

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

ปริญญานิพนธ์
ของ
เอนก จันทระจูญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์
พฤษภาคม 2545
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

392.7044

๐ 893 ๐

๖.๓

๑๗/๕

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

บทคัดย่อ

ของ

เอนก จันทระจรรยา

12 พ.ย. 2545

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์
พฤษภาคม 2545

๒ 152378

เอนก จันทจรูญ. (2545). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอน. ปริญญาโท กศ.ม. (คณิตศาสตร์).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม :
รองศาสตราจารย์ บงยุทธ หนูฤทธิ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชุติวรรณ เพ็ญเพียร.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การพัฒนาความสามารถในการ
แก้ปัญหาพัฒนาโดยการฝึกแก้ปัญหาผ่านกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา คือ ขั้นทำความเข้าใจ
ปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาและขั้นตรวจสอบวิธีการและคำตอบ และแนวคิด
เกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตของวิลสัน เฟอร์นันเดซ และฮาตาเวย์ พร้อมทั้งฝึกการใช้ยุทธวิธีในการแก้
ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 10 ยุทธวิธี ได้แก่ ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ ยุทธวิธีหารูปแบบ ยุทธวิธีเขียนแผน
ภาพหรือภาพประกอบ ยุทธวิธีแจกแจงที่เป็นไปได้ ยุทธวิธีการทำย้อนกลับ ยุทธวิธีสร้างตารางหรือกราฟ
ยุทธวิธีใช้เหตุผล ยุทธวิธีพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย ยุทธวิธีลงมือแก้ปัญหาเลย
ยุทธวิธีใช้แบบจำลอง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุเหร่าแสนแสบ เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ
จำนวน 1 ห้องเรียน 33 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะกลุ่ม จาก 3 ห้องเรียน
ดำเนินการใช้ชุดการเรียนการสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีการทดสอบก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอน
โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาในการสอน 18 คาบ ๆ ละ 60 นาที โดยใช้แบบแผนการทดลอง
แบบ One-Group Pretest-Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอนด้วยวิธีการทดสอบลำดับเครื่องหมายวิลโคซัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 54.21 / 46.36 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ คือ 75 / 75
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ชุดการเรียน
การสอนสูงกว่าก่อนใช้ชุดการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A DEVELOPMENT OF MATHEMATICS PROBLEM-SOLVING ABILITY OF
PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS BY INSTRUCTIONAL PACKAGE

AN ABSTRACT
BY
ANEK JANJAROON

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Mathematics
at Srinakharinwirot University
May 2002

Anek Janjaroorn. (2002). *A Development of Mathematics Problem-Solving Ability of Prathomsuksa 6 Students by Instructional Package*. Master Thesis, M.Ed. (Mathematics). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc.Prof. Yongyouth Tanugrit, Assist.Prof. Chutiwon Penpean.

Central to any school curriculum is to help the students to think for themselves and develop a life long skills of problem solving. In mathematics, the emphasis of problem solving ability dates back to mid-twentieth century with the well-know work of Polya who conceived a formal steps toward solving mathematical problems. This study proposed to introduce his process with some modifications to students as early as sixth graders [Prathomsuksa 6] in a Thai school via an instructional package especially designed for this level.

Polya's four-step problem process includes (1) understanding the problem (2) devising a plan (3) carrying out the plan and (4) looking back, all of which are later enhanced by the so-called dynamic problem solving process envisioned by Wilson, Fernandez, and Hadaway. With this as a guidance, the proposed instructional package incorporated ten problem solving strategies: guessing and checking, looking for pattern, drawing a picture or diagram, accounting for possibilities, making a table or graph, working backward, using logical reasoning, examining a simplex case, or identifying a sub-goal, and using a model.

Thirty-three sixth graders who were students at Surousansab School in Bangkok during the second semester of the 2001 academic year took part in this study. They were selected by a cluster sampling of three classes. The package was designed to teach for a total of 18 periods of 60 minutes each. A pretest on problem solving skills in mathematics was given at the beginning as part of the pretest-posttest design. The researcher taught and guided the subjects according to the lesson plans in the package. A parallel posttest was given at the end of the package. The Wilcoxon Signed Ranks test was used in the analysis of the data.

The findings reveals the following :

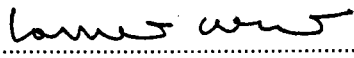
1. The proposed instructional package has a lower efficiency than expected. In fact, its ratio between process and output was 54.21 / 46.36 which was below the expected criterion of 75 / 75.
2. The Wilcoxon Signed Ranks test showed that the students gained significantly in terms of problem solving abilities from learning through this package at the 0.01 level.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

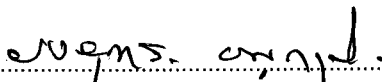
การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

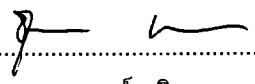
ของ
นายเอนก จันทระจูญ

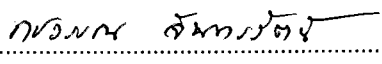
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

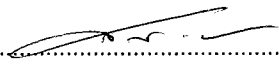

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพร หะวานนท์)
วันที่ 8 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2545

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์


..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ยงยุทธ ธนฤทธิ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชุตีวรรณ เพ็ญเพียร)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กชวรรณ จันทรัตน์)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมวงษ์ แปลงประสพโชค)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์อย่างสูงจากรองศาสตราจารย์ ยงยุทธ ฐานฤดี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชุตินวรณ์ เพ็ญเพียร ที่กรุณาเป็นประธานและกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ พร้อมทั้งคอยดูแลให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ กชวรณ์ จันทรรัตน์ ที่กรุณาเป็นกรรมการในการสอบปริญญานิพนธ์ และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทำให้ปริญญานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมวงษ์ แปลงประสพโชค ท่านผู้ซึ่งเปรียบเสมือนแม่คนที่สอง ที่กรุณาเป็นกรรมการในการสอบปริญญานิพนธ์ คอยให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยพร้อมทั้งคอยดูแลเอาใจใส่ คอยให้ความช่วยเหลือในทุกด้านเป็นอย่างดีมาโดยตลอด นับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. พินากร แปลงประสพโชค ดร. สมเดช บุญประจักษ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้คำปรึกษา คำแนะนำต่าง ๆ คอยดูแลเอาใจใส่ ในการทำปริญญานิพนธ์นี้เป็นอย่างดีมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนสุเหร่าแสนแสน ผู้บริหารโรงเรียนบางชัน และคณะครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านสถานที่เพื่อใช้เก็บข้อมูล และอำนวยความสะดวกในการทดลองครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อจ่านงค์ คุณแม่สมบุญ จันทรเจริญ ที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณวราภรณ์ มงคลสัมฤทธิ์ คุณณัฐพล แยมฉิม และน้องปริศนา น้องจักรพันธ์ จันทรเจริญ ที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านการพิมพ์ปริญญานิพนธ์ และคอยให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณพี่สุกัญญา ยีกา และเพื่อน ๆ พี่ ๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือ และคอยให้กำลังใจตลอดการทำปริญญานิพนธ์นี้มาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือสนับสนุนและเป็นกำลังใจจนทำให้ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์นี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย และขอยกคุณความดีนี้ให้กับผู้มีพระคุณหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำปริญญานิพนธ์นี้ ทุก ๆ ท่าน

เอนก จันทรเจริญ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
กลุ่มตัวอย่าง.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	5
ความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหา	5
ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์.....	7
ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี	8
ปัจจัยที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	9
กระบวนการแก้ปัญหา	10
ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา	13
แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	19
งานวิจัยต่างประเทศ	19
งานวิจัยในประเทศ	20
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน	23
ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน	23
องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน	24
ประเภทของชุดการเรียนรู้การสอน	26
ทฤษฎีและหลักการในการผลิตสื่อการเรียนรู้การสอน	26
ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้การสอน	27
การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอน	31
คุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนรู้การสอน	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน	34

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
2 (ต่อ)	งานวิจัยต่างประเทศ	34
	งานวิจัยในประเทศ	35
3	วิธีดำเนินการวิจัย	36
	การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	36
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	36
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	36
	วิธีดำเนินการวิจัย	41
	การวิเคราะห์ข้อมูล	42
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	43
4	ผลการศึกษาค้นคว้า	44
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	50
	สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย	50
	สรุปผลการวิจัย	51
	อภิปรายผล	51
	ข้อเสนอแนะ	53
	บรรณานุกรม.....	55
	ภาคผนวก	62
	ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	63
	ภาคผนวก ข ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง	65
	ภาคผนวก ค คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	72
	ภาคผนวก ง ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	74
	ภาคผนวก จ ชุดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	77
	ประวัติย่อผู้วิจัย	203

