์ แล้วคนรับผ้า ต้องทำเสียงสัตว์ชนิดนั้น ('แมว' -> เมี้ยว เมี้ยว) ** กรณีมีคนมาก เมื่อเล่นไปสักพัก อาจเริ่มใช้ผ้าเป็น 2 ผืน หรือ 3 ผืน ก็ยิ่งสนุกขึ้น *** การประยุกต์เล่นเกมเพิ่มเติม 1. อาจให้ผู้รับผ้า แนะนำตัวเอง สัก 2-3 อย่าง (เช่นบอกชื่อ , บอกบ้านเกิด , บอกอาหารที่ชอบ , บอกสัตว์ที่ชอบ , บอกอำเภอ/เขตที่อยู่ปัจจุบัน) 2. อาจให้ผู้รับผ้า ขอบคุณตัวเอง สำหรับอะไรก็ได้ 1 อย่าง 3. อาจให้ผู้รับผ้า พูดส่วนดีของผู้โยนผ้า มา 1 อย่าง 4. อาจให้ผู้โยนผ้า ถามคำถามอะไรก็ได้เกี่ยวกับผู้รับผ้า 1 คำถาม แล้วให้ผู้รับผ้าตอบ	ชั้นสอน (35 นาที) 1. ในคาบนี้ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนและยกตัวอย่างโจทย์สมการแบบง่ายๆ 2 ถึง 3 สถานการณ์เพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหา 2. ในคาบนี้ครูจะสอนขั้นตอนในการแก้ปัญหาว่าการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการมี 5 ขั้นตอนดังนี้ - ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์เพื่อหาว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้ และให้หาอะไรมาให้ - ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ให้หาหรือแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่โจทย์ให้หา - ขั้นที่ 3 เขียนสมการตามเงื่อนไขในโจทย์ - ขั้นที่ 4 แก้สมการเพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการ - ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์ 3. ก่อนให้ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาครูให้นักเรียนเห็นขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้สมการ โดยยกตัวอย่างบนกระดานแล้วให้นักเรียนทำตามขั้นตอนการแก้ปัญหา ว่าโจทย์ถามอะไร ให้อะไร มีการกำหนดตัวแปร เขียนสมการ แก้สมการหาค่าแล้วนำค่าที่หาได้ไปตรวจสอบคำตอบ 4. ครูนำโจทย์ข้อ 7 และข้อ 8 มาอภิปรายให้เห็นความแตกต่างระหว่างข้อความ "แปดเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่ง" กับข้อความ "แปดเท่าของส่วนที่จำนวนหนึ่งมากกว่า"

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
5. ครูสรุปตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม ขั้นตอนการสอน (30 นาที) 1. นักเรียนนั่งเรียนกับคู่เรียนของตนเอง 2. ครูแจกชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ชุดที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (ต่อ) (คู่ละ 1 ชุด) พร้อมทั้งให้นักเรียนเริ่มศึกษาและปฏิบัติตามคำสั่งในชุดกิจกรรมภายในเวลาที่กำหนด 3. ให้นักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ เฉพาะตรงที่กำหนดว่าช่วงที่ 1 4. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนแต่ละคู่ส่งผลงานตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้เป็นคู่ ขั้นสรุป (5 นาที) นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาในลักษณะต่างๆ เช่น โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเรขาคณิต โดยมีครูเป็นผู้ควบคุม ขั้นทดสอบย่อย (10 นาที) นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยโดยต่างคนต่างทำและเมื่อเสร็จแล้ว ครูเฉลยพร้อมอธิบายในข้อที่นักเรียนทำผิดกันมาก	และชี้ให้เห็นข้อแตกต่างของสมการที่ได้ในโจทย์ข้อ 7 และข้อ 8 ดังนี้ หาค่าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 2 อยู่ 85 ประโยคนี้นี้เขียนสมการได้เป็น $5x - 2 = 85$ หาค่าของส่วนที่จำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 2 อยู่ 85 $5(x - 2) = 85$ 5. ครูยกโจทย์ปัญหาสมการในลักษณะนี้เพิ่มเติมอีก 2-3 ข้อ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น ขั้นสรุป (5 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการแก้โจทย์ปัญหาว่ามีขั้นตอนการแก้ปัญหายังไงบ้าง เมื่อพบสถานการณ์โจทย์ปัญหาในแบบต่างๆ จะต้องใช้กลยุทธ์ใดบ้าง ขั้นฝึกหัด (5 นาที) ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4.4 ข ในข้อที่ครูสั่งไว้ในคาบเรียน (ทำนอกเวลาเรียน)

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
คาบที่ 2 ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้งคำถาม(10 นาที) ครูใช้กิจกรรม “ปากกาแห่งจินตนาการ” ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้ ชื่อกิจกรรม “ปากกาแห่งจินตนาการ” แนวคิด อธิษฐานขอพรให้สิ่งที่คุณต้องการนั้นเป็นความจริง วิธีการจัดกิจกรรม 1. คิดว่าถ้ามีปากกาวิเศษจะเขียนคำว่าอะไร 2. ให้แต่ละคนคิดในสิ่งที่ตนเองอยากให้ปากกาวิเศษเขียน แล้วแบ่งปันความคิดดังกล่าว ขั้นตอนการสอน (30 นาที) 1. นักเรียนนั่งเรียนกับคู่เรียนของตนเอง 2. ครูแจกชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ชุดที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (คู่ละ 1 ชุด) พร้อมทั้งให้นักเรียนเริ่มศึกษาและปฏิบัติตามคำสั่งในชุดกิจกรรมภายในเวลาที่กำหนด 3. ให้นักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ เฉพาะตรงที่กำหนดว่าช่วงที่ 2 4. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนแต่ละคู่ส่งผลงานตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้เป็นคู่	คาบที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาว่ามีขั้นตอนอย่างไร โดยการถามนักเรียนว่าขั้นตอนการแก้ปัญหามีขั้นตอนอย่างไร พร้อมทั้งยกตัวอย่างโจทย์สมการแล้วให้นักเรียนออกมาแสดงคำตอบ ขั้นสอน (35 นาที) 1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาสมการในลักษณะต่างๆ เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักการใช้กลยุทธ์ในการนำมาแก้ปัญหา 2. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาสมการที่ใน 1 ข้อ สามารถหาวิธีดำเนินการแก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี 3. เมื่อนักเรียนแก้โจทย์ปัญหาแล้วได้คำตอบออกมาแล้วนั้น ครูจะต้องให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบเพื่อจะได้ทราบว่าคำตอบที่ได้นั้นเป็นจริงตามที่เงื่อนไขกำหนดหรือไม่ ขั้นสรุป (5 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการแก้โจทย์ปัญหาว่ามีขั้นตอนการแก้ปัญหายังไงบ้าง เมื่อเจอสถานการณ์โจทย์ปัญหาในรูปแบบต่างๆ จะต้องใช้กลยุทธ์ใดบ้าง ขั้นฝึกหัด (5 นาที) ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4.4 ข และแบบฝึกหัดเพิ่มเติม 4.4 ค ทำข้อที่ครูสั่งไว้ในคาบเรียน (ทำนอกเวลาเรียน)

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
ขั้นสรุป (5 นาที) นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการแก้ไขโจทย์ปัญหาในลักษณะต่างๆ เช่น โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อขาย และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทาง อัตราเร็ว และเวลา โดยมีครูเป็นผู้ควบคุม ขั้นทดสอบย่อย (10 นาที) นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยโดยต่างคนต่างทำและเมื่อเสร็จแล้ว ครูเฉลยพร้อมอธิบายในข้อที่นักเรียนทำผิดกันมาก	

4. สื่อการเรียนรู้

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ชุดที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2. แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ ชุดที่ 7	1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 2

5. การวัดและการประเมินผล

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	การสอนตามปกติ
1. สังเกตความสนใจ การทำกิจกรรมและการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม 2. ดูจากผลการทำแบบทดสอบย่อย	1. ดูจากความสนใจในการเรียนของนักเรียน 2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 3. ดูจากการทำแบบฝึกหัด

6. บันทึกหลังการสอน

การสอนแบบเรียนเป็นคู่	
การสอนตามปกติ	

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่

ชุดที่ 1 เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

คำชี้แจง

1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ มี 2 ช่วง

ช่วงที่ 1 ตอนที่ 1 : แบบรูปและความสัมพันธ์

ตอนที่ 2 : กิจกรรม “เรียงไม้ขีดไฟ”

ตอนที่ 3 : แบบทดสอบย่อย

ช่วงที่ 2 ตอนที่ 1 : แบบรูปของรูปภาพ

ตอนที่ 2 : แบบทดสอบย่อย

2. ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด มีการตอบปัญหาซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งช่วยกันทำโจทย์ในเนื้อหาโดยการเติมคำตอบลงในชุดการเรียนรู้เป็นคู่ได้เลย เมื่อทำเสร็จในแต่ละตอนนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้จากเฉลยที่ครูแจก เมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัยเพิ่มเติมสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้เป็นคู่ชุดนี้แล้ว จะต้องสามารถ

1. วิเคราะห์แบบรูปที่กำหนดให้ได้
2. เขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรได้

เวลาที่ใช้ 60 นาที

(ชุดการเรียนรู้ใช้เวลา 2 ช่วง ช่วงละ 30 นาที)



ช่วงที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์

ให้นักเรียนศึกษาสิ่งต่อไปนี้ นะครับ!!

ตอนที่ 1

ความหมายของแบบรูป (pattern)

แบบรูปเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะบางอย่างร่วมกันอย่างมีเงื่อนไข ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์เหล่านั้นได้ โดยใช้การสังเกต วิเคราะห์หาเหตุผลสนับสนุน จนได้บทสรุปอันเป็นที่ยอมรับได้

โดยทั่วไปในคณิตศาสตร์เราจะพบเห็นการใช้แบบรูปในเรื่องของ จำนวน รูปภาพและรูปเรขาคณิต จากแบบรูปของจำนวน เราสามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์ โดยใช้ตัวแปร และสมบัติของการเท่ากัน สร้างสมการเพื่อใช้แก้ปัญหาต่างๆ ที่พบเห็นได้

แบบรูปของจำนวน

ตัวอย่างที่ 1 แบบรูปของจำนวน เช่น

1) 4, 8, 12, 16, ... พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนต่างๆ

จะได้ว่าแบบรูปของจำนวนชุดนี้จะเพิ่มขึ้นทีละ 4

$$\begin{array}{ccccccc} 4 & & 8 & & 12 & & 16 \\ & \diagdown & / & \diagdown & / & \diagdown & / \\ & +4 & & +4 & & +4 & \end{array}$$

2) 15, 12, 9, 6, ... พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนต่างๆ

จะได้ว่าแบบรูปของจำนวนชุดนี้จะลดลงทีละ 3

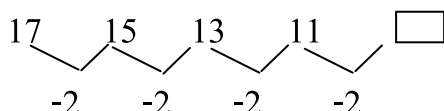
$$\begin{array}{ccccccc} 15 & & 12 & & 9 & & 6 \\ & \diagdown & / & \diagdown & / & \diagdown & / \\ & -3 & & -3 & & -3 & \end{array}$$



ตัวอย่างที่ 2 ให้หาพจน์ต่อไปของแบบรูปต่อไปนี้

1) 17, 15, 13, 11, ...

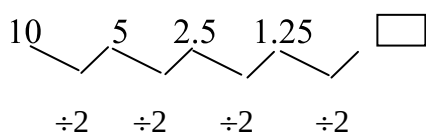
จากการพิจารณาความสัมพันธ์ของจำนวนในลำดับจำนวน ว่าพจน์ถัดไปจะเท่ากับพจน์ข้างหน้าลดลง 2 ดังนี้



ดังนั้น จำนวนถัดไป คือ $11 - 2 = 9$

2) 10, 5, 2.5, 1.25, ...

จากการพิจารณาความสัมพันธ์ของจำนวนในลำดับจำนวน ว่าพจน์ถัดไปจะเท่ากับครึ่งหนึ่งของพจน์ข้างหน้า ดังนี้



ดังนั้น จำนวนถัดไป คือ $1.25 \div 2 = 0.625$



ตัวอย่างที่ 3 พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างลำดับที่กับจำนวนซึ่งกำหนดให้ดังแบบรูปต่อไปนี้

ลำดับที่	1	2	3	4	5	6
จำนวน	5	10	15	20	...	...

จงหาจำนวนในลำดับที่ 5, 6

จากตารางจะเห็นว่า จำนวนที่อยู่ในแถวลำดับที่เป็นจำนวนนับ 1, 2, 3, 4, ... และจำนวนที่อยู่ในแถวของจำนวน เป็น 5 เท่าของจำนวนที่เป็น

ลำดับที่ ซึ่งอยู่ในหลักเดียวกัน เช่น ลำดับที่ 2 จะสัมพันธ์กับ 10 ซึ่งเท่ากับ 5×2 และลำดับที่ 3 จะสัมพันธ์กับ 15 ซึ่งเท่ากับ 5×3 ดังนั้นลำดับที่ 5 จะสัมพันธ์กับ 5×5 ซึ่งเท่ากับ 25 และลำดับที่ 6 สัมพันธ์กับ 5×6 ซึ่งเท่ากับ 30

ดังนั้นสามารถเติมคำตอบลงในตารางได้ดังนี้

ลำดับที่	1	2	3	4	5	6
จำนวน	5 (5×1)	10 (5×2)	15 (5×3)	20 (5×4)	25 (5×5)	30 (5×6)

นอกจากนี้ยังสามารถหาจำนวนในลำดับต่อไปได้อีกเรื่อย ๆ ดังนั้นถ้าเรามีลำดับที่ ซึ่งยังไม่ได้ระบุจำนวนที่แน่นอน จะใช้อักษรภาษาอังกฤษ เช่น n แทนลำดับที่นั้น เรียก n ว่า **ตัวแปร** (Variable)

หมายเหตุ อย่ายัดติดกับตัวแปร n นะ เราอาจจะเปลี่ยนเป็นตัวแปรอื่นๆ แทนก็ได้ เช่น x, y, z, a, m เป็นต้น

จากตัวอย่างที่ 4 สามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างลำดับที่กับจำนวน จะได้ว่าให้ n แทนลำดับที่จำนวนที่สัมพันธ์กับลำดับที่ n จะเป็น 5 เท่าของ n เขียนเป็น $5 \times n$ หรือ $5n$

สิ่งที่ควรทราบ จากความสัมพันธ์ระหว่างลำดับที่ n กับจำนวน $5n$ ทำให้เราสามารถหาจำนวนในลำดับที่เท่าไรก็ได้ เช่น หาจำนวนในลำดับที่ 20 ได้จาก 5×20 ซึ่งเท่ากับ 100 และในทางกลับกัน จากความสัมพันธ์ระหว่างลำดับที่ n กับจำนวน $5n$ ทำให้เราสามารถหาว่าจำนวนอยู่ในลำดับที่เท่าไรได้ เช่น หาว่าจำนวน 100 อยู่ในลำดับที่เท่าไรก็สามารถหาได้จาก 100 หารด้วย 5 หรือหาจำนวนมาแทน n ใน $5n$ เพื่อให้ได้ผลคูณเท่ากับ 100 ซึ่งจะได้ว่า 100 เป็นจำนวนในลำดับที่ 20

ตัวอย่างที่ 4 แบคทีเรียชนิดหนึ่งมีการเจริญเติบโตแบบแบ่งตัว สามารถบันทึกจำนวนวันและจำนวนตัวของแบคทีเรีย ดังตาราง

จำนวนวัน	1	2	3	4	...
จำนวนแบคทีเรีย(ตัว)	2	4	8	16	...

ในเวลา 6 วัน แบคทีเรียจะแบ่งตัวได้กี่ตัว

และถ้าให้ n แทนจำนวนวัน จงเขียนความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวันกับจำนวนแบคทีเรีย

จากตารางพิจารณาความสัมพันธ์ได้ว่า

จำนวนวัน 1 วัน มีจำนวนแบคทีเรีย $2 = 2^1$ ตัว

จำนวนวัน 2 วัน มีจำนวนแบคทีเรีย $4 = 2^2$ ตัว

จำนวนวัน 3 วัน มีจำนวนแบคทีเรีย $8 = 2^3$ ตัว

จำนวนวัน 4 วัน มีจำนวนแบคทีเรีย $16 = 2^4$ ตัว

จะได้ว่า จำนวนวัน 6 วัน มีจำนวนแบคทีเรีย $2^6 = 64$ ตัว

และจำนวนในวันที่ n มีจำนวนแบคทีเรีย 2^n ตัว

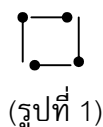
ดังนั้นในเวลา 6 วัน แบคทีเรียแบ่งตัวได้ 64 ตัวและในเวลา n วัน มีจำนวนแบคทีเรีย 2^n ตัว



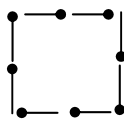
ตอนที่ 2 ให้นักเรียนทำกิจกรรม “เรียงไม้ขีดไฟ”

1. ครูแจกไม้ขีดไฟกลุ่มละ 25 ก้าน และใบงาน “เรียงไม้ขีดไฟ” ให้นักเรียนทุกคนอ่านทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วน
2. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ค้นหาว่าโจทย์ปัญหากำหนดอะไรมาให้บ้าง (กำหนดการเรียงไม้ขีดไฟแบบ ก. , ข. และ ค. โดยแต่ละแบบมีรูปลำดับที่ 1, 2 และ 3)
3. ให้นักเรียนนับจำนวนไม้ขีดไฟที่ใช้ต่อรูปต่างๆ ในแต่ละแบบ เติมนับจำนวนที่นับได้ในตารางแล้วหาว่า จะต้องใช้ไม้ขีดไฟจำนวนเท่าใด เพื่อสร้างรูปที่ 4, 5, 6 และ รูปที่ n ของแบบ ก. แบบ ข. และแบบ ค.

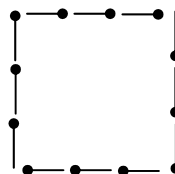
แบบ ก.



(รูปที่ 1)



(รูปที่ 2)



(รูปที่ 3)

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา

.....

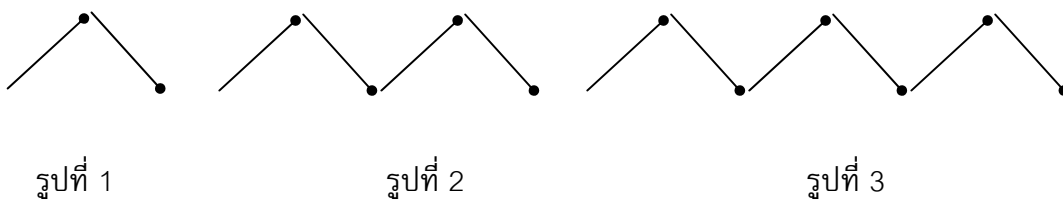
.....

.....

.....

รูปที่	จำนวนไม้ขีด
1	
2	
3	
4	
5	
6	
...	
n	

แบบ ข.



สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา

.....

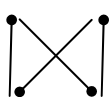
.....

.....

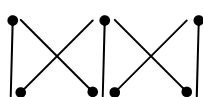
.....

รูปที่	จำนวนไม้ขีด
1	
2	
3	
4	
5	
6	
...	
n	

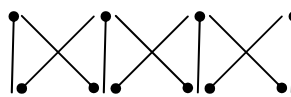
แบบ ค.



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา

.....

.....

.....

.....

รูปที่	จำนวนไม้ขีด
1	
2	
3	
4	
5	
6	
...	
n	

ตอนที่ 3 แบบทดสอบย่อย

1. จงเขียนจำนวนอีกสามจำนวนต่อจากแบบรูปที่กำหนดให้

1.1) 5, 8, 11, 14, ..., ..., ...

1.2) 5, 10, 15, 20, ..., ..., ...

1.3) 5, 2, 5, 4, 5, 6, ..., ..., ...

1.4) 16, 8, 4, 2, ..., ..., ...

2. หาชุดของตัวเลขในลำดับถัดไปของแบบรูปต่อไปนี้

2.1) 010110111 ...

2.2) 30 1 2 35 3 4 40 ...

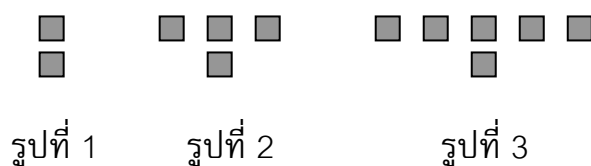
2.1) 131 232 333 434 ...

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ช่วงที่ 2

แบบรูปของรูปภาพ

ตัวอย่างที่ 1 แบบรูปของรูปภาพ เช่น



รูปที่ 1

รูปที่ 2

รูปที่ 3

การวิเคราะห์ พิจารณาแบบรูปที่กำหนดให้จะพบว่า

รูปที่ 1 เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปเรียงกันใน

แนวตั้ง

รูปที่ 2 มีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปต่อออกมาทางด้านซ้าย
และด้านขวาของรูปที่ 1 ข้างละหนึ่งรูป

รูปที่ 3 มีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปต่อออกมาทางด้านซ้าย
และด้านขวาของรูปที่ 2 อีกข้างละหนึ่งรูป

จากความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสของแบบรูปทำให้
สามารถหารูปภาพในลำดับต่อไปได้



ตัวอย่างที่ 2 รูปภาพในลำดับต่อไปนี้ควรเป็นอย่างไร



การวิเคราะห์ ภาพในลำดับที่ 1 มีรูป  1 รูป

ภาพในลำดับที่ 2 มีรูป  เพิ่มขึ้นจากลำดับที่ 1 อีก

1 รูป โดยต่อจากรูปเดิมและมีด้านหนึ่งร่วมกัน รวมเป็น 2 รูป

ภาพในลำดับที่ 3 มีรูป  เพิ่มขึ้นจากลำดับที่ 2 อีก

1 รูป โดยต่อจากรูปเดิมและมีด้านหนึ่งร่วมกัน รวมเป็น 3 รูป

ภาพในลำดับที่ 4 มีรูป  เพิ่มขึ้นจากลำดับที่ 3 อีก

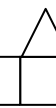
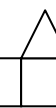
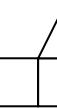
1 รูป โดยต่อจากรูปเดิมและมีด้านหนึ่งร่วมกัน รวมเป็น 4 รูป

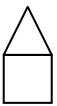
ดังนั้นในลำดับต่อไป ก็ควรมีรูป  5, 6, 7, ... รูป

ตามลำดับ ในแนวระนาบเดียวกัน

สรุป เงื่อนไขของแบบรูปเป็นจำนวนรูปสามเหลี่ยมที่ใช้ในรูปภาพ
ซึ่งเขียนเป็นลำดับได้ดังนี้

1, 2, 3, 4, 5, ...