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ตารางเกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบพิจารณาองค์รวม.....	39
2 ตารางแสดงผลการทดสอบภาวะการแจ่มแจ้งปกติของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การทดสอบลิลล์ฟอร์ส....	45
3 ตารางคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอน.....	45
4 ตารางผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	46
5 ตารางข้อมูลที่ได้จากการตรวจผลงานและการทดสอบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	66
6 ตารางข้อมูลคะแนนที่ได้จากการตรวจผลงานและการทดสอบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลการเรียนในภาคเรียนที่แล้วตั้งแต่เกรด 3 ขึ้นไป.....	67
7 ตารางข้อมูลคะแนนที่ได้จากการตรวจผลงานและการทดสอบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลการเรียนที่ผ่านมาต่ำกว่าเกรด 3 ลงมา.....	68
8 ตารางสรุปคะแนนจากการตรวจผลงานและจากการทดสอบและแสดงการคิดคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนการพัฒนาระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์	69
9 ตารางสรุปคะแนนจากการตรวจผลงานและจากการทดสอบและแสดงการคิดคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนการพัฒนาระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ของกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาตั้งแต่เกรด 3 ขึ้นไป.....	70
10 ตารางสรุปคะแนนจากการตรวจผลงานและจากการทดสอบและแสดงการคิดคำนวณค่าเฉลี่ยของการพัฒนาระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ของกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาต่ำกว่าเกรด 3 ลงมา.....	71
11 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลก่อนใช้ชุดการเรียนการสอนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอน.....	73
12 ตารางแสดงผลการทดสอบภาวะการแจ่มแจ้งปกติของคะแนนของประชากร โดยใช้การทดสอบลิลล์ฟอร์ส (Lillefors test).....	75
13 ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอน โดยการใช้การทดสอบลำดับเครื่องหมายวิลโคซอน (Wilcoxon Signed Ranks Test)...	76
ตาราง 13.1 Descriptive.....	76
ตาราง 13.2 Wilcoxon Signed Ranks Test.....	76
ตาราง 13.3 Test Statistics.....	76

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ภาพประกอบแสดงกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นเส้นตรง.....	12
2 ภาพประกอบแสดงกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตร.....	13
3 ภาพประกอบแผนภูมิผลิตชุดการสอน.....	30

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในชีวิตของเรานั้นทุกคนจะต้องพบเจอกับอุปสรรคและปัญหาต่าง ๆ มากมาย การแก้ปัญหาจึงจำเป็นและเป็นสิ่งที่ทุกคนจะต้องใช้ในการดำรงชีวิต ดังที่โพลยากล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมพื้นฐานของมนุษย์ ส่วนใหญ่ที่สุดของความคิดขณะที่มนุษย์ยังมีสติจะเกี่ยวข้องกับปัญหา (Polya. 1957 : 221) มนุษย์จะมีการแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลาเพื่อที่จะไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ ความเจริญก้าวหน้าต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันก็เกิดจากการรู้จักแก้ปัญหาของคนในอดีต พิชเชอร์ กล่าวว่าทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการดำเนินชีวิตในแต่ละวันเป็นทักษะที่ส่งเสริมระดับความสามารถต่าง ๆ เป็นส่วนประกอบของหลักสูตรที่สืบเนื่องกันมา เป็นทักษะในการที่จะนำไปสู่การประสบความสำเร็จในชีวิต ทักษะการแก้ปัญหานี้จะส่งผลต่อทักษะอื่น ๆ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ และความคิดวิจารณ์ญาณ และส่งเสริมกลยุทธ์ต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การออกแบบ การตัดสินใจ การทำงานเป็นกลุ่ม การระดมสมอง และใช้เป็นเครื่องมือในการหาคำตอบ ซึ่งถ้าการแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้น การแก้ปัญหาก็ต้องมีความสำคัญในการจัดการศึกษาของมนุษย์ด้วย (Fisher. 1987 : 2-3) ซึ่งปัจจุบันเป้าหมายของการจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาชาติคือ การพัฒนาคนและคุณภาพของคนให้เป็นผู้ที่มีปัญญา รู้จักเหตุและผล รู้จักแก้ปัญหาได้อย่างชาญฉลาด รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อีกทั้งยังมุ่งพัฒนาพฤติกรรมทางสังคมที่พึงงามทั้งในการทำงาน และการอยู่ร่วมกัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 1-2) จะเห็นว่าการจัดการศึกษาในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญในเรื่องการแก้ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกกระบวนการคิด ทำให้ผู้เรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์หาเหตุผล ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนได้รับการฝึกประสบการณ์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาต่อไป

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญในเรื่องการแก้ปัญหาใน Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (1989) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคควรจะ เป็นจุดเน้นที่สำคัญในหลักสูตรคณิตศาสตร์ เป็นเป้าหมายพื้นฐานในการสอนคณิตศาสตร์และเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับการเรียนคณิตศาสตร์ (Kennedy and Tipps. 1994 : 135) การแก้ปัญหาคเป็นสิ่งสำคัญเพราะสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้แนวคิดและทักษะต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ (NTCM. 2000 : 182 ; citing Schroeder and Lester. 1989. *New Directions for Elementary School Mathematics*.) นอกจากนี้สมาคมครูคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา (NTCM) ได้กำหนดให้การแก้ปัญหาคเป็น 1 ใน 5 มาตรฐานกระบวนการทางคณิตศาสตร์ใน Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics ปี ค.ศ.2000 (NTCM. 2000 : 29)

สำหรับประเทศไทยการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้จัดให้วิชาคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มทักษะ จากการประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 พบว่าวิชาคณิตศาสตร์ 2 ซึ่งวัดการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล การแสดงความคิดออกมาอย่างมีระบบ มีจำนวนนักเรียนที่ควรปรับปรุงมากกว่าวิชาอื่น ๆ ซึ่งมีถึงร้อยละ 16.80 (กรมวิชาการ. 2541 : 15) ทั้งนี้ อาจมีสาเหตุมาจากตัวผู้เรียนเองหรือคุณภาพการสอนของครู ผลจากการประชุมปฏิบัติการพัฒนานวัตกรรม การจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะระดับประถมศึกษา พบว่าสภาพ

ปัญหาของผู้เรียน คือ นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ ขาดการคิดอย่างมีเหตุผลและการคิดอย่างมีระบบ และสภาพปัญหาคุณภาพการสอนของครูคือ ครูขาดเทคนิคการสอน เทคนิคการสอนของครูไม่ได้เอื้ออำนวยให้เกิดการคิดอย่างมีเหตุผลและมีระบบตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครูขาดการฝึกทักษะให้กับนักเรียน ครูไม่ได้ผลิตสื่อที่ตรงตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา (กรมวิชาการ. 2539 : 98) ผู้วิจัยเชื่อว่าแนวทางหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่เป็นระบบ ความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล ก็คือ การสอนหรือการฝึกทางด้านการแก้ปัญห และสมควรที่จะมีเครื่องมือในการฝึกหรือพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหโดยตรง ซึ่งนักคณิตศาสตร์เชื่อว่า กระบวนการแก้ปัญหเป็นกระบวนการที่สำคัญและจำเป็นที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้ เข้าใจ สามารถคิดเป็นและแก้ปัญหได้ เพื่อจะนำกระบวนการนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหในชีวิตประจำวันต่อไป เพราะการที่ได้รู้จักการแก้ปัญหจะช่วยให้นักเรียนได้รู้จักคิด มีระเบียบขั้นตอนในการคิด รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักตัดสินใจอย่างฉลาด (สิริพร ทิพย์คง. 2536 : 157) ดังนั้นครูควรจัดการเรียนการสอนที่เอื้อต่อนักเรียนให้ได้รับการฝึกการแก้ปัญห

ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานั้นตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์กล่าวว่าความสามารถในการแก้ปัญหจะเริ่มพัฒนาการมาตั้งแต่ขั้นที่ 3 คือ Stage of concrete operations เด็กที่มีอายุ 7-11 ปี จะเริ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหที่มีการดำเนินการที่ยูกยากได้แต่ยังเป็นปัญหาที่เป็นนามธรรมอยู่ ต่อมาถึงระดับการพัฒนาการขั้นที่ 4 คือ Stage of formal operations เด็กที่มีอายุประมาณ 12-14 ปี จะมีความสามารถในการหาเหตุผลขึ้นและสามารถคิดแก้ปัญหที่ซับซ้อนได้ เด็กสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่ป็นนามธรรมชนิดสลับซับซ้อนได้ (Hergenhahn and Matthew. 1997 : 287-288) เนื่องจากเด็ก นักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 นั้นมีอายุอยู่ในช่วงปลายของขั้นที่ 3 หรืออยู่ในขั้นที่ 4 ซึ่งตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์จะเห็นว่า นักเรียนในระดับนี้เริ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหแล้ว ดังนั้นผู้วิจัยจึงเชื่อว่าเด็กในระดับนี้น่าที่จะรับหรือเรียนรู้ในการฝึกเพื่อพัฒนาทางด้านความสามารถในการแก้ปัญหได้ และถ้าพวกเขามีความสามารถหรือมีทักษะในการแก้ปัญหแล้วจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาหรือในระดับสูงต่อไป การที่จะฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหานั้น กิจกรรมการเรียนการสอนมีบทบาทในการที่จะช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญห และองค์ประกอบอีกอย่างหนึ่งก็คือครู ครูสามารถช่วยให้นักเรียนเป็นนักแก้ปัญหได้โดยการเลือกปัญหาที่เหมาะสมให้นักเรียนทำ ประเมินความเข้าใจและการใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ของนักเรียน (NTCM. 2000 : 185) ดังนั้นครูควรมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ช่วยในการสอนการแก้ปัญห