ตัวอย่างที่ 3       รูปภาพในลำดับ
ต่อไปควรเป็นอย่างไร

การวิเคราะห์ ภาพในลำดับที่ 1 เป็นรูป  1 รูป

ภาพในลำดับที่ 2 เป็นรูป  2 รูป และรูป  1 รูป

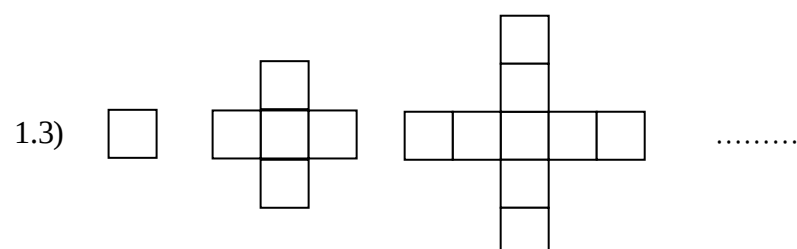
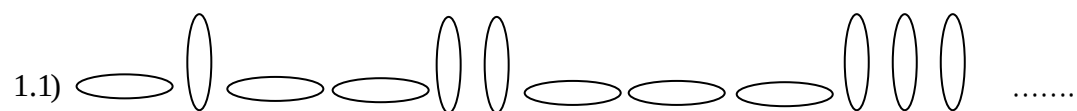
ภาพในลำดับที่ 3 เป็นรูป  3 รูป และรูป  2 รูป

ดังนั้นในลำดับต่อไป ก็ควรมีรูป  4 รูป และรูป 

3 รูป

ตอนที่ 2 แบบทดสอบย่อย

1. รูปภาพในลำดับต่อไปนี้ควรเป็นอย่างไร



ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่

ชุดที่ 6 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการแก้สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง

1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ชุดที่ 6 มี 2 ช่วง ช่วงละ 2 ตอน คือ

ช่วงที่ 1 ตอนที่ 1 : การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจาก
สถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย

ตอนที่ 2 : แบบทดสอบย่อย

ช่วงที่ 2 ตอนที่ 1 : การหาคำตอบของสถานการณ์หรือปัญหา
อย่างง่ายโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตอนที่ 2 : แบบทดสอบย่อย

2. ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด มีการตอบปัญหาซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งช่วยกันทำโจทย์ในเนื้อหาโดยการเติมคำตอบลงในชุดการเรียนรู้เป็นคู่ได้เลย เมื่อทำเสร็จในแต่ละตอนนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้จากเฉลยที่ครูแจก เมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัยเพิ่มเติมสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้เป็นคู่ชุดนี้แล้ว จะต้องสามารถ

1. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้

2. หาคำตอบจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

เวลาที่ใช้ 60 นาที (ชุดการเรียนรู้นี้ใช้เวลา 2 ช่วง ช่วงละ 30 นาที)



ช่วงที่ 1 การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย



ในการแก้ปัญหาที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ จะพบว่าปัญหามากมายที่จะแก้ได้โดยง่ายถ้าเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการหาให้อยู่ในรูปของสมการ และหาคำตอบของสมการนั้นได้

ดังนั้น เราจึงควรรู้จักเขียนสมการจากเงื่อนไขในโจทย์ปัญหา และหาคำตอบของสมการนั้นด้วย

ตอนที่ 1

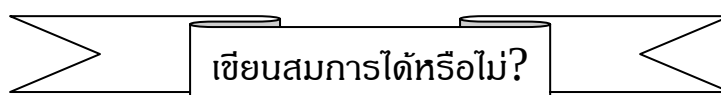
เขียนสมการ

ในคาบนี้เราจะมาฝึกเขียนสมการจากเงื่อนไขในโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้หลักการง่ายๆ ในการเขียนสมการนั้นก็คือ **การกำหนดตัวแปร** ให้แทนสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา จะทำให้การเขียนสมการจากเงื่อนไขในโจทย์ปัญหานั้นดูง่ายขึ้นเป็นกอง

ถ้าอย่างนั้นเรามาลองศึกษา
การเขียนสมการจากเงื่อนไขในโจทย์
ปัญหากันดีกว่าหนู ๆ



ให้นักเรียนดูตัวอย่างการเขียนสมการเพื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหาข้างล่างนี้



1. อีก 2 ปี นาทานจะมีอายุครบ 15 ปี จงเขียนสมการเพื่อหาอายุปัจจุบันของนาทาน

วิธีทำ สมมติให้ นาทานมีอายุปัจจุบันเป็น x ปี

ดังนั้น สมการที่สามารถสร้างจากเงื่อนไขของปัญหา คือ $x + 2 = 15$

2. เจ็ดเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่ง ลบออกด้วย 5 แล้วมีค่าเท่ากับ 30

จงเขียนสมการเพื่อหาค่าของจำนวนนั้น

วิธีทำ สมมติให้ x แทนจำนวนจำนวนหนึ่ง

ดังนั้น สมการที่สามารถสร้างจากเงื่อนไขของปัญหา คือ $7x - 5 = 30$

3. $\frac{5}{9}$ ของเงินจำนวนหนึ่ง มีค่าเป็น 70 จงเขียนสมการเพื่อหาค่าของเงินจำนวนนั้น

วิธีทำ สมมติให้ เงินจำนวนหนึ่งมี x บาท

ดังนั้น สมการที่สามารถสร้างจากเงื่อนไขของปัญหา คือ $\frac{5}{9}x = 70$

4. กอล์ฟมีเงินมากกว่าไมค์ 10 บาท ทั้งสองคนมีเงินรวมกัน 50 บาท

จงเขียนสมการเพื่อหาจำนวนเงินของกอล์ฟและไมค์

วิธีทำ สมมติให้ ไมค์มีเงินจำนวน x บาท

ดังนั้น สมการเพื่อหาค่าจำนวนเงินของกอล์ฟและไมค์

คือ $(x + 10) + x = 50$

หมายเหตุ เนื่องจาก x แทนจำนวนเงินของไมค์

จะได้ $x + 10$ คือ จำนวนเงินของกอล์ฟ

5. 2 เท่าของผลบวกจำนวนหนึ่งกับ 12 มีค่าเท่ากับ 50
จงเขียนสมการเพื่อหาค่าของเงินจำนวนนั้น

วิธีทำ สมมติให้ x แทน.....

ดังนั้น สมการเพื่อหาค่า..... คือ.....



เป็นอย่างไรบ้างครับ
นักเรียนทำกันได้บ้างไหมเอ่ย?

ตอนที่ 2 แบบทดสอบย่อย

1. จงเขียนสัญลักษณ์แทนข้อความในแต่ละข้อต่อไปนี้

นาตาลีอายุ x ปี

1.1 แจสกีอายุแก่กว่านาตาลี 3 ปี

ดังนั้น แจสกีอายุ.....

1.2 นาตาลีอายุมากกว่าน้อง 2 ปี

ดังนั้น น้องอายุ.....

1.3 มารดาอายุเป็นสองเท่าของอายุนาตาลี

ดังนั้น มารดาอายุ.....

1.4 อายุของบิดามากกว่าสามเท่าของอายุนาตาลีอยู่ 4 ปี

ดังนั้น บิดาอายุ.....

2. จงเขียนสัญลักษณ์ลงในช่องว่างแต่ละข้อให้สมบูรณ์

2.1 ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 5 เท่ากับ 20

ให้ x คือ.....

ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 5 คือ.....

ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 5 เท่ากับ 20 เขียนเป็นสมการได้
คือ.....

2.2 สองเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งคือ 16

ให้ x คือ.....

สองเท่าของจำนวน คือ.....

สองเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งคือ 16 เขียนเป็นสมการได้
คือ.....

2.3 แปรเท่าของผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 10 เท่ากับ 96

ให้ x คือ.....

ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 10 คือ.....

แปรเท่าของผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 10 คือ.....

แปรเท่าของผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 10 เท่ากับ 96

เขียนเป็นสมการได้คือ.....

2.4 ผลบวกของจำนวนคู่สามจำนวนเรียงกันเท่ากับ 120

ให้ x คือ.....

จำนวนคู่สองจำนวนถัดไป คือ.....

ผลบวกของจำนวนคู่สามจำนวนเรียงกันเท่ากับ 120 เขียนเป็น

สมการได้คือ.....

2.5 ห้องเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียน 45 คน โดยมีนักเรียนชายเป็น $\frac{2}{3}$ เท่าของ
นักเรียนหญิง

ให้ x คือ.....

ห้องนี้จะมีนักเรียนชาย

ห้องเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียน 45 คน โดยมีนักเรียนชายเป็น $\frac{2}{3}$

เท่าของนักเรียนหญิง เขียนเป็นสมการได้คือ.....

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ช่วงที่ 2



คาบที่แล้วนักเรียนได้ลองฝึกเขียนสมการจากโจทย์ปัญหาที่มีเงื่อนไขไปแล้ว ในคาบนี้เราลองมาแก้สมการและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ กันดีกว่าคะ!!

ตอนที่ 1

การหาคำตอบของสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตัวอย่างที่ 1 เศษหนึ่งส่วนสี่ของจำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับ 15 จงหาจำนวนจำนวนนั้น

วิธีทำ สมมติให้ x คือ จำนวนจำนวนหนึ่ง

แสดงว่า เศษหนึ่งส่วนสี่ของจำนวนจำนวนหนึ่ง คือ $\frac{1}{4}x$

จากโจทย์ เศษหนึ่งส่วนสี่ของจำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับ 15

เขียนเป็นสมการได้คือ $\frac{1}{4}x = 15$ นำ 4 มาคูณทั้งสองข้างของ

เครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$\text{จะได้ } 4 \times \frac{1}{4}x = 4 \times 15$$

แสดงว่า $x = 60$

ตรวจสอบ $\frac{1}{4}$ ของ 60 คือ $\frac{1}{4} \times 60 = 15$ ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขในโจทย์

ดังนั้น จำนวนนั้นเท่ากับ 60

ตัวอย่างที่ 2 เศษสามส่วนห้าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ 60 จงหาจำนวนนั้น

วิธีทำ สมมติให้ x คือ จำนวนจำนวนหนึ่ง

จากโจทย์ เศษสามส่วนห้าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 15

อยู่ 60 เขียนเป็นสมการได้คือ $\frac{3}{5}x - 15 = 60$

นำ 15 มาบวกทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$\text{จะได้ } \frac{3}{5}x - 15 + 15 = 60 + 15$$

$$\frac{3}{5}x = 75$$

นำ $\frac{5}{3}$ มาคูณจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$\text{จะได้ } \frac{3}{5}x \times \frac{5}{3} = 75 \times \frac{5}{3}$$

$$\text{แสดงว่า } x = 125$$

ตรวจสอบ $\frac{3}{5}$ ของ 125 คือ $\frac{3}{5} \times 125 = 75$ และ $75 - 15 = 60$ ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไข

ในโจทย์

ดังนั้น จำนวนที่ต้องการหาคือ 125

ให้นักเรียนลองสังเกตความแตกต่างของสองประโยคต่อไปนี้

ห้าเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 2 อยู่ 85 ประโยคนี้เขียนสมการได้เป็น	ห้าเท่าของส่วนที่จำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 2 อยู่ 85
$5x - 2 = 85$	$5(x - 2) = 85$

☞ ที่นี้นักเรียนพอจะเห็นความแตกต่างแล้วใช่ไหมครับ?

ตัวอย่างที่ 3 แดเต้าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 3 อยู่ 96 จงหาจำนวนนั้น

วิธีทำ สมมติให้ x คือ จำนวนจำนวนหนึ่ง

จากโจทย์ แดเต้าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 3 อยู่ 96

เขียนเป็นสมการได้คือ $8x - 3 = 96$

นำ 3 มาบวกจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$\text{จะได้ } 8x - 3 + 3 = 96 + 3$$

$$8x = 99$$

นำ 8 มาหารจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$\text{จะได้ } \frac{8x}{8} = \frac{99}{8}$$

$$\text{แสดงว่า } x = \frac{99}{8}$$

ตรวจสอบ แดเต้าของ $\frac{99}{8}$ คือ $8 \times \frac{99}{8} = 99$ และ $99 - 3 = 96$ ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขในโจทย์

ดังนั้น จำนวนที่ต้องการหา คือ $\frac{99}{8}$

ตัวอย่างที่ 4 แดเต้าของส่วนที่จำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 3 เท่ากับ 96 จงหาจำนวนนั้น

วิธีทำ สมมติให้ x คือ

จากโจทย์ แดเต้าของส่วนที่จำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 3

เท่ากับ 96 เขียนเป็นสมการได้คือ

แก้สมการ.....

.....

.....

.....
.....

ตรวจสอบ

.....
.....
.....
.....

ตอนที่ 2 แบบทดสอบย่อย

จงแสดงวิธีทำและตรวจหาคำตอบ

1. ถ้านำ 6 มาบวกกับจำนวนจำนวนหนึ่ง แล้วสี่เท่าของผลบวกนั้นคือ 48 จงหาจำนวนนั้น	2. ผลบวกของสองเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสาม มีค่าเท่ากับจำนวนที่มากกว่าจำนวนนั้นอยู่สิบสอง จงหาจำนวนนั้น
---	--

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่

ชุดที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนเกี่ยวกับ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง

1. ชุดการเรียนรู้เป็นคู่ชุดที่ 7 มี 2 ช่วง ช่วงละ 2 ตอน คือ

ช่วงที่ 1 ตอนที่ 1 : การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ที่ซับซ้อนได้

ตอนที่ 2 : แบบทดสอบย่อย

ช่วงที่ 2 ตอนที่ 1 : การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ที่ซับซ้อนได้ (เพิ่มเติม)

ตอนที่ 2 : แบบทดสอบย่อย

2. ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด มีการตอบปัญหา
ซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งช่วยกันทำโจทย์ในเนื้อหาโดยการเติมคำตอบลงใน
ชุดการเรียนรู้เป็นคู่ได้เลย เมื่อทำเสร็จในแต่ละตอนนักเรียนสามารถตรวจ
คำตอบได้จากเฉลยที่ครูแจก เมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัยเพิ่มเติมสามารถ
ซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้เป็นคู่ชุดนี้แล้ว จะต้องสามารถ

1. แก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ซับซ้อนได้
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ในสถานการณ์หรือ
ปัญหาต่าง ๆ ที่ซับซ้อนได้

เวลาที่ใช้ 60 นาที

(ชุดการเรียนรู้ใช้เวลา 2 ช่วง ช่วงละ 30 นาที)



ช่วงที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ซับซ้อน

นักเรียนทราบแล้วใช่ไหมคะว่าขั้นตอนการแก้ปัญหานั้นมีกี่ขั้นตอน? เมื่อกำหนดสถานการณ์ปัญหาหรือโจทย์สมการใดๆก็ตาม ผู้แก้ไขสถานการณ์หรือโจทย์สมการจะต้องมีแนวทางในการแก้ปัญา ซึ่งการใช้สมการเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหานั้นได้ โดยการเขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนข้อความที่กำหนดในสถานการณ์ เพื่อสร้างเป็นสมการ แล้วใช้สมบัติของการเท่ากันช่วยในการแก้สมการเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ



ขั้นตอนในการแก้ปัญา มี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ต้องการทราบอะไร
- โจทย์ให้อะไรมาบ้าง

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญา

แผนในการแก้ปัญาอาจจะประกอบไปด้วยยุทธวิธีดังต่อไปนี้

- การวาดรูป
- การสร้างตาราง
- การสร้างแผนภูมิ
- การสร้างสมการ
- การผสมผสาน เป็นการนำยุทธวิธีต่างๆ มาประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

เป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการ

แก้ปัญาตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ

เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาความ

ถูกต้องของคำตอบและวิธีการ

แก้ปัญา

สรุป เทคนิคในการแก้โจทย์ปัญานั้นจะต้องอาศัย

ยุทธวิธีที่หลากหลาย ซึ่งรูปแบบที่ใช้ในการแก้ปัญานั้นมีวิธีการคล้ายๆ กัน คือ

1. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาว่าต้องการทราบอะไร และมีสถานการณ์ใดที่จะช่วยแก้ปัญาได้
2. พยายามเขียนสัญลักษณ์แทนสถานการณ์โจทย์ปัญหาและเชื่อมโยงไปสู่สมการ
3. แก้สมการ โดยอาศัยสมบัติการเท่ากัน
4. ตรวจสอบคำตอบ โดยการตรวจสอบคำตอบกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้พร้อมทั้งสรุปสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบให้ชัดเจน

เมื่อนักเรียนทราบขั้นตอนการ
แก้ปัญหาแล้ว ทีนี้เราลองมาศึกษาโจทย์
ปัญหาในแต่ละสถานการณ์ ที่แตกต่าง
กันดีกว่านะครับ!!



ตัวอย่างการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน

การเขียนสมการจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน สามารถเชื่อมโยง
ระหว่างข้อความกับสัญลักษณ์ (อาจใช้สื่อบัตรสัญลักษณ์เพื่อช่วยให้การ
ปฏิบัติกิจกรรมมองเห็นได้ชัดเจน)

ตัวอย่างที่ 1 สองเท่าของผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 3 เป็น 24 จงหาจำนวนนั้น

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร

ตอบ หาจำนวนจำนวนหนึ่ง

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ สองเท่าของผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 3 เป็น 24

วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ สร้างสมการ

- สมมติตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
- พิจารณาว่าตัวแปรที่สมมติให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรกับจำนวนอื่นๆ ที่โจทย์กำหนดให้
- สร้างสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้
- แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เพื่อหาคำตอบ

ดำเนินการตามแผน

ตอบ สร้างสมการ

ให้ x แทนจำนวนจำนวนหนึ่ง

สองเท่าของผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 3 เป็น 24 เขียน

สมการได้ดังนี้ $2(x+3) = 24$

นำ 2 มาหารจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$\frac{2(x+3)}{2} = \frac{24}{2}$$

$$x+3=12$$

นำ 3 มาลบจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$x+3-3=12-3$$

$$x=9$$

ดังนั้น จำนวนจำนวนนั้น คือ 9

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ ผลบวกของ 9 กับ 3 คือ 12 สองเท่าของ 12 คือ 24 ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขในโจทย์ แสดงว่า 9 เป็นจำนวนที่ต้องการหา

ตัวอย่างที่ 2 จำนวนคู่สามจำนวนเรียงกัน เมื่อรวมกันจะได้ 75
ให้หาจำนวนคู่ทั้งสามนั้น

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการทราบอะไร

ตอบ ➤ ให้หาจำนวนคู่ทั้งสามที่เรียงกัน

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ ➤ จำนวนคู่สามจำนวนเรียงกัน เมื่อรวมกันจะได้ 75

วางแผนแก้ปัญหา

1. นักเรียนจะใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหา

ตอบ สร้างตารางและสร้างสมการ

สร้างตาราง

➤ สร้างตารางแบ่งจำนวนที่หนึ่ง สอง และสาม รวมกันให้ได้ถึง
จำนวน 75

สร้างสมการ

- สมมติตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
- พิจารณาว่าตัวแปรที่สมมติให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรกับ
จำนวนอื่นที่โจทย์กำหนดให้
- สร้างสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้
- แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เพื่อ
หาคำตอบ

ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1 สร้างตาราง

จำนวนที่หนึ่ง	จำนวนที่สอง	จำนวนที่สาม	ผลบวกของทั้งสามจำนวน
17	19	21	57
19	21	23	63
21	23	25	69
.	.	.	.
.	.	.	.
23	25	27	75

แผนการที่ 2 สร้างสมการ

ให้ x แทนจำนวนที่อยู่ตรงกลางระหว่างอีกสองจำนวน
 ดังนั้น จำนวนที่เรียงกันทั้งสามจำนวน คือ $x-2$, x , $x+2$

และจำนวนที่สามจำนวนเรียงกัน รวมกันจะได้ 75 ดังนั้น

เราเขียนสมการได้เป็น $x-2+x+x+2=75$

$$3x = 75$$

นำ 3 มาหารจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$\frac{3x}{3} = \frac{75}{3}$$

$$x = 25$$

ดังนั้น จะได้ว่า จำนวนที่สามจำนวนที่เรียงกัน คือ $25-2$, 25 ,

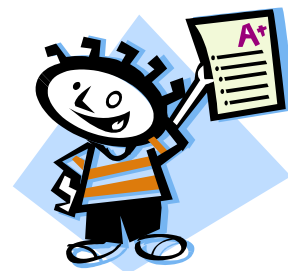
$25+2=27$ หรือ $23, 25, 27$

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ ผลบวกของจำนวนที่ทั้งสามจำนวนเท่ากับ $23+25+27=75$ ซึ่ง
 เป็นจริงตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ

การเขียนสมการจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ อาจใช้การเขียนภาพประกอบ หรือเขียนตารางวิเคราะห์โจทย์



ตัวอย่างที่ 3 ปัจจุบันแม่ของราโมน่ามีอายุ 38 ปี เมื่อ 5 ปีที่แล้ว แม่มีอายุเป็นสามเท่าของอายุราโมน่า จงหาว่าปัจจุบันราโมน่ามีอายุกี่ปี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการทราบอะไร

ตอบ ➤ ปัจจุบันราโมน่ามีอายุกี่ปี

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ ➤ ปัจจุบันแม่ของราโมน่ามีอายุ 38 ปี

➤ เมื่อ 5 ปีที่แล้ว แม่มีอายุเป็นสามเท่าของอายุราโมน่า

วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ วาดแผนภาพและสร้างสมการ

วาดแผนภาพ

➤ วาดแผนภาพอายุปัจจุบันของราโมน่า ของแม่ และวาดแผนภาพอายุในอดีตของราโมน่าและแม่

สร้างสมการ

- สมมติตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
- พิจารณาว่าตัวแปรที่สมมติให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรกับจำนวนอื่นๆ ที่โจทย์กำหนดให้
- สร้างสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้
- แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เพื่อหาคำตอบ

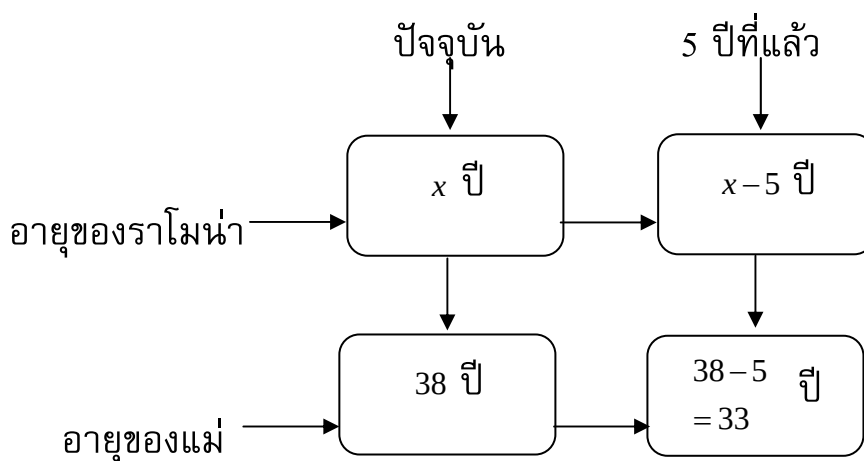
ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1 วาดแผนภาพ