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า การแก้ปัญหเป็นกระบวนการที่สำคัญกระบวนการหนึ่งในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งปัจจุบันความสามารถในการแก้ปัญหของเด็กไทยยังไม่พัฒนาเท่าที่ควร และยังไม่มึเครื่องมือที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานี้ที่เห็นเด่นชัดดังนั้นผู้วิจัยจึงจะพัฒนาเครื่องมือดังกล่าวในรูปของชุดการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยแผนการสอน แบบฝึกการแก้ปัญหและแบบทดสอบ โดยชุดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้จะยึดหลักตามนักการศึกษา ซึ่งกล่าวถึงการสอนการแก้ปัญหไว้ 3 แนวทาง คือ การสอนเกี่ยวกับการแก้ปัญห การสอนการแก้ปัญห การสอนโดยการใชปัญห (Baroody. 1993 : 2-31) และ ถ้าชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้การสอน สำหรับใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการวิจัยครั้งนี้จะได้ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ผลการวิจัยครั้งนี้จะทำให้ได้เครื่องมือเพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนรู้การสอน
3. ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการผลิตเครื่องมือเพื่อใช้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุเหร่าแสนแสบ เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบคละกัน มีทั้งนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในห้องเดียวกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุเหร่าแสนแสบ เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Sampling) มา 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน จากประชากรทั้งหมด 3 ห้องเรียน จำนวน 94 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ ทดลองสอนวันละ 1 คาบ หลังเวลาเรียนปกติ คาบละ 60 นาที สัปดาห์ละ 5 วัน โดยสอนทั้งหมด 4 สัปดาห์ จำนวน 18 คาบ และทดสอบก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอนอย่างละ 1 คาบ รวมทั้งสิ้น 20 คาบ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาในชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจะเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยพบในหนังสือเรียนและจะต้องใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยในการหาคำตอบ

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัย

สร้างขึ้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย แผนการสอน แบบฝึกการแก้ปัญหา แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ที่ต้องการคำตอบโดยผู้ตอบส่วนใหญ่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที แต่จะต้องใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหา มาช่วยในการหาคำตอบของปัญหาหรือสถานการณ์นั้น ๆ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์รวมทั้งการใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา โดยดูจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา หมายถึง วิธีการที่จะนำไปสู่การหาคำตอบ ได้แก่ การเดาและตรวจสอบ การหารูปแบบ การเขียนแผนภาพหรือภาพประกอบ การแจกกรณีที่เป็นไปได้ การสร้างตารางหรือกราฟ การทำย้อนกลับ การใช้เหตุผล การพิจารณากรณีที่ง่ายกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย การลงมือแก้ปัญหา การใช้แบบจำลอง
5. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง คุณภาพของชุดการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อนำไปสอนแล้วทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ตามเกณฑ์ 75/75 โดยมีความหมายดังนี้
 - 75 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด การดำเนินกิจกรรมระหว่างเรียน นำมารวมกัน คิดเป็นร้อยละ 75 ของคะแนนทั้งหมด
 - 75 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา หลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอน คิดเป็นร้อยละ 75 ของคะแนนทั้งหมด

สมมติฐานของงานวิจัย

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนมีการพัฒนาขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - ความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหา
 - ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์
 - ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี
 - ปัจจัยที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - กระบวนการแก้ปัญหา
 - ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา
 - แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - งานวิจัยต่างประเทศ
 - งานวิจัยในประเทศ
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน
 - ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน
 - องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน
 - ประเภทของชุดการเรียนรู้การสอน
 - ทฤษฎีและหลักการในการผลิตสื่อการเรียนรู้การสอน
 - ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้การสอน
 - การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอน
 - คุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนรู้การสอน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน
 - งานวิจัยต่างประเทศ
 - งานวิจัยในประเทศ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

ความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหา

ความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหาได้มีผู้ให้ความหมายของปัญหาไว้ดังนี้

สกินเนอร์ (Charlesworth and Lind, 1999 : 32 ; citing Skinner, 1990 : 1. *What 's your problem ?*)

ได้ให้นิยามของปัญหาว่า “ปัญหาคือ คำถามที่บางคนต้องการที่จะหาคำตอบ”

ครูอิกแซงก์ และ เชฟฟิลด์ (Cruikshank and Sheffield, 1992 : 37) กล่าวว่า “ปัญหาเป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่ทำให้งงวย ปัญหาควรจะเป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที หรือรู้วิธีหาคำตอบโดยทันที ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ไม่ได้หมายความว่าเกี่ยวข้องกับจำนวนเท่านั้น

ปัญหาคณิตศาสตร์บางปัญหาเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพหรือการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์โดยไม่เกี่ยวข้องกับจำนวนก็ได้

เรย์ ชุยดัม และ ลินด์ควิสต์ (Reys, Suydam and Lindquist. 1995 : 54) กล่าวว่าปัญหา คือ สถานการณ์ที่คนต้องการบางสิ่งบางอย่างและไม่รู้วิธีจะแก้ปัญหาโดยทันที ถ้าปัญหานั้นรู้ได้โดยง่ายว่าจะหาคำตอบอย่างไร หรือรู้คำตอบโดยทันทีสิ่งนั้นก็จะไม่เป็นปัญหา

ปริชา เนาร์เยนผล (2537 : 7) ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยสรุปเป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล

2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะ ความรู้ และประสบการณ์หลาย ๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงหาคำตอบได้

3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับอีกบุคคลหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีต อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

สำหรับงานวิจัยนี้ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ที่ต้องการคำตอบ โดยที่ผู้ตอบส่วนใหญ่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที แต่ต้องใช้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยหาคำตอบของคำถามหรือสถานการณ์นั้น ๆ

ส่วนความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ลอล่า จูน เมย์ (Lola June May .1970 : 266) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนเกี่ยวกับการหยั่งเห็น การจินตนาการ การจับต้อง นามธรรม และความสัมพันธ์ทางความคิด

ครูลิก และ รุดนิก (Krulik and Rudnick. 1987 : 4) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า เป็นกระบวนการที่แต่ละคนใช้ก่อนที่จะได้มาซึ่งความรู้ ทักษะและความเข้าใจ เพื่อจะดำเนินการตามความต้องการของสถานการณ์ที่ไม่เคยเจอ นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ต่าง ๆ ที่ตัวเองมีและประยุกต์ความรู้เหล่านั้นต่อสถานการณ์ใหม่ ๆ และสถานการณ์ที่ต่างกัน

โซวชีค (Sovchik. 1989 : 256) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่พยายามจะแก้สถานการณ์ให้ได้มาซึ่งคำตอบและคำตอบที่ได้จะไม่เกิดขึ้นทันที

คัตซ์ (Kutz. 1991 : 91) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นเมื่อมีเงื่อนไขต่อไปนี้

1. มีเป้าหมายของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่สามารถจะเป็นไปได้ ซึ่งเป้าหมายนั้นจะถูกทำความเข้าใจโดยผู้แก้ปัญหานั้น

2. วิธีที่จะไปสู่เป้าหมายนั้นจะมีอุปสรรค ซึ่งผู้แก้ปัญหามิรู้วิธีที่บรรลุมเป้าหมายนั้น

3. ผู้แก้ปัญหามิรู้ขั้นตอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

แฮทฟิลด์ เอ็ดเวิร์ดส์ และบิทเทอร์ (Hatfield, Edwards and Bitter. 1993 : 54) กล่าวว่า การแก้ปัญหา คือการหาวิธีจากการที่ไม่รู้วิธีเพื่อที่จะหาวิธีที่จะพ้นจากอุปสรรค ๆ หนึ่ง เป็นการหาวิธีเพื่อผ่านพ้นอุปสรรคเพื่อไปสู่ความสำเร็จตามต้องการ แต่ความสำเร็จที่ได้มานั้นจะไม่ได้มาโดยทันที

สำหรับงานวิจัยนี้การแก้ปัญหาคือกระบวนการที่จะได้มาซึ่งคำตอบ โดยที่ผู้ตอบจะต้องรวบรวมความรู้ที่มีและประยุกต์ความรู้เหล่านั้น พร้อมกับใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาต่าง ๆ มาช่วยในการหาคำตอบหรือแก้ปัญหาเหล่านั้น

ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาคณิตศาสตร์ แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกได้เป็นดังนี้

โพลยา (Polya. 1985 : 123-128) แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็นสองประเภทคือ

1. ปัญหาในการค้นหา (Problems to Find) เป็นปัญหาในการค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎี หรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problems to Prove) เป็นปัญหาที่ให้แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็นสองส่วนคือ สมมติฐาน หรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์

บิทเทอร์ แฮทฟิลด์ และ เอ็ดเวิร์ดส์ (Bitter, Hatfield and Edwards. 1989 : 37) ได้แบ่งปัญหาออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. ปัญหาปลายเปิด (Open – Ended) เป็นปัญหาที่มีจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบ ปัญหาเหล่านี้มองว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าคำตอบ

2. ปัญหาให้ค้นพบ (Discovery) ปัญหาประเภทนี้จะให้คำตอบในขั้นสุดท้าย แต่จะมีวิธีการที่หลากหลายให้นักเรียนใช้ในการหาคำตอบ

3. ปัญหาที่กำหนดแนวทางในการค้นพบ (Guided discovery) เป็นปัญหาที่เป็นลักษณะร่วมของปัญหา มีเงื่อนไขปัญหา และบอกทิศทางในการแก้ปัญหา ดังนั้นนักเรียนจะไม่รู้สึกหมดหวังในการหาคำตอบ เรย์ ซุยดัม และ ลินด์ควิสต์ (Reys, Suydam and Lindquist. 1992 : 29) ได้แบ่งปัญหาออกเป็นดังนี้

1. ปัญหาธรรมดา (Routine Problem) เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหาที่มีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีแก้ปัญหานั้น

2. ปัญหาไม่ธรรมดา (Nonroutine Problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาต้องประมวลผลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

โซนนาเบนด์ (Sonnabend. 1993 : 55-56) กล่าวว่า ปัญหาในระดับประถมศึกษามีลักษณะดังนี้

1. ปัญหาขั้นเดียว (One-step translation problems) เป็นปัญหาที่ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหา

2. ปัญหาหลายขั้น (Multi-step translation problems) เป็นปัญหาที่สามารถแก้ได้โดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ 2 ขั้นตอนหรือมากกว่านั้น

3. ปัญหาปริศนา (Puzzle problems) เป็นปัญหาที่จะต้องแก้โดยใช้วิธีที่ไม่ธรรมดา หรือต้องใช้ความรู้ที่ลึกซึ้ง ปัญหาประเภทนี้จะพัฒนาให้เกิดความยืดหยุ่นในความคิด

บาร์ดี้ (Baroody. 1993 : 2-34 - 2-36) แบ่งชนิดของปัญหาต่างๆ ไว้ดังนี้

1. ปัญหาธรรมดา (Routine Problem) หรือปัญหาย่างง่าย หรือปัญหาขั้นเดียว (Simple (one step) Translation Problems) เป็นปัญหาที่ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์อย่างเดียว และสามารถแก้ปัญหานั้นโดยตรง

2. ปัญหาไม่ธรรมดา (Nonroutine Problem) แบ่งออกเป็น 7 ลักษณะดังนี้

2.1 ปัญหาซับซ้อนหรือปัญหาหลายขั้น (Complex (Multistep) Translation Problems) เป็นปัญหาที่จะต้องประยุกต์ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ 2 การดำเนินการหรือมากกว่านั้นในการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาที่ต้องปรับใช้สิ่งอื่นของปัญหา (Other Modification of Translation problem) เป็นการรวบรวมปัญหาหลายชั้น และชั้นเดียวแล้วเปลี่ยนเป็นวิธีการอื่นๆ เพื่อต้องการความคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ปัญหาที่ต้องการหาค่าประกอบที่ผิด หรือสิ่งที่ผิดของโจทย์ ปัญหาที่ต้องการประยุกต์คำตอบ ปัญหาที่ให้ข้อมูลมาก ๆ หรือข้อมูลน้อย ๆ หรือข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ปัญหาที่สามารถแก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี ปัญหาที่ต้องการคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ ปัญหาที่ต้องใช้ความอดทนในการแก้ปัญหา

2.3 ปัญหากระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ต้องการใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา

2.4 ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่มีเทคนิค และต้องการความคิดลึกซึ้ง เป็นปัญหาเกี่ยวกับกลอุบาย ปัญหาประเภทนี้จะทำให้เกิดความสนุกสนานและท้าทาย

2.5 ปัญหาเฉพาะที่ไม่ระบุเป้าหมาย (Nongoal – Specific Problem) ปัญหาประเภทนี้มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิด ซึ่งไม่ต้องการหาคำตอบหรือเงื่อนไขคำตอบ

2.6 ปัญหาประยุกต์ (Applied Problem) เป็นปัญหาที่ขยายจากสถานการณ์ในชีวิตจริง

2.7 ปัญหายุทธวิธี (Strategy Problem) เป็นปัญหาที่กำหนดจุดมุ่งหมายที่นักเรียนจะต้องแก้ นักเรียนบางคนอาจจะมุ่งไปที่คำตอบว่าจะถูกต้องหรือไม่ แต่ปัญหาประเภทนี้จะช่วยระบุหรือเน้นยุทธวิธีที่จะช่วยให้เข้าใจปัญหา และกระบวนการในการแก้ปัญหา

จากข้างต้นสามารถแบ่งปัญหาออกเป็นสองประเภท ได้แก่

1. ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน สามารถใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหา และผู้แก้ปัญหาคุ้นเคยกับโครงสร้างของปัญหาได้แก่ ปัญหาในหนังสือเรียน
2. ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อนผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นกับปัญหาที่จะแก้ ผู้แก้ปัญหาก็ต้องใช้ความคิดวิเคราะห์ รวบรวม ประยุกต์ความรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง พร้อมทั้งการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา มาช่วยในการแก้ปัญหานั้นๆ

สำหรับงานวิจัยนี้ปัญหาที่ใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในชุดการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น เป็นปัญหาประเภทที่ 2 คือ ปัญหาไม่ธรรมดา ซึ่งเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยพบในหนังสือเรียน และจะต้องใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหามาช่วยแก้ปัญหา

ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี

ครูลิค และรูดนิค (Krulik and Rudnick. 1987 : 7-10) กล่าวว่า ปัญหาที่ดีจะต้องมีสิ่งต่อไปนี้

1. การหาคำตอบของปัญหาจะต้องนำไปสู่ความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ หรือใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์

2. ปัญหาจะต้องมีความครอบคลุม หรือเป็นสถานการณ์กว้างๆ ที่หลากหลาย

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 90) กล่าวว่า สิ่งที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือตัวปัญหาที่จะนำมาให้นักเรียนคิดหาคำตอบ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ท้าทายความสามารถของนักเรียน ต้องเป็นปัญหาที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ถ้าง่ายเกินไป อาจไม่ดึงดูดความสนใจไม่ท้าทาย แต่ถ้ายากเกินไปนักเรียนอาจท้อถอยก่อนที่จะแก้ได้สำเร็จ

2. สถานการณ์ของปัญหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน สถานการณ์ของปัญหาควรเป็นเรื่องที่ไม่ห่างไกลเกินไปกว่าที่นักเรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและรับรู้ได้ และนอกจากนี้ถ้าเป็นสถานการณ์ที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ก็จะดีไม่น้อย

3. แปลงใหม่ ควรเป็นปัญหาที่ไม่ธรรมดา และนักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์ ในการแก้ปัญหา นั้นมาก่อน

4. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดหาทางเลือกในการหาคำตอบได้หลายวิธี และได้พิจารณาเปรียบเทียบเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมที่สุด

5. ใช้ภาษาที่กระชับ รัดกุมถูกต้อง ปัญหาที่ดีไม่ควรทำให้นักเรียนต้องมีปัญหาเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ ควรเน้นอยู่ที่ความเป็นปัญหาที่ต้องการหาคำตอบของตัวปัญหามากกว่า

กล่าวโดยสรุปก็คือ ปัญหาที่ดีนั้นควรมีลักษณะเป็นปัญหาที่ท้าทาย ได้รับความสนใจต่อผู้เรียน ไม่ยากหรือง่ายเกินไป เหมาะกับระดับของผู้ตอบ ภาษาที่ใช้จะต้องเข้าใจง่าย มีเงื่อนไขเพียงพอในการหาคำตอบ มีวิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบ และนำไปสู่ความเข้าใจ และการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์

ปัจจัยที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ทบวงมหาวิทยาลัย (2524 : 141) กล่าวโดยสรุปว่า นักเรียนควรได้รับการฝึกให้มีความรู้ความสามารถขั้นพื้นฐาน และมีเจตคติที่ดีในการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย

1. มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา มีความเข้าใจ มีความคิดรวบยอดและทักษะที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
2. มีความสามารถในการอ่าน การแปลความ การตีความ และการขยายความ
3. มีความสามารถในการแปลงข้อความ เป็นสัญลักษณ์หรือแผนภาพ
4. มีความสามารถในการวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลที่มีอยู่และหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่กับประสบการณ์เดิม
5. มีความสามารถในการจัดระบบข้อมูล จัดลำดับขั้นตอน วิเคราะห์หารูปแบบ และหาข้อสรุป
6. มีความใส่ใจใคร่รู้ มีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น
7. มีศรัทธา มีกำลังใจ และมีความอดทนในการคิดแก้ปัญหา