ให้ปัจจุบันราโมน่ามีอายุ x ปี

ปัจจุบันแม่มีอายุ 38 ปี

เมื่อ 5 ปีที่แล้ว แม่มีอายุเป็นสามเท่าของอายุราโมน่า



แผนการที่ 2 สร้างสมการ

ให้ปัจจุบันราโมน่ามีอายุ x ปี

ปัจจุบันแม่มีอายุ 38 ปี

เมื่อ 5 ปีที่แล้ว แม่มีอายุเป็นสามเท่าของอายุราโมน่า

เขียนสมการได้เป็น $3(x-5) = 33$

นำ 3 มาหารจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$\frac{3(x-5)}{3} = \frac{33}{3}$$

$$x-5=11$$

นำ 5 มาบวกจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$x-5+5=11+5$$

$$x=16$$

ดังนั้น ปัจจุบันราโมน่ามีอายุ 16 ปี

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ ปัจจุบัน แม่ของราโมน่ามีอายุ 38 ปี ดังนั้นเมื่อ 5 ปีที่แล้ว แม่ของราโมน่ามีอายุ $38-5=33$ ปี และปัจจุบันราโมน่ามีอายุ 16 ปี ดังนั้นเมื่อ 5 ปีที่แล้วราโมน่ามีอายุ $16-5=11$ ปี จะได้ว่าสามเท่าของอายุของราโมน่าเท่ากับ เป็นสามเท่าของอายุราโมน่า $3 \times 11 = 33$ ซึ่งจะเท่ากับอายุของแม่ราโมน่าเมื่อ 5 ปีที่แล้ว และเป็นไปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด

ตัวอย่างที่ 4 เมื่อ 3 ปีที่แล้วบุตรมีอายุเป็นหนึ่งในหกของอายุของบิดา ถ้าปัจจุบันบุตรมีอายุ 8 ปี จงหาอายุปัจจุบันของบิดา

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการทราบอะไร

ตอบ ➤ อายุปัจจุบันของบิดา

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ ➤ เมื่อ 3 ปีที่แล้วบุตรมีอายุเป็นหนึ่งในหกของอายุของบิดา

➤ ถ้าปัจจุบันบุตรมีอายุ 8 ปี

วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ วาดแผนภาพและสร้างสมการ

วาดแผนภาพ

- วาดแผนภาพอายุปัจจุบันของบุตร ของบิดา และวาดแผนภาพอายุในอดีตของบุตรและของบิดา

สร้างสมการ

- สมมติตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
- พิจารณาว่าตัวแปรที่สมมติให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรกับจำนวนอื่นๆ ที่โจทย์กำหนดให้
- สร้างสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้
- แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เพื่อหาคำตอบ

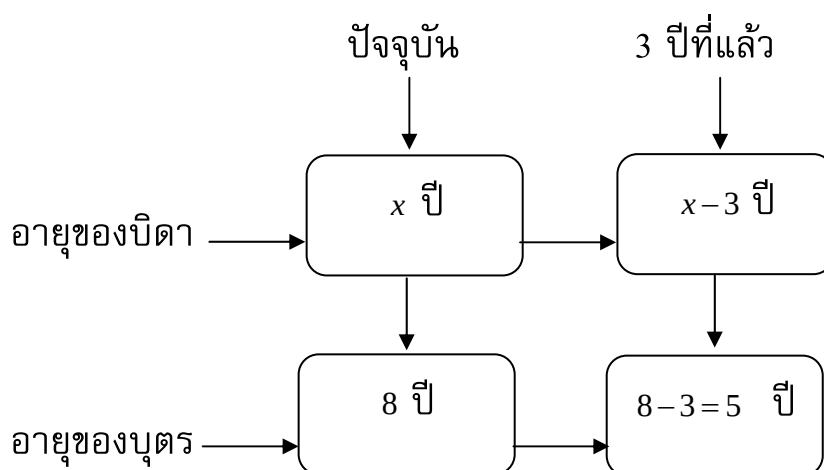
ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1 วาดแผนภาพ

ให้ปัจจุบันบิดามีอายุ x ปี

ปัจจุบันบุตรมีอายุ 8 ปี

เมื่อ 3 ปีที่แล้วบุตรมีอายุเป็นหนึ่งในหกของอายุของบิดา



แผนการที่ 2 สร้างสมการ

ให้ปัจจุบันบิดามีอายุ x ปี

ปัจจุบันบุตรมีอายุ 8 ปี

เมื่อ 3 ปีที่แล้วบุตรมีอายุเป็นหนึ่งในหกของอายุของบิดา

เขียนสมการได้เป็น $\frac{1}{6}(x-3)=5$

นำ 6 มาคูณจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$6 \times \frac{1}{6}(x-3) = 6 \times 5$$

$$x-3=30$$

นำ 3 มาบวกจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$x-3+3=30+3$$

$$x=33$$

ดังนั้น ปัจจุบันบิดามีอายุ 33 ปี

ตรวจสอบคำตอบ

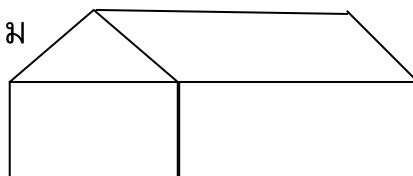
ตอบ ปัจจุบันบิดามีอายุ 33 ปี ดังนั้น เมื่อ 3 ปีที่แล้วบิดามีอายุ $33-3=30$ ปี และปัจจุบันบุตรมีอายุ 8 ปี ดังนั้นเมื่อ 3 ปีที่แล้วบุตรมีอายุ $8-3=5$ ปี จากการนำอายุเมื่อ 3 ปีที่แล้วของบุตรและบิดามาเทียบเป็นอัตราส่วนจะได้ $\frac{5}{30}$ หรือ $\frac{1}{6}$ ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด



โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต

การเขียนสมการจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต อาจใช้การเขียนภาพประกอบแล้วใช้สมบัติเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตนั้น ๆ ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาเขียนสมการ

ตัวอย่างที่ 5 โรงนาแห่งหนึ่งหลังคาด้านหน้ามีหน้าจั่วเป็นรูปสามเหลี่ยมซึ่งขนาดของมุมที่สองมากกว่ามุมที่หนึ่งอยู่ 2 องศา ขนาดของมุมที่สามน้อยกว่าสองเท่าของมุมที่หนึ่งอยู่ 4 องศา จงหาขนาดของมุมทั้งสาม



วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร

ตอบ หาขนาดของมุมทั้งสามของจั่วโรงนา

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ ➤ โรงนาแห่งหนึ่งหลังคาด้านหน้ามีหน้าจั่วเป็นรูปสามเหลี่ยม

➤ รูปสามเหลี่ยมซึ่งขนาดของมุมที่สองมากกว่ามุมที่หนึ่งอยู่ 2 องศา

➤ ขนาดของมุมที่สามน้อยกว่าสองเท่าของมุมที่หนึ่งอยู่ 4 องศา

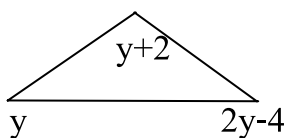
วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ วาดรูปและสร้างสมการ

- วาดรูปหลังคาด้านหน้ามีหน้าจั่วเป็นรูปสามเหลี่ยมและส่วนประกอบต่างๆ ที่โจทย์กำหนด
- พิจารณาว่าตัวแปรที่สมมติให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรกับจำนวนอื่นๆ ที่โจทย์กำหนดให้
- สร้างสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้
- แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เพื่อหาคำตอบ

ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1 วาดรูป



แผนการที่ 2 สร้างสมการ

ให้ y แทนมุมภายในมุมที่หนึ่งของรูปสามเหลี่ยมหลังคาด้านหน้ามีหน้าจั่วเป็นรูปสามเหลี่ยมซึ่งขนาดของมุมที่สองมากกว่ามุมที่หนึ่งอยู่ 2 องศา แสดงว่ามุมที่สอง คือ $y+2$
ขนาดของมุมที่สามน้อยกว่ามุมที่หนึ่งอยู่ 4 องศา แสดงว่ามุมที่สาม คือ $2y-4$

เราทราบว่ามุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมได้ 180 องศา เขียนสมการได้ดังนี้ $y + (y+2) + (2y-4) = 180$

$$4y - 2 = 180$$

นำ 2 มาบวกจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$4y - 2 + 2 = 180 + 2$$

$$4y = 182$$

นำ 4 มาหารจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$\frac{4y}{4} = \frac{182}{4}$$

$$y = 45.5$$

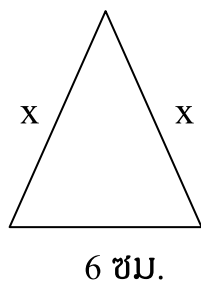
ดังนั้น มุมที่หนึ่งของจั่วโรงนา เท่ากับ 45.5 องศา มุมที่สองของจั่วโรงนา เท่ากับ 47.5 องศา และมุมที่สามของจั่วโรงนา เท่ากับ 87 องศา

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ มุมภายในมุมที่หนึ่งของรูปสามเหลี่ยม มีค่าเท่ากับ 45.5 องศา แต่มุมที่สองมากกว่ามุมที่หนึ่งอยู่ 2 องศา แสดงว่ามุมที่สอง เท่ากับ $45.5 + 2 = 47.5$ องศา และขนาดของมุมที่สามน้อยกว่ามุมที่หนึ่งอยู่ 4 องศา แสดงว่ามุมที่สาม เท่ากับ $(2 \times 45.5) - 4 = 87$ องศา แต่มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมได้ 180 องศา เป็น $45.5 + 47.5 + 87 = 180$ ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้

ตอนที่ 2 แบบทดสอบย่อย

1.



จากรูป ถ้าความยาวรอบรูปเป็น 32 เซนติเมตร
จงหาความยาวของด้านที่ยาวเท่ากัน

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร

ตอบ

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ

วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ

ดำเนินการตามแผน

ตอบ

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ

2. ผลบวกของจำนวนเต็มสามจำนวนเรียงกัน รวมกันเป็น 141 จงหาจำนวนเต็มทั้งสามจำนวน

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร

ตอบ

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ

วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ

ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1.....