ไฮเมอร์ และทรูบลัด (Heimer and Trueblood. 1977 : 30-32) กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์เฉพาะ
2. ความสามารถในการคำนวณ
3. ความสามารถในการรวบรวมความรู้
4. ความสามารถในการรับรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่กำหนดให้มา
5. ความสามารถในการให้เหตุผลสำหรับคำตอบที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้
6. ความสามารถในการเลือกวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง
7. ความสามารถในการค้นหาข้อมูลที่ขาดหายไป
8. ความสามารถในการเปลี่ยนปัญหาที่เป็นประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

ซาลิวสกี (Zalewski. 1978 : 2804-A) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่ช่วยในการแก้ปัญหามี 5 ประการคือ

1. ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์

2. ความสามารถในการจัดกระทำ
3. ความเข้าใจในการอ่านคำศัพท์ การตีความจากกราฟและตาราง
4. มีความคิดรวบยอดในทางคณิตศาสตร์
5. ทักษะในการคิดคำนวณ

เมเยอร์ (Mayer. 1982 : 3) กล่าวว่า ความรู้ที่มีความสัมพันธ์ต่อจิตวิทยาในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์คือ

1. ความรู้เกี่ยวกับภาษาและความจริง
2. ความรู้ที่มีแบบแผน
3. ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการ
4. ความรู้เกี่ยวกับยุทธวิธี

บาร์ดี้ (Baroody. 1993 : 2-8 - 2-10) กล่าวถึง องค์ประกอบหลักของการแก้ปัญหา 3 ประการคือ

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้ความคิด (Cognitive factor) ซึ่งประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด และยุทธวิธีในการแก้ปัญหา
2. องค์ประกอบทางด้านความรู้ลึก (Effective factor) ซึ่งจะเป็นแรงขับในการแก้ปัญหา และแรงขับนี้มาจากความสนใจ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความพยายามหรือความตั้งใจ และความเชื่อของนักเรียน
3. องค์ประกอบทางการสังเคราะห์ความคิด (Metacognitive factor) เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ความคิดของตนเองในการแก้ปัญหา ซึ่งจะสามารถตอบตนเองได้ว่า ทฤษฎีอะไรบ้างที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และจะติดตามและควบคุมทฤษฎีเหล่านั้นได้อย่างไร

จากข้างต้น ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหา ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านความรู้ กล่าวคือผู้แก้ปัญหาจะต้องมีความรู้ในเนื้อหา มีความสามารถในการใช้ทักษะและวิธีการทางคณิตศาสตร์ มีความสามารถในการอ่าน สามารถรวบรวมและประยุกต์ความรู้ต่าง ๆ นำมาใช้ได้ ผู้แก้ปัญหาจะต้องมีความคิดที่เป็นแบบแผน มีความสามารถในการมองภาพรวมและเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และมีความรู้ในเรื่องยุทธวิธีในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ผู้แก้ปัญหาจะต้องมีศรัทธาในตัวเองว่าสามารถแก้ปัญหานั้นได้

กระบวนการแก้ปัญหา (Problem solving process)

กระบวนการแก้ปัญหามีบทบาทสำคัญในการที่จะพัฒนาคณิตศาสตร์ คำตอบของปัญหาจะช่วยให้ค้นพบความคิดใหม่ๆ และยังสามารถประยุกต์วิธีการไปใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้ (Perdikaris. 1993 : 423) ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงกระบวนการในการแก้ปัญหาไว้ ได้แก่

โพลยา (Polya. 1957 : XVI – XVII) ได้เสนอขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) ต้องเข้าใจว่าอะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือข้อมูล อะไรคือเงื่อนไข เงื่อนไขที่ให้มาเพียงพอหรือไม่ คุณสามารถเขียนหรือวาดรูปแยกเงื่อนไขออกเป็นส่วน ๆ ได้หรือไม่

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งไม่รู้ ถ้าไม่สามารถหาความเชื่อมโยงได้ ก็ควรอาศัยหลักการวางแผนดังนี้

1. คุณเคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือ เคยพบปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกับปัญหานี้ที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่
2. คุณรู้ว่าปัญหามีความสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่ และรู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานี้หรือไม่

3. พิจารณาสິงที่ไม่รู้ในปัญหา และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคยที่มีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนหรือคล้ายกับปัญหานี้ และพิจารณาว่าจะใช้วิธีแก้ปัญหานั้นมาใช้กับปัญหาที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่

4. ควรอ่านปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์ดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นของการปฏิบัติดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และต้องตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ดำเนินการว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking back) เป็นการตรวจสอบขั้นตอนที่ได้ในแต่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ สามารถหาคำตอบโดยใช้วิธีอื่นได้หรือไม่ และสามารถใช้คำตอบ หรือวิธีการแบบนี้กับปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่

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

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน จะทำให้รู้ถึงสิ่งที่โจทย์ถาม ข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดมา

2. ขั้นเลือกวิธีการที่จะใช้ในการหาคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาดัดสันใจเลือกยุทธวิธี หรือวิธีการใดวิธีการหนึ่งในการหาคำตอบของปัญหา

3. ขั้นลงมือแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหานำวิธีการที่เลือกไว้ในขั้นที่ 2 มาใช้แก้ปัญหา บางครั้งวิธีการที่เลือกใช้ในการหาคำตอบนั้น อาจเป็นวิธีการที่ทำให้ไม่ได้คำตอบ ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปที่ขั้นที่ 2 อีกครั้ง

4. ขั้นทบทวนการแก้ปัญหาและคำตอบ เป็นการตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาตลอดจนคำตอบที่ได้

โยติส และ โฮสติกกา (Yotis and Hosticka. 1980 : 561) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 8 ขั้นตอนพอสรุปได้ดังนี้

1. เลือกข้อมูลที่ได้มาจากโจทย์ปัญหา

2. จัดจำแนกข้อมูลออกเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องสำหรับการแก้ปัญหา

3. เรียงลำดับข้อมูลตามความจำเป็นในการใช้หาคำตอบของปัญหา

4. พิจารณาข้อมูลที่เป็น ข้อมูลใดได้มาแล้วและยังต้องการข้อมูลใดอีก

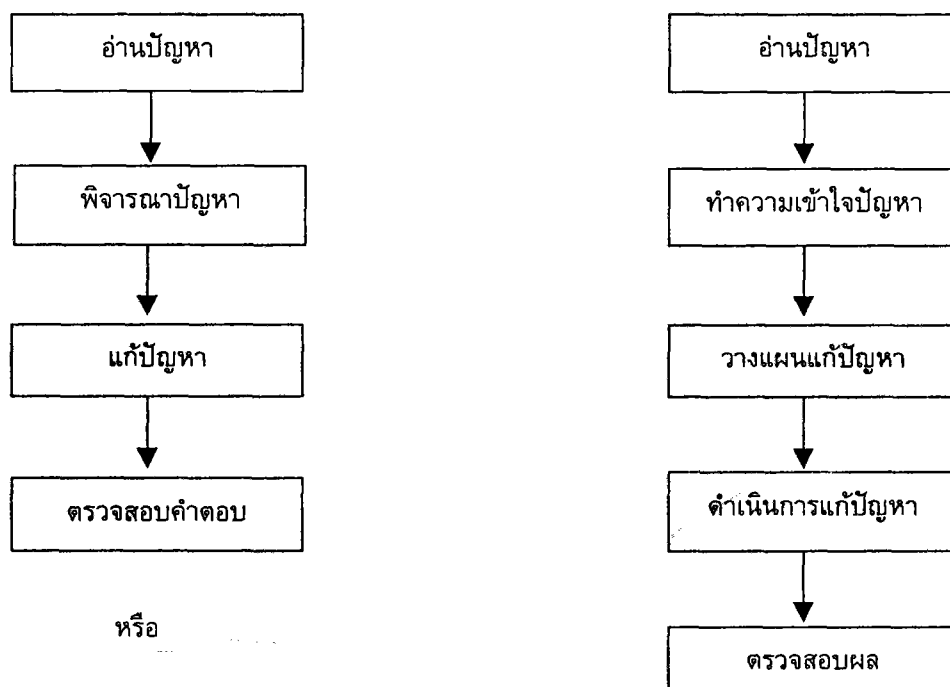
5. พิจารณาว่าจะเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการด้วยวิธีใด

6. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ

7. ใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการแก้ปัญหา

8. ตรวจสอบความเชื่อถือได้ของคำตอบ

วิลสัน เฟอร์นันเดซ และ ฮาดาเวย์ (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 16 ; อ้างอิงจาก Wilson, Fernandez and Hadaway. 1993 : 60-62. *Research Ideas for the Classroom High School.*) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไปว่า มักนำเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็นขั้น ๆ ในลักษณะที่เป็นกรอบการแก้ปัญหาที่เป็นแนวทาง ดังนี้