แผนการที่ 2 สร้างสมการ

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ช่วงที่ 2

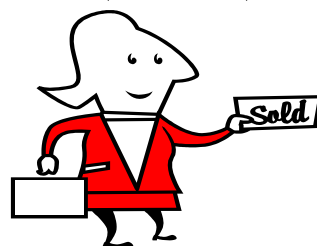


ในดาบที่แล้วเราได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาในลักษณะต่างๆ ไปแล้ว ได้แก้ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต ดาบนี้เป็นดาบสุดท้าย เรามาศึกษาปัญหาเพิ่มเติมกับติ๊กว่านะครับนักเรียน

ตอนที่ 1

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ซับซ้อน (เพิ่มเติม)

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อขาย



การเขียนสมการจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อขาย(หรือโจทย์ในลักษณะอื่นที่มีโครงสร้างเหมือนกัน) อาจใช้การเขียนตารางวิเคราะห์โจทย์ และข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ ดังนี้

เงินที่ได้จากการขายสินค้า = จำนวนสินค้า × ราคาต่อหน่วย

ตัวอย่างที่ 1 เก่งสั่งซื้อข้าวสารจากร้านค้าในราคาถุงละ 80 บาท และให้ทางร้านนำมาส่งที่บ้านซึ่งต้องเสียค่าส่งเที่ยวละ 50 บาท ถ้าเขาจ่ายเงินซื้อข้าวสารครั้งนี้ไปทั้งหมด 690 บาท อยากทราบว่าเก่งซื้อข้าวสารกี่ถุง

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร

ตอบ ➤ เก่งซื้อข้าวสารกี่ถุง

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ ➤ ข้าวสารจากร้านค้าราคาถุงละ 80 บาท

➤ ทางร้านนำมาส่งที่บ้านซึ่งต้องเสียค่าส่งเที่ยวละ 50 บาท

➤ ซื้อข้าวสารครั้งนี้ไปทั้งหมด 690 บาท

วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ สร้างตารางวิเคราะห์โจทย์และสร้างสมการ

สร้างตารางวิเคราะห์

➤ สร้างตารางแยกจำนวนข้าวสาร ค่าข้าวสาร ค่าส่ง และจำนวนเงินที่ต้องจ่าย

สร้างสมการ

➤ สมมติตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

➤ พิจารณาว่าตัวแปรที่สมมติให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรกับจำนวนอื่นๆ ที่โจทย์กำหนดให้

➤ สร้างสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้

➤ แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เพื่อหาคำตอบ

ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์

จำนวนข้าวสาร(ถุง)	ค่าข้าวสาร(บาท)	ค่าส่ง(บาท)	จำนวนเงินที่จ่าย(บาท)
1	80×1	50	$(80 \times 1) + 50 = 130$
2	80×2	50	$(80 \times 2) + 50 = 210$
3	80×3	50	$(80 \times 3) + 50 = 290$
.	.	.	.
8	80×8	50	$(80 \times 8) + 50 = 690$
.	.	.	.
n	$80 \times n$	50	$(80 \times n) + 50$

แผนการที่ 2 สร้างสมการ

ให้ n แทนจำนวนข้าวสารเป็นถุง

จำนวนเงินที่จ่ายเป็นค่าข้าวสาร n ถุง รวมค่าขนส่ง

จะเท่ากับ $(80 \times n) + 50$

จำนวนเงินที่จ่ายเป็น 690 เขียนสมการได้ดังนี้

$$(80 \times n) + 50 = 690$$

นำ 50 มาลบจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$(80 \times n) + 50 - 50 = 690 - 50$$

$$80 \times n = 640$$

นำ 80 มาหารจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$\frac{80 \times n}{80} = \frac{640}{80}$$

$$n = 8$$

ดังนั้น เก่งซื้อข้าวสารมา 8 ถุง

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ จ่ายค่าข้าวสารและค่าขนส่งรวมเป็นเงิน 690 บาท จากโจทย์ ต้องจ่ายค่าขนส่งเที่ยวละ 50 บาท ดังนั้น จะต้องจ่ายเงินค่าข้าวสารเป็นเงิน $690 - 50 = 640$ บาท จากการแก้สมการทำให้เราทราบว่าแก่งซื้อข้าวสารมา 8 ถุง คิดเป็นเงินทั้งหมด 640 บาท ดังนั้น แก่งซื้อข้าวสารจากร้านในราคาถุงละ $\frac{690}{8} = 80$ บาท ตรงตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้

ตัวอย่างที่ 2 ปุ๊กก็ซื้อข้าวสารมาขาย 50 กิโลกรัม ขายได้เพียง 10 กิโลกรัม ปุ๊กก็ขายข้าวสารได้คิดเป็น ร้อยละเท่าไรของปริมาณข้าวสารที่ซื้อมา

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร

ตอบ ➤ ปริมาณข้าวสารที่ปุ๊กก็ขายได้คิดเป็นร้อยละเท่าไรของปริมาณที่ซื้อมา

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ ➤ ปุ๊กก็ซื้อข้าวสารมาขาย 50 กิโลกรัม

➤ ขายข้าวสารได้ 10 กิโลกรัม

วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ ใช้บัญญัติไตรยางศ์และสร้างสมการ (ในขั้นนี้นักเรียนจะใช้วิธีแตกต่างกันในการช่วยแก้ปัญหา)

➤ สมมติตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

➤ พิจารณาว่าตัวแปรที่สมมติให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรกับจำนวนอื่นๆ ที่โจทย์กำหนดให้

- สร้างสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้
- แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เพื่อหาคำตอบ

ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1 ใช้บัญญัติไตรยางค์

ปุ๊กก็ซื้อข้าวสารมาขาย 50 กิโลกรัม ขายได้ 10 กิโลกรัม

ถ้าปุ๊กก็ซื้อข้าวสารมาขาย 100 กิโลกรัม จะขายได้ $\frac{100 \times 10}{50} = 20$ กิโลกรัม

แผนการที่ 2 สร้างสมการ

ให้ข้าวสารที่ขายได้ คิดเป็นร้อยละ a ของปริมาณข้าวสารที่ซื้อมา

ปุ๊กก็ซื้อข้าวสารมาขาย 50 กิโลกรัม ขายได้ 10 กิโลกรัม

เขียนสมการได้ดังนี้ $\frac{1}{5} = \frac{a}{100}$

$$a = \frac{1}{5} \times 100$$

$$a = 20$$

ดังนั้น ปุ๊กก็ขายข้าวสารได้ร้อยละ 20 ของปริมาณที่ซื้อมา

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ มีข้าวสารทั้งหมด 50 กิโลกรัม ดังนั้นร้อยละ 20 ของปริมาณ

ข้าวสารที่ซื้อมาทั้งหมดคิดเป็น $\frac{20}{100} \times 50 = 10$ กิโลกรัม เป็นจริงตามเงื่อนไขที่

โจทย์กำหนด



โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทาง อัตราเร็ว และเวลา

การเขียนสมการจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทาง อัตราเร็ว และเวลา อาจใช้การเขียนตารางวิเคราะห์โจทย์ และข้อสรุปเกี่ยวกับความเกี่ยวข้องระหว่างระยะทาง เวลา และอัตราเร็ว ต่อไปนี้ มาช่วยในการเขียนสมการ

$$\text{ระยะทาง} = \text{อัตราเร็ว} \times \text{เวลา}$$

ตัวอย่างที่ 3 กิจกรรมเดินทางไกลและเข้าค่ายพักแรมของลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่ นับเป็นกิจกรรมที่ฝึกให้ลูกเสือมีความอดทนและมีระเบียบวินัย ถ้าในการเข้าค่ายพักแรมครั้งหนึ่ง ลูกเสือแต่ละหมู่ต้องเดินทางไกลจากโรงเรียนถึงที่ตั้งค่ายพักแรม โดยลูกเสือหมู่แรกออกเดินทางไปก่อนด้วยอัตราเร็ว 3 กิโลเมตรต่อชั่วโมง อีก 2 ชั่วโมงต่อมาลูกเสือหมู่ที่สองออกเดินทางตามไปด้วยอัตราเร็ว 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ปรากฏว่าถึงที่หมายพร้อมกันพอดี จงหาระยะทางระหว่างโรงเรียนและที่ตั้งค่ายพักแรม

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร

ตอบ ➤ หาระยะทางระหว่างโรงเรียนและที่ตั้งค่ายพักแรม

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ ➤ ลูกเสือแต่ละหมู่ต้องเดินทางไกลจากโรงเรียนถึงที่ตั้งค่ายพักแรม โดยลูกเสือหมู่แรกออกเดินทางไปก่อนด้วยอัตราเร็ว 3 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

➤ อีก 2 ชั่วโมงต่อมาลูกเสือหมู่ที่สองออกเดินทางตามไปด้วยอัตราเร็ว 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ปรากฏว่าถึงที่หมายพร้อมกันพอดี

วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ สร้างตารางวิเคราะห์โจทย์และสร้างสมการ

สร้างตารางวิเคราะห์โจทย์

- สร้างตารางแยกลูกเสือออกเป็น 2 กลุ่ม ระยะทาง อัตราเร็ว และเวลา

สร้างสมการ

- สมมติตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
- พิจารณาว่าตัวแปรที่สมมติให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้
- สร้างสมการที่โจทย์กำหนดให้
- แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เพื่อหาคำตอบ

ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์โจทย์

ลูกเสือ	ระยะทาง (กิโลเมตร)	อัตราเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	เวลา(ชั่วโมง)
หมู่ที่หนึ่ง	x	3	$\frac{x}{3}$
หมู่ที่สอง	x	5	$\frac{x}{5}$

แผนการที่ 2 สร้างสมการ

ระยะทางระหว่างโรงเรียนและที่ตั้งค่ายพักแรม เป็น x กิโลเมตร

เนื่องจาก เวลาที่ลูกเสือทั้งสองหมู่ใช้ต่างกัน 2 ชั่วโมง

เขียนสมการได้ดังนี้ $\frac{x}{3} - \frac{x}{5} = 2$

ค.ร.น ของ 3 และ 5 คือ 15 จะได้ $\frac{5x-3x}{15} = 2$

นำ 15 มาคูณจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$\frac{5x-3x}{15} \times 15 = 2 \times 15$$

$$5x - 3x = 30$$

$$(5-3)x = 30$$

$$2x = 30$$

นำ 2 มาหารจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$\frac{2x}{2} = \frac{30}{2}$$

$$x = 15$$

ดังนั้น ระยะทางระหว่างโรงเรียนและที่ตั้งค่ายพักแรม เป็น 15 กิโลเมตร

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ เนื่องจากนักเรียนเดินทางจากโรงเรียนไปค่ายพักแรม เป็นระยะทางทั้งหมด 15 กม. โดยลูกเสือหมู่แรกเดินทางด้วยอัตราเร็ว 3 กม./ชม. จากสูตรเราทราบว่า เวลาเท่ากับระยะทางส่วนด้วยอัตราเร็ว จะได้ว่า ลูกเสือหมู่แรกใช้เวลาในการเดินทางเท่ากับ $\frac{15}{3} = 5$ ชม. และลูกเสือกลุ่มที่สองเดินทางด้วยอัตราเร็ว 5 กม./ชม. จะใช้เวลาเป็น $\frac{15}{5} = 3$ ชม. ดังนั้นเวลาที่กลุ่มลูกเสือสองกลุ่มเดินทางต่างกัน 2 ชั่วโมง จะเท่ากับ $\frac{15}{3} - \frac{15}{5} = 2$ เป็นจริงตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้

ตัวอย่างที่ 4 แอนดริวตัดหญ้าที่สนามโดยใช้เวลา $\frac{2}{3}$ ของเวลาที่เคยใช้ตัดหญ้าจนเสร็จ แต่มีงานอื่นจึงมอบให้มาริโอ้ตัดหญ้าต่อ มารีโอ้ใช้เวลาตัดหญ้าอีก 2 ชั่วโมงจนเสร็จ ถ้าการตัดหญ้าครั้งนี้ใช้เวลาทั้งสิ้น 5 ชั่วโมง จงหาว่าถ้าแอนดริวตัดหญ้าตั้งแต่ต้นจนเสร็จเขาต้องใช้เวลากี่ชั่วโมง

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร

ตอบ ➤ หาว่าถ้าแอนดริวตัดหญ้าตั้งแต่ต้นจนเสร็จเขาต้องใช้เวลากี่ชั่วโมง

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ ➤ แอนดริวตัดหญ้าที่สนามโดยใช้เวลา $\frac{2}{3}$ ของเวลาที่เคยใช้ตัดหญ้าจนเสร็จ
 ➤ มารีโอ้ใช้เวลาตัดหญ้าอีก 2 ชั่วโมงจนเสร็จ
 ➤ การตัดหญ้าครั้งนี้ใช้เวลาทั้งสิ้น 5 ชั่วโมง

วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ ใช้วาดรูปและสร้างสมการ

วาดรูป

➤ วาดเวลาที่แอนดริวตัดหญ้า เวลาที่มาริโอ้ตัดหญ้า และเวลาทั้งหมดที่ใช้ตัดหญ้า

สร้างสมการ

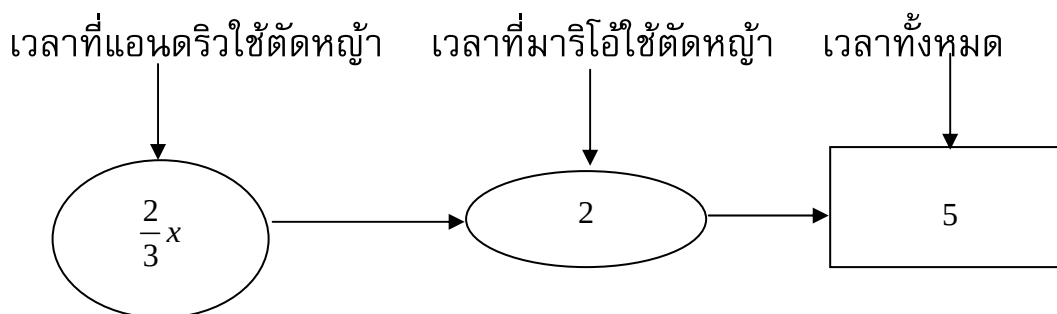
➤ สมมติตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
 ➤ พิจารณาว่าตัวแปรที่สมมติให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรกับจำนวนอื่นๆ ที่โจทย์กำหนดให้
 ➤ สร้างสมการจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้

➤ แก่สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เพื่อหาคำตอบ

ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1 ใช้วาดรูป

แอนดริวตัดหญ้าตั้งแต่แรกจนจบต้องใช้เวลา x ชั่วโมง



แผนการที่ 2 สร้างสมการ

แอนดริวตัดหญ้าที่สนามโดยใช้เวลา $\frac{2}{3}$ ของเวลาที่เคยใช้

ตัดหญ้าจนเสร็จ คือ $\frac{2}{3}x$

แอนดริวตัดหญ้าที่สนามโดยใช้เวลา $\frac{2}{3}$ ของเวลาที่เคยใช้

ตัดหญ้าจนเสร็จ มาริโอ้ใช้เวลาตัดหญ้าอีก 2 ชั่วโมงจนเสร็จ การตัดหญ้าครั้งนี้ใช้เวลาทั้งสิ้น 5 ชั่วโมง เขียนสมการได้เป็น $\frac{2}{3}x + 2 = 5$

นำ 2 มาลบจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$\frac{2}{3}x + 2 - 2 = 5 - 2$$

$$\frac{2}{3}x = 3$$

นำ $\frac{3}{2}$ มาคูณจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$\frac{2}{3}x \times \frac{3}{2} = 3 \times \frac{3}{2}$$

$$x = \frac{9}{2}$$

ดังนั้น แอนดริวตัดหญ้าตั้งแต่แรกจนจบต้องใช้เวลา $\frac{9}{2}$ ชั่วโมง หรือ $4\frac{1}{2}$ ชั่วโมง

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ แอนดริวตัดหญ้าตั้งแต่ต้นจนเสร็จ จะใช้เวลาทั้งหมด $4\frac{1}{2}$ ชั่วโมง แต่เนื่องจากวันนี้แอนดริวม้งานอื่นที่ต้องทำ จึงตัดหญ้าได้เพียง $\frac{2}{3}$ ของเวลาที่เคยใช้ตัดหญ้าจนเสร็จ จะเท่ากับ $\frac{2}{3} \times \frac{9}{2} = 3$ ชั่วโมง และมารีใช้เวลาในการตัดหญ้าอีก 2 ชั่วโมง การตัดหญ้าครั้งนี้ใช้เวลาทั้งสิ้น $(\frac{2}{3} \times \frac{9}{2}) + 2 = 5$ ชั่วโมง ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด



ถึงแม้ว่าจะเจอโจทย์ปัญหาแบบไหนผมพอจะทราบการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหามาใช้แล้วครับคุณครู ไม่ท้ออีกแล้วครับ!!

สรุป เทคนิคในการแก้โจทย์ปัญหานั้นจะต้องอาศัยยุทธวิธีที่หลากหลาย ซึ่งรูปแบบที่ใช้ในการแก้ปัญหานั้นมีวิธีการคล้ายๆ กัน คือ

1. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาว่าต้องการทราบอะไร และมีสถานการณ์ใดที่จะช่วยแก้ปัญหาคได้
2. พยายามเขียนสัญลักษณ์แทนสถานการณ์โจทย์ปัญหาและเชื่อมโยงไปสู่สมการ
3. แก้สมการ โดยอาศัยสมบัติการเท่ากัน
4. ตรวจสอบคำตอบ โดยการตรวจสอบคำตอบกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้พร้อมทั้งสรุปสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบให้ชัดเจน



เฮ้ๆ เรียนจบแล้วละ!!

ตอนที่ 2 แบบทดสอบย่อย

1. รถคันหนึ่งใช้น้ำมัน 20 กิโลเมตรต่อลิตร ถ้ารถคันนี้วิ่งด้วยความเร็วสม่ำเสมอ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง นาน 4 ชั่วโมง รถคันนี้ใช้น้ำมันกี่ลิตร

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร

ตอบ

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ

วางแผนแก้ปัญา

ตอบ

ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1.....

แผนการที่สอง 2 สร้างสมการ

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ

2. อนันดา มีเงินจำนวนหนึ่ง เขาใช้เงินครึ่งหนึ่งของที่มีอยู่ซื้อนมสด แล้วซื้อขนมอีก 3 บาท ปรากฏว่าเขาเหลือเงิน 6 บาท เดิมเขามีเงินเท่าใด

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร

ตอบ

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง

ตอบ

วางแผนแก้ปัญหา

ตอบ

ดำเนินการตามแผน

ตอบ แผนการที่ 1.....

แผนการที่ 2 สร้างสมการ

ตรวจสอบคำตอบ

ตอบ

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ภาคผนวก ง

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข

คะแนนที่ได้

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 31101)

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประจำภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2551

จำนวน 10 ข้อ

คะแนนเต็ม 100 คะแนน

เวลา 110 นาที

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาและหาคำตอบจากโจทย์ต่อไปนี้

1. จงแก้สมการ $\frac{2+5(4x-7)}{3} = 9$ พร้อมทั้งเติมค่าลงในช่องว่างให้ถูกต้องสมบูรณ์

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการทราบอะไร (1 คะแนน)

ตอบ.....

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง (1 คะแนน)

ตอบ.....

.....

วางแผนแก้ปัญหาและดำเนินการตามแผน

1. นักเรียนจะใช้สมบัติการ.....ในการแก้สมการเพื่อหาค่า.....(2 คะแนน)

2. จงเติมค่าลงในช่องว่างให้ถูกต้องสมบูรณ์ (5 คะแนน)

$$\frac{2+5(4x-7)}{3} = 9$$

- 2.1 นำ.....มา.....จำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$2+5(4x-7) = \dots\dots$$

- 2.2 นำ.....มา.....จำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$5(4x-7) = \dots\dots$$

- 2.3 นำ.....มา.....จำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$4x-7 = \dots\dots$$

- 2.4 นำ.....มา.....จำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$4x = \dots\dots$$

2.5 นำ.....มา.....จำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ
ดังนั้น $x = \dots\dots$

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

ตอบ.....
.....
.....
.....

2. จำนวนคู่สามจำนวนเรียงกัน เมื่อรวมกันจะได้ 120 ให้หาจำนวนคู่ทั้งสามนั้น

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการทราบอะไร (1 คะแนน)

ตอบ.....

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง (1 คะแนน)

ตอบ.....
.....

วางแผนแก้ปัญหา

1. นักเรียนจะใช้กลยุทธ์ใดในการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

ตอบ.....
.....
.....
.....

ดำเนินการตามแผน

1. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหอย่างละเอียด (5 คะแนน)

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

ตอบ.....

3. เฟย์มีอายุมากกว่าฟางอยู่ 2 ปี ฟางมีอายุมากกว่าแก้วอยู่ 7 ปี ถ้าอายุของสามคนรวมกันเป็น 34 ปี จงหา อายุของ เฟย์ ฟาง และแก้ว

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการทราบอะไร (1 คะแนน)

ตอบ.....

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง (1 คะแนน)

ตอบ.....

.....

วางแผนแก้ปัญหา

1. นักเรียนจะใช้กลยุทธ์ใดในการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

ตอบ.....

.....

ดำเนินการตามแผน

1. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหอย่างละเอียด (5 คะแนน)

ตอบ.....

.....

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

ตอบ.....

4. จำนวนนักเรียนหญิงห้องหนึ่งคิดเป็น $\frac{4}{5}$ ของจำนวนนักเรียนชาย ถ้าห้องนี้มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 45 คน จงหาจำนวนนักเรียนชาย

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร (1 คะแนน)

ตอบ.....

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง (1 คะแนน)

ตอบ.....

.....

วางแผนแก้ปัญหา

1. นักเรียนจะใช้กลยุทธ์ใดในการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

ตอบ.....

.....

.....

.....

ดำเนินการตามแผน

1. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหอย่างละเอียด (5 คะแนน)

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

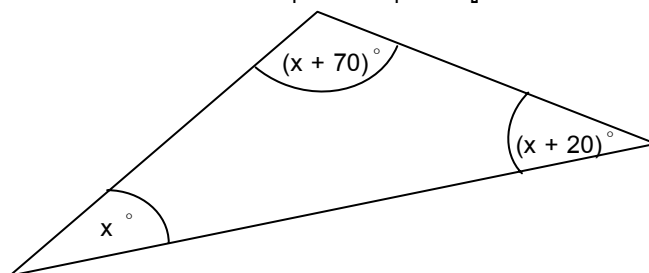
.....

.....

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

ตอบ.....

5. นักเรียนเคยทราบมาแล้วว่า ผลบวกของขนาดมุมภายในทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมรูปใดๆ เป็น 180 องศา จงหาขนาดของมุมแต่ละมุมของรูปสามเหลี่ยมต่อไปนี้



ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการทราบอะไร (1 คะแนน)

ตอบ.....

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง (1 คะแนน)

ตอบ.....

วางแผนแก้ปัญหา

1. นักเรียนจะใช้กลยุทธ์ใดในการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

ตอบ.....

ดำเนินการตามแผน

1. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหอย่างละเอียด (5 คะแนน)

ตอบ.....

.....

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

ตอบ.....

6. โต๊ะรูปสี่เหลี่ยมคางหมูมีด้านคู่ขนานยาวต่างกัน 10 นิ้ว และสูง 14 นิ้ว มีพื้นที่ 140 ตารางนิ้ว โต๊ะตัวนี้จะมีด้านคู่ขนานยาวเท่าไร

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการทราบอะไร (1 คะแนน)

ตอบ.....

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง (1 คะแนน)

ตอบ.....

วางแผนแก้ปัญหา

1. นักเรียนจะใช้กลยุทธ์ใดในการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

ตอบ.....

ดำเนินการตามแผน

1. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหอย่างละเอียด (5 คะแนน)

ตอบ.....

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

ตอบ.....

7. นักเรียนวิ่งรอบสนามบาสเกตบอล 2 รอบ เป็นระยะทาง 80 เมตร ถ้าสนามบาสเกตบอลมีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 4 เมตร จงหาความยาวและความกว้างของสนามบาสเกตบอล

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้หาอะไร (1 คะแนน)

ตอบ.....

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง (1 คะแนน)

ตอบ.....

วางแผนแก้ปัญหา

1. นักเรียนจะใช้กลยุทธ์ใดในการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

ตอบ.....

ดำเนินการตามแผน

1. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหอย่างละเอียด (5 คะแนน)

ตอบ.....

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

ตอบ.....

8. สุนัขมีเงินอยู่ 438 บาท แต่ยังมีน้อยกว่าชมพูช 32 บาท อยากทราบว่าชมพูชมีเงินอยู่กี่บาท

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการทราบอะไร (1 คะแนน)

ตอบ.....