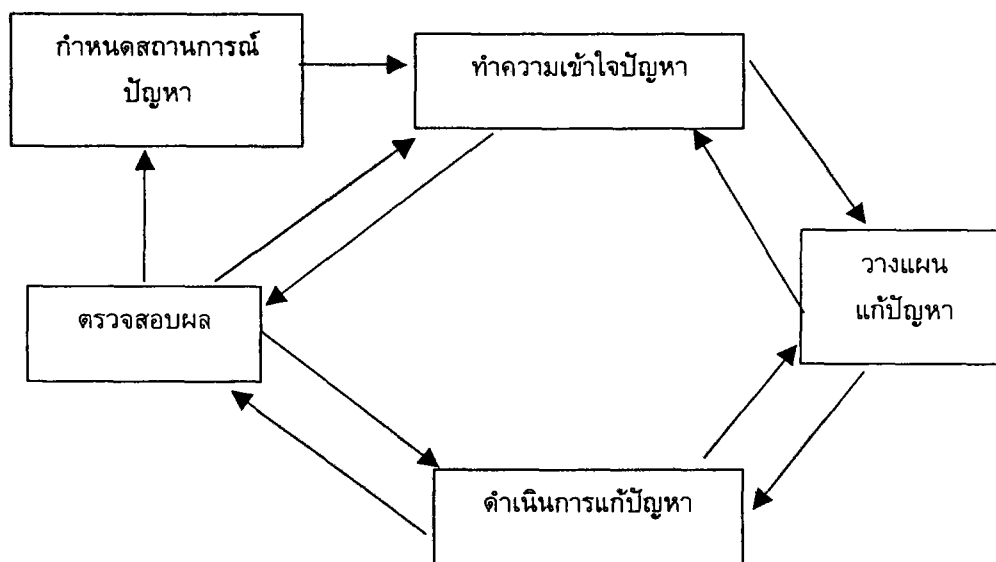
ภาพประกอบ 1 แสดงกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นเส้นตรง

(สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 17 ; อ้างอิงจาก Wilson, Fernandez and Hadaway. 1993 : 61. *Research Ideas for the Classroom High School.*)

รูปแบบดังกล่าว เป็นเหมือนชุดขั้นตอนการแก้ปัญหาซึ่งต้องดำเนินการตามขั้นตอนเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง จะเห็นว่าการดำเนินการในลักษณะแนวทางเช่นนี้ทำให้ขาดการสืบสวนในการแก้ปัญหา ขาดการช่วยเหลือตัวเอง ขาดการวางระบบความคิดและการวัดผลตนเอง (Self – assesment) ซึ่งรูปแบบเช่นนี้ วิลสัน เฟอร์นันเดซ และฮาดาเวย์ มองว่ามีข้อบกพร่องดังนี้

1. ทำให้เข้าใจว่าการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการในแนวทางเสมอ
2. การแก้ปัญหาเป็นดังเช่นชุดของขั้นตอน
3. ทำให้เข้าใจว่าการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ต้องจำ ต้องฝึกและต้องทำซ้ำๆ
4. เป็นการเน้นการได้มาเพียงคำตอบ

วิลสัน เฟอร์นันเดซ และ ฮาดาเวย์ (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 17 ; อ้างอิงจาก Wilson, Fernandez and Hadaway. 1993 : 60-62. *Research Ideas for the Classroom High School.*) ได้ปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ 4 ขั้นตอนของโพลยา โดยเสนอเป็นกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัต (Dynamic) และเป็นวงจรของขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตร

(สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 18 ; อ้างอิงจาก Wilson, Fernandez and Hadaway. 1993 : 62.

Research Ideas for the Classroom High School.)

ลูกศรเป็นการแสดงการพิจารณาตัดสินใจ ที่เป็นการเคลื่อนการทำงานจากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่ง หรืออาจเป็นการพิจารณาย้อนกลับไปขั้นตอนเดิมหากมีปัญหาหรือข้อสงสัย จะเห็นว่ากระบวนการไม่จำเป็นต้องเป็นแนวตรงดังรูปแบบเดิม เช่น เมื่อนักเรียนทำการแก้ปัญหาในขั้นตอนแรก คือทำความเข้าใจปัญหาแล้วเคลื่อนไปสู่ขั้นการวางแผน ระหว่างการดำเนินการนั้นนักเรียนอาจค้นพบสิ่งที่ทำให้เข้าใจปัญหาได้ดียิ่งขึ้น หรือในขณะที่นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้แต่ไม่สามารถดำเนินการได้ นักเรียนอาจจะกลับไปเริ่มวางแผนใหม่หรือทำความเข้าใจปัญหาใหม่ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวเป็นการดำเนินการที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มต้นใหม่ในขั้นทำความเข้าใจปัญหาเสมอไป

นิวมาร์ค (Newmark. 1991 : 7) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาโดยยึดตามแนวของโพลยา แต่จะรวมขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ไว้ด้วยกัน ขั้นตอนการแก้ปัญหาของนิวมาร์ค มี 3 ขั้นคือ

1. ทำความเข้าใจปัญหา
2. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
3. ตรวจสอบคำตอบ

สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยให้ผู้ตอบดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัตรของวิลสัน เฟอร์นันเดซ และฮาตาเวย์ กล่าวคือ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่มีอยู่ 4 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบวิธีการและคำตอบ ซึ่งถ้าดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้วไม่สามารถดำเนินการได้ต่อ สามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้โดยไม่ต้องเริ่มขั้นที่ 1 เสมอไป

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคือเครื่องมือที่สำคัญในการแก้ปัญหา นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

บิลสเทิน ลิเบสไคน์ และลอตต์ (Billstein, Libeskind and Lott, 1990 : 18-22) ได้เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ยุทธวิธีหารูปแบบ (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) ในการที่จะพยายามวางแผนในการแก้ปัญหาบางปัญหา คำตอบของปัญหาที่ง่ายกว่าหรือคำตอบของปัญหาที่คล้ายกันมากๆ ที่เคยพบมาแล้วอาจกลายเป็นเป้าหมายย่อยๆ ของเป้าหมายพื้นฐานในการแก้ปัญหานั้นได้
5. ยุทธวิธีพิจารณาปัญหาที่เกี่ยวข้อง (Examine a Related Problem) เป็นการค้นหาปัญหาที่คล้ายกันซึ่งเคยแก้มาก่อนช่วยในการแก้ปัญหาใหม่ที่เจอ
6. ยุทธวิธีทำย้อนกลับ (Work Backward) ปัญหาบางปัญหาอาจง่ายขึ้น ถ้าเริ่มต้นพิจารณาจากคำตอบหรือผลขั้นสุดท้าย และทำย้อนกลับ
7. ยุทธวิธีเขียนสมการ (Write an Equation) ยุทธวิธีนี้ใช้ความรู้ทางพีชคณิตโดยสร้างสมการให้สอดคล้องกับคำตอบ
8. ยุทธวิธีสร้างแผนภาพ (Draw a Diagram) การวาดแผนภาพเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ปัญหาในวิชาเรขาคณิต จะสร้างรูปเพื่อการเข้าใจซึ่งจำเป็นในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาทางเรขาคณิตก็สามารถใช้การวาดรูปในการแก้ปัญหาได้
9. ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ (Guess and Check) ในขั้นแรกจะเดาคำตอบและใช้เหตุผลดูความเป็นไปได้ แล้วตรวจสอบคำตอบ ถ้าการเดาครั้งนั้นไม่ถูก ขั้นตอนต่อไปคือการเรียนรู้เกี่ยวกับความเป็นไปได้ของคำตอบให้มากขึ้น แล้วเดาต่อไป

แฮทฟิลด์ เอ็ดเวิร์ดส์ และบิทเทอร์ (Hatfield, Edwards and Bitter, 1993 : 50-60) ได้เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหาไว้ 11 วิธีดังนี้

1. ประมาณและตรวจสอบ (Estimation and Check) เป็นยุทธวิธีหนึ่งในการเสนอคำตอบที่ใกล้เคียงเพื่อตัดสินว่าแนวทางแก้ปัญหานั้นจะเป็นวิธีใด ซึ่งคำตอบอาจไม่ถูกก็ได้คำตอบที่ประมาณขึ้นมามีจะต้องตรวจสอบเพื่อให้ได้เป็นคำตอบที่แท้จริง การประมาณคำตอบสามารถทำเป็นประจำจนทำให้เป็นพื้นฐานในชั้นเรียน
2. หารูปแบบ (Looking for Pattern) ปัญหาบางปัญหามีวิธีแก้วิธีเดียวเท่านั้น คือการหารูปแบบจากข้อมูลที่ให้มา และทำนายข้อมูลที่ไม่ได้ให้มา
3. ตรวจสอบว่าข้อมูลเพียงพอหรือไม่ (Insufficient Information) บางครั้งข้อมูลที่ให้มาไม่เพียงพอ มีบางส่วนขาดหายไป

4. การวาดภาพ กราฟและตาราง (Drawing Pictures, Graphs, and Table) ยุทธวิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพจากปัญหาที่ยาก หรือปัญหาที่เป็นนามธรรม การวาดภาพ กราฟและตาราง เป็นการแสดงข้อมูลเชิงจำนวนให้นักเรียนเห็นกราฟสามารถช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ไม่ปรากฏโดยทันที

5. การตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออก (Elimination of Extraneous Data) ปัญหาบางปัญหาให้ข้อมูลทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็น นักเรียนต้องตัดข้อมูลส่วนที่ไม่จำเป็นออกเพื่อที่จะให้ข้อมูลนั้นแคลงแทนที่จะพยายามใช้ข้อมูลทั้งหมดที่ไม่มี ความหมาย

6. พัฒนาสูตรและเขียนสมการ (Developing Formula and Writing Equations) สูตรที่สร้างขึ้นจะใช้ประโยชน์โดยการแทนจำนวนลงในสูตรเพื่อหาคำตอบ

7. การสร้างแบบจำลอง (Modeling) การสร้างแบบจำลองของปัญหาจะทำให้นักเรียนเข้าใจโมเดลการดำเนินการที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา

8. ทำงานย้อนกลับ (Working Backwards) การพิสูจน์ทางเรขาคณิตจะใช้วิธีนี้ นักเรียนจะต้องคิดย้อนกลับว่าหาคำตอบนั้นอย่างไร

9. เขียนแผนภูมิสายงาน (Flowcharting) การเขียนแผนภูมิสายงานจะช่วยให้เห็นกระบวนการของการแก้ปัญหา ซึ่งผังงานเป็นเค้าโครงที่แสดงรายละเอียดของขั้นตอน ที่ต้องดำเนินการตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ต้องการก่อนที่จะไปแก้ปัญหา

10. ลงมือแก้ปัญหาเลย (Acting Out the Problem) เป็นการลงมือแก้ปัญหาแล้วจึงจะทำให้เห็นขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น

11. ใช้ปัญหาที่ง่ายกว่า (Simplifying the Problem) เป็นการแทนจำนวนน้อย ๆ ที่สามารถคำนวณได้ โดยที่นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบได้ก่อนที่จะไปแก้ปัญหามี นักเรียนจะต้องใช้ความรู้สึกลงมือเลือกการดำเนินการที่เหมาะสม

เคนเนดี และทิปส์ (Kennedy and Tipps, 1997 : 11-23) ได้เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหา 11 ยุทธวิธี ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับ บิวสเทียน ดิเบสโคเน่ ลอดด์ และคล้ายกับของ แฮทฟิลด์ เอคเวดส์ และบิทเทอร์ ได้แก่ การหาและใช้รูปแบบ (Look for and use a pattern) สร้างแบบจำลอง (Make a model) วาดภาพหรือแผนภาพ (Draw a picture or diagram) เดาและตรวจสอบ (Guess and Check) แก้ปัญหาที่ง่ายกว่าหรือแยกปัญหาออกเป็นส่วนๆ (Solve a simplex problem or break into parts) การทำย้อนกลับ (Work Backward) การเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ (Write a mathematical sentence) การสร้างตารางและกราฟ (Make a table and /or graph) การลงมือแก้ปัญหา (Act it out) ซึ่งยุทธวิธีที่เพิ่มเติม คือ

เอาใจใส่ทุกประเด็นที่เป็นไปได้ (Account for all possibilities) ยุทธวิธีนี้เด็กจะใช้ก่อนที่จะทราบคำตอบ เด็กอาจจะแจ้งความเป็นไปในทั้งหมดโดยนำมาเขียนเป็นรายการ หรือ สร้างตาราง เหมาะสำหรับจำนวนความเป็นไปได้ไม่มากนัก

เปลี่ยนมุมมองของปัญหา (Change your Point of View) ปัญหาบางปัญหาต้องการให้เปลี่ยนสิ่งที่มียูในใจหรือหยุดคิดความคิดนั้น ดังนั้นต้องมองภาพสถานการณ์นั้นด้วยวิธีใหม่

นอกจากนี้ มัสเซอร์และเบอร์เกอร์ (Musser and Burger, 1988 : 4) ได้เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหาไว้ 21 ยุทธวิธีได้แก่ เดาและทดสอบ (Guess and test) ใช้ตัวแปร (Use a variable) การวาดรูป (Draw a picture) หารูปแบบ (Look for pattern) แจงรายการ (Make list) แก้ปัญหาที่ง่ายกว่า (Solve a simplex problem) สร้างแผนภาพ (Draw diagram) การพิสูจน์โดยตรง (Use direct reasoning) การพิสูจน์ทางอ้อม (Use indirect reasoning) การใช้สมบัติของจำนวน (Use properties of numbers) แก้ปัญหาที่สมมูลกัน

(Solve an equivalent problem) การทำย้อนกลับ (Work backward) การแจงกรณี (Use cases) การแก้สมการ (Solve an equation) การค้นหาสูตร (Look for formula) จำลองสถานการณ์ (Do a simulation) การใช้แบบจำลอง (Use a model) ใช้การวิเคราะห์มิติ (Use dimensional analysis) วิเคราะห์ให้ได้เป้าหมายย่อย (Identify subgoals) ใช้พิกัด (Use coordinates) และใช้ความสมมาตร (Use symmetry)

จะเห็นว่ายุทธวิธีในการแก้ปัญหาหลากหลายวิธี ผู้แก้ปัญหาจะต้องได้รับการฝึกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ดังที่ เซินเฟลด์ (Van De Walle. 1994 : 50 ; citing Schoenfeld. 1992. *Handbook of research on teaching and learning.*) กล่าวว่า ความรู้ที่มีความสำคัญที่ทำให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี คือความรู้ในเรื่องยุทธวิธีในการแก้ปัญหาโดยสามารถใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์ที่หลากหลายได้ ดังนั้นควรที่จะให้เด็กได้เรียนรู้หรือฝึกทักษะการใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ให้ชำนาญ เพื่อจะได้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาต่อไป

สำหรับงานวิจัยนี้ ยุทธวิธีที่นำมาช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่

- ยุทธวิธีการแจกแจงตรวจสอบ เป็นการพิจารณาข้อมูลหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปัญหากำหนดให้ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องนำมาเป็นกรอบในการเดาคำตอบของปัญหา ใช้เหตุผลดูความเป็นไปได้ แล้วตรวจคำตอบ ถ้าการเดาครั้งนั้นไม่ถูกต้องก็เดาใหม่โดยอาศัยความไม่ถูกต้องของการเดาครั้งแรกเป็นข้อมูลในการเดาครั้งต่อไป ในการเดาแต่ละครั้งนั้นจะต้องเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทาง เพื่อให้สิ่งที่เดานั้นใกล้เคียงกับคำตอบมากที่สุด

- ยุทธวิธีการหารูปแบบ เป็นการสังเกตและพิจารณารูปแบบของส่วนแรกในลำดับของจำนวนที่ให้มาก่อนและใช้ความสัมพันธ์ที่สังเกตได้หรือที่พิจารณาแล้วทำนายในส่วนต่อไปหรือส่วนที่ไม่ได้ให้มา

- ยุทธวิธีเขียนแผนภาพหรือภาพประกอบ เป็นการใชภาพหรือแผนภาพและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ให้มาในปัญหา เพื่อช่วยในการเข้าใจปัญหาและใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งบางครั้งสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากการเขียนภาพหรือแผนภาพนั้น

- ยุทธวิธีแจงกรณีเป็นไปได้ เป็นยุทธวิธีที่ใช้ก่อนที่จะทราบคำตอบ ที่อาจจะเขียนถึงความเป็นไปได้ทั้งหมด โดยนำเขียนเป็นรายการ หรือสร้างตาราง เหมาะสำหรับจำนวนความเป็นไปได้ไม่มากนัก

- ยุทธวิธีการทำย้อนกลับ ยุทธวิธีนี้เป็นการใช้ความคิดวิเคราะห์จากผลไปหาเหตุ เป็นการพิจารณาสิ่งที่ปัญหาต้องการ แล้วหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ต่าง ๆ คิดวิเคราะห์ย้อนกลับไปหาสิ่งที่ปัญหากำหนด

- ยุทธวิธีการสร้างตารางหรือกราฟ เป็นการจัดกระทำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้เป็นระบบมีระเบียบ โดยนำมาเขียนลงตารางโดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขหรือข้อมูลข้อปัญหาเพื่อช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือแจกแจงความเป็นไปได้ของคำตอบซึ่งจะนำไปสู่คำตอบที่ต้องการต่อไป

- ยุทธวิธีการใช้เหตุผล เป็นการใชข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหา ประมวลเข้ากับความรู้อและประสบการณ์ที่มีอยู่แล้ว เป็นเหตุบังคับนำไปสู่ผลซึ่งเป็นคำตอบของปัญหา

- ยุทธวิธีการพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย เป็นการพิจารณาปัญหาหรือสถานการณ์ที่ซับซ้อนโดยเริ่มพิจารณาจากกรณีง่าย ๆ ของปัญหานั้นก่อน หรือแบ่งปัญหออกเป็นส่วน ๆ เพื่อลดระดับความซับซ้อนลง และแก้ปัญหาจากกรณีที่ยาก ๆ นั้นก่อน แล้วนำแนวคิดนั้นมาใช้แก้ปัญหาที่กำหนดให้