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง (1 คะแนน)

ตอบ.....

.....

วางแผนแก้ปัญหา

1. นักเรียนจะใช้กลยุทธ์ใดในการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

ตอบ.....

.....

.....

.....

ดำเนินการตามแผน

1. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหอย่างละเอียด (5 คะแนน)

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

ตอบ.....

9. ขวดโหลใบหนึ่งมีลูกอมอยู่สามชนิด คือ ชูกัส มายมินท์ และโอเล่ ปั่นกันอยู่ เมื่อนับดูพบว่า มีลูกอมโอเล่อยู่ 5 เม็ด จำนวนลูกอมมายมินท์จะเป็นสองเท่าของลูกอมชูกัส จงหา จำนวนลูกอมชูกัส และลูกอมมายมินท์ พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ เมื่อ กำหนดให้ลูกอมทั้งสามชนิดมีทั้งหมด 41 เม็ด

ทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการทราบอะไร (1 คะแนน)

ตอบ.....

2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง (1 คะแนน)

ตอบ.....

วางแผนแก้ปัญหา

1. นักเรียนจะใช้ทฤษฎีใดในการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

ตอบ.....

ดำเนินการตามแผน

1. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหอย่างละเอียด (5 คะแนน)

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

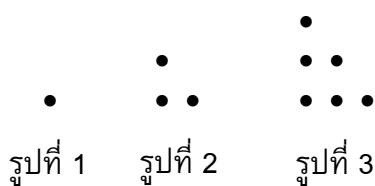
ตอบ.....

.....

.....

.....

10. ให้นักเรียนพิจารณารูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้



จากแบบรูปข้างต้นจงหารูปที่ 10 จะมีจุดจำนวนกี่จุด

ทำความเข้าใจและวางแผนแก้ปัญหา

1. โจทย์ให้นักเรียนหาอะไร (1 คะแนน)

ตอบ.....

2. โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรมาให้แล้วบ้าง (1 คะแนน)

ตอบ.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดหารูปที่ 4 จะมีลักษณะอย่างไร และจะมีจุดจำนวนกี่จุด (1 คะแนน)

ตอบ.....

.....

.....

4. จากข้อ 3. นักเรียนจะมีวิธีการสร้างรูปที่ 4 ได้อย่างไร
(เขียนอธิบายแนวคิดในการสร้าง) (1 คะแนน)

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ดำเนินการตามแผน

1. จงแสดงวิธีแก้ปัญหาให้ละเอียด (ให้นักเรียนเลือกใช้วิธีใดก็ได้) (5 คะแนน)

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....

แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional Quotient)

ความฉลาดทางอารมณ์ หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนในการตระหนักรู้ถึงความรู้สึก ความคิด และภาวะอารมณ์ของตนเองและผู้อื่น รู้จักควบคุมโดยการบริหารจัดการกับอารมณ์ตนเอง เพื่อให้แสดงพฤติกรรมอย่างเหมาะสมและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนสร้างแรงจูงใจให้ตนเองเพื่อไปสู่เป้าหมาย ซึ่งความฉลาดทางอารมณ์ ประกอบด้วย

1. เก่ง หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนในการรู้จักตนเอง สามารถตัดสินใจแก้ปัญหา และแสดงออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น
2. ดี หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง รู้จักเห็นใจผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม
3. สุข หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนในการดำเนินชีวิตอย่างเป็นสุข ซึ่งประกอบด้วย ความภูมิใจในตนเอง ความพึงพอใจในชีวิต และความสงบทางใจ

คำแนะนำ

แบบประเมินนี้เป็นประโยคที่มีข้อความเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกที่แสดงออกในลักษณะต่างๆ แม้ว่าบางประโยคอาจไม่ตรงกับที่นักเรียนเป็นอยู่ก็ตาม ขอให้เลือกคำตอบที่ตรงกับตัวนักเรียนมากที่สุด ไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด หรือไม่ดี โปรดตอบตามความจริง และตอบทุกข้อ เพื่อที่จะได้รู้จักตนเองและวางแผนพัฒนาตนเองต่อไป มีคำตอบ 4 คำตอบ สำหรับข้อความแต่ละประโยคคือ

ไม่จริง
จริงบางครั้ง
ค่อนข้างจริง
จริงมาก



โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่นักเรียนคิดว่าคิดว่าตรงกับตัวเองมากที่สุด



ข้อ	ข้อความถาม	ไม่จริง	จริงบางครั้ง	ค่อนข้างจริง	จริงมาก	คะแนน
1	เวลาโกรธหรือไม่สบาย ฉันรับรู้ได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับฉัน					
2	ฉันบอกไม่ได้ว่าอะไรทำให้ฉันรู้สึกโกรธ					
3	เมื่อถูกขัดใจ ฉันจะรู้สึกหงุดหงิดจนควบคุมอารมณ์ไม่ได้					
4	ฉันสามารถคอยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่พอใจ					
5	ฉันมักมีปฏิกิริยาโต้ตอบรุนแรงต่อปัญหาเพียงเล็กน้อย					
6	เมื่อถูกบังคับทำในสิ่งที่ไม่ชอบ ฉันจะอธิบายเหตุผลจนผู้อื่นยอมรับได้					
รวม						
7	ฉันสังเกตได้ เมื่อคนใกล้ชิดมีอาการเปลี่ยนแปลง					
8	ฉันไม่สนใจกับความทุกข์ของผู้อื่นที่ฉันไม่รู้จัก					
9	ฉันไม่ยอมรับในสิ่งที่ผู้อื่นทำจากที่ฉันคิด					
10	ฉันยอมรับได้ว่าผู้อื่นก็อาจมีเหตุผลที่จะไม่พอใจการกระทำของฉัน					
11	ฉันรู้สึกว่าผู้อื่นชอบเรียกร้องความสนใจมากเกินไป					
12	แม้มีภาระที่ต้องทำ ฉันก็ยินดีรับฟังความทุกข์ของผู้อื่นที่ต้องการความช่วยเหลือ					
รวม						
13	เป็นเรื่องธรรมดาที่จะเอาเปรียบผู้อื่นเมื่อมีโอกาส					
14	ฉันเห็นคุณค่าในน้ำใจที่ผู้อื่นมีต่อฉัน					
15	เมื่อทำผิด ฉันสามารถกล่าวคำ “ขอโทษ” ผู้อื่นได้					
16	ฉันยอมรับข้อผิดพลาดของผู้อื่นได้ยาก					
17	ถึงแม้จะต้องเสียประโยชน์ส่วนตัวไปบ้าง ฉันก็ยินดีที่จะทำเพื่อส่วนรวม					
18	ฉันรู้สึกลำบากใจในการทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดเพื่อผู้อื่น					
รวม						
19	ฉันไม่รู้ว่าฉันเก่งเรื่องอะไร					
20	แม้จะเป็นงานยาก ฉันก็มั่นใจว่าสามารถทำได้					
21	เมื่อทำสิ่งใดไม่สำเร็จ ฉันรู้สึกหมดกำลังใจ					

ข้อ	ข้อความ	ไม่จริง	จริงบางครั้ง	ค่อนข้างจริง	จริงมาก	คะแนน
22	ฉันรู้สึกมีคุณค่าเมื่อได้ทำสิ่งต่างๆ อย่างเต็มความสามารถ					
23	เมื่อต้องเผชิญกับอุปสรรคและความผิดหวัง ฉันก็จะไม่ยอมแพ้					
24	เมื่อเริ่มทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด ฉันมักทำต่อไปไม่สำเร็จ					
รวม						
25	ฉันพยายามหาสาเหตุที่เป็นจริงของปัญหาโดยไม่คิดเอาเองตามใจชอบ					
26	บ่อยครั้งที่ฉันไม่รู้ว่าจะอะไรทำให้ฉันไม่มีความสุข					
27	ฉันรู้สึกว่าการตัดสินใจแก้ปัญหาเป็นเรื่องยากสำหรับฉัน					
28	เมื่อต้องทำอะไรหลายอย่างในเวลาเดียวกัน ฉันตัดสินใจได้ว่าจะทำอะไรก่อนหลัง					
29	ฉันลำบากใจเมื่อต้องอยู่กับคนแปลกหน้าหรือคนที่ไม่คุ้นเคย					
30	ฉันทนไม่ได้ที่ต้องอยู่ในสังคมที่มีกฎระเบียบขัดกับความเคยชินของฉัน					
รวม						
31	ฉันทำความรู้จักผู้อื่นได้ง่าย					
32	ฉันมีเพื่อนสนิทหลายคนที่คบกันมานาน					
33	ฉันไม่กล้าบอกความต้องการของฉันให้ผู้อื่นรู้					
34	ฉันทำในสิ่งที่ต้องการโดยไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน					
35	เป็นการยากสำหรับฉันที่จะโต้แย้งกับผู้อื่น แม้จะมีเหตุผลเพียงพอ					
36	เมื่อไม่เห็นด้วยกับผู้อื่น ฉันสามารถอธิบายเหตุผลที่เขายอมรับได้					
รวม						
37	ฉันรู้สึกด้อยกว่าผู้อื่น					
38	ฉันทำหน้าที่ได้ดี ไม่ว่าจะอยู่ในบทบาทใด					

ข้อ	ข้อความ	ไม่จริง	จริงบางครั้ง	ค่อนข้างจริง	จริงมาก	คะแนน
39	ฉันสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ดีที่สุด					
40	ฉันไม่มั่นใจในการทำงานที่ยากลำบาก					
รวม						
41	แม้สถานการณ์จะเลวร้าย ฉันก็มีความหวังว่าจะดีขึ้น					
42	ทุกปัญหามีทางออกเสมอ					
43	เมื่อมีเรื่องที่ทำให้เครียด ฉันมักปรับเปลี่ยนให้เป็นเรื่องผ่อนคลายหรือสนุกสนานได้					
44	ฉันสนุกสนานทุกครั้งกับกิจกรรมในวันสุดสัปดาห์หรือวันพักผ่อน					
45	ฉันรู้สึกไม่พอใจที่ผู้อื่นได้รับสิ่งดีๆ มากกว่าฉัน					
46	ฉันพอใจกับสิ่งที่ฉันเป็นอยู่					
47	ฉันไม่รู้ว่าทำอะไรทำ เมื่อรู้สึกเบื่อหน่าย					
48	เมื่อว่างเว้นจากภาระหน้าที่ ฉันจะทำในสิ่งที่ฉันชอบ					
49	เมื่อรู้สึกไม่สบายใจ ฉันมีวิธีผ่อนคลายอารมณ์ได้					
50	ฉันสามารถผ่อนคลายตนเองได้ แม้จะเหน็ดเหนื่อยจากภาระหน้าที่					
51	ฉันไม่สามารถทำให้เป็นสุขได้จนกว่าจะได้ทุกสิ่งที่ต้องการ					
52	ฉันมักทุกข์ร้อนกับเรื่องเล็กๆ น้อยๆ ที่เกิดขึ้นเสมอ					
รวม						

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. อาจารย์ประสาธ สอ้านวงศ์

ข้าราชการบำนาญ สำนักปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

2. รองศาสตราจารย์ ดร. นพพร แหยมแสง

หัวหน้าภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยรามคำแหง

3. นางธัญสินี ฐานา

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

ครู คศ. 3

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายศุภกิจ ประชุมกาเยาะมาต
วันเดือนปีเกิด	2 ธันวาคม 2525
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	16 ม. 2 ต. กาเยาะมาตี อ. บาเจาะ จ. นราธิวาส 96170
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2544	มัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จากโรงเรียนนราธิวาส อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส
พ.ศ. 2548	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยทักษิณ
พ.ศ. 2552	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