- ยุทธวิธีลงมือแก้ปัญหาเลย เป็นการแก้ปัญหาเลยโดยอาจจะทำคร่าว ๆ ก่อนเพื่อให้เห็นภาพรวม และขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้นได้ง่ายขึ้น

- ยุทธวิธีการใช้แบบจำลอง เป็นการสร้างแบบจำลองแทนปัญหาโดยใช้ของจริง รูปภาพหรือใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการทำความเข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และช่วยกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหา การสร้างแบบจำลองของปัญหาจะทำให้เข้าใจแนวคิด การดำเนินการที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา

แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงการสอนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ดริสคอล (Driscoll.1983 : 72) กล่าวว่าครูจะต้องมีบทบาทในการสอนแก้ปัญหาคือ

1. ครูต้องออกแบบปัญหาเพื่อการแก้ปัญหา
2. ครูต้องสอนปัญหาสำหรับการแก้ปัญหาโดยตรง
3. ครูต้องกระตุ้นให้เกิดการแก้ปัญหา

การสอนการแก้ปัญหาก็ประสบความสำเร็จ เมื่อนักเรียนได้สัมผัสกับสิ่งต่อไปนี้

1. ครูต้องให้ความสำคัญกับกิจกรรมการแก้ปัญหา
2. ครูต้องตื่นตัวในการแก้ปัญหาโดยให้การแก้ปัญหเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน

คณิตศาสตร์

3. ครูต้องมองค่าในตัวนักเรียนว่าเป็นนักแก้ปัญหา กล่าวคือ ต้องรู้และยอมรับกระบวนการคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

บาร์ดี (Barody. 1993 : 2-31) ได้กล่าวถึงการสอนการแก้ปัญหาไว้ 3 แนวทางคือ

1. การสอนโดยการใช้การแก้ปัญหา (Teaching via problem solving) วิธีนี้เป็นการใช้การแก้ปัญหาในการสอนเนื้อหา เป็นเครื่องมือสำหรับฝึกพื้นฐานในการคำนวณ ปัญหาที่ใช้จะมีความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับชีวิตจริง จะใช้เริ่มต้นและกระตุ้นให้เกิดการอภิปราย ปัญหาที่ใช้บางครั้งเป็นตัวอย่างกระตุ้นนักเรียนเรียนเนื้อหา ระดับสูง วิธีหนึ่งในการสอนโดยใช้ปัญหานี้ก็คือ การเสนอปัญหาให้แก่ นักเรียนตั้งแต่เริ่มต้นจนกว่าจะเรียนเนื้อหา นั้นจบ อีกวิธีหนึ่งก็คือใช้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นตัวแสดงทักษะในการเรียนรู้ และใช้เพื่อความสนุก

2. การสอนเกี่ยวกับการแก้ปัญหา (Teaching about problem solving) เป็นการสอนโดยตรงเกี่ยวกับยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทั่วไป จะเป็นการอธิบายหรือยกตัวอย่างตามรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา โดยเน้นเฉพาะการนำ 4 ขั้นตอนนั้นไปใช้

3. การสอนการแก้ปัญหา (Teaching for problem solving) วิธีนี้เป็นการสอนยุทธวิธีการแก้ปัญหาทั่วไปโดยจะเน้นให้นักเรียนได้มีโอกาสในการแก้ปัญหา นักเรียนจะเรียนรู้ว่าจะใช้การแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยาอย่างไร และใช้ยุทธวิธีอะไรระหว่างกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบ

โฮลเมส (Holmes. 1995 : 37) ได้กล่าวถึงขั้นตอนวิธีสอนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. กำหนดปัญหาหนึ่งปัญหาหรือมากกว่านั้นให้เด็กได้แก้ให้อ่านแต่ละปัญหาและถามเกี่ยวกับความหมายของศัพท์ที่ไม่รู้ค่าใด โดยที่พวกเขาจะยังไม่ปรึกษากันว่าจะแก้ปัญหานั้นอย่างไร เมื่อพวกเขา รู้คำศัพท์ทั้งหมดแล้ว ก็ให้ลงมือแก้ปัญหาซึ่งอาจจะให้แก้ปัญหาเดี่ยวหรือแบ่งเป็นกลุ่มก็ได้ สังเกตการดำเนินการแก้ปัญหาของนักเรียน

2. นำให้เกิดการอภิปรายในชั้นเรียนให้นักเรียนได้ถกเถียงถึงแนวคิดวิธีการในการหาคำตอบ

3. ถามคำถามที่ช่วยผู้เรียนให้เห็นแนวทางในการหาคำตอบ ใช้คำตอบที่ได้ให้กลายเป็นยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา

4. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ยุทธวิธีและแลกเปลี่ยนความคิดในการใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ กัน ทำให้เด็กได้เห็นว่ามียุทธวิธีมากกว่า 1 ยุทธวิธีที่สามารถใช้แก้ปัญหาได้

อาภา ถนัดช่วง (2534 : 23) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ครูควรสนับสนุนบรรยากาศการเรียนการสอนให้เด็กมีอิสระ กล้าคิด กล้าแสดงออก เพราะการกล้าคิดหรือกล้าแสดงออกเหล่านี้ จะช่วยให้ครูรู้จักนักเรียนดียิ่งขึ้นทั้งในแง่ของสติปัญญาและอารมณ์ หรือปมทางจิตต่าง ๆ ซึ่งครูควรหาวิธีส่งเสริมและช่วยเหลือให้เหมาะสมต่อไป

2. การจะให้เด็กคิดแก้ปัญหาได้อย่างฉลาดนั้น จะต้องอาศัยสิ่งเร้าหรือการกระตุ้นที่ดี คือมีการเสนอปัญหาหรือประเด็นให้คิดที่ท้าทายน่าสนใจและเหมาะกับวัยของเด็ก

3. ครูอาจให้ความรู้ในรูปข้อมูลเพื่อประกอบการพิจารณาหาทางเลือกได้ แต่ในขั้นตัดสินใจครูควรให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง แม้การตัดสินใจนั้นจะผิดพลาดครูก็ควรให้เด็กได้เรียนรู้ในความผิดพลาดเหล่านั้นด้วยตนเอง เพื่อที่จะให้เด็กได้รับผิดชอบตนเองและรู้จักควบคุมตนเองต่อไป

สุลัดดา ลอยฟ้า (เฉลิมศักดิ์ ภูมิ, 2538 : 40-42 ; อ้างอิงจาก สุลัดดา ลอยฟ้า, ม.ป.ป.) ได้เสนอแนะบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้

1. การสร้างบรรยากาศของการประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหา

ครูควรเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสที่จะประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหา ถ้านักเรียนประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาในระยะเริ่มแรก นักเรียนจะพัฒนาความมั่นใจในตนเอง มีความอยากที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2. สนับสนุนการเรียนกระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหา

เมื่อครูหาปัญหาหรือทำปัญหาให้ท้าทายในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาไม่ได้ วิธีการเพียงวิธีการเดียวคือครูควรพยายามกระตุ้นนักเรียน รวมทั้งให้นักเรียนเรียนรู้เทคนิควิธีการแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้น เพื่อจะได้นำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ

3. สอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา

การทำความเข้าใจในสถานการณ์ความสามารถในการอ่าน หรือเข้าใจปัญหาเป็นสิ่งสำคัญเบื้องต้นที่จะต้องฝึกนักเรียน

4. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในปัญหา

5. ให้โอกาสนักเรียนมีส่วนร่วมสร้างปัญหาด้วยตนเอง

นักเรียนสร้างปัญหาด้วยตนเอง เขาจะสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่าทั้งนี้เพราะเขาจะรู้จักโครงสร้างของปัญหาเป็นอย่างดี

6. สนับสนุนให้นักเรียนวาดภาพหรือแผนภาพประกอบปัญหา

การเขียนแผนภาพหรือรูปภาพประกอบจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในปัญหาที่จะช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้นและถูกต้อง

7. ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นคู่ในการแก้ปัญหา

การเปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยกันคิด อภิปราย สืบหา ค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย จะช่วยพัฒนา หรือกระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกเพิ่มมากขึ้น เป็นการสร้างบรรยากาศเชิงสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา ยิ่งขึ้น

8. สนับสนุนให้มีการเลือกวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

กระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาได้มากกว่าหนึ่งวิธี

9. ครูควรใช้คำถามในลักษณะสร้างสรรค์

ครูควรใช้คำถามในลักษณะชี้แนะหรือเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหา แต่ละคำตอบต้องมีลักษณะที่เปิดกว้างที่จะกระตุ้นความนึกคิดให้ชวนคิดค้นพร้อมให้เวลานักเรียนสำหรับคิด

10. เน้นให้นักเรียนคิดและจินตนาการ

บรรยากาศในห้องเรียนควรเป็นลักษณะสนับสนุนให้นักเรียนคิดอย่างอิสระเสรีเป็นตัวของตัวเอง และกล้าแสดงออก

11. การใช้ยุทธวิธีเพื่อพัฒนาความคิด และแก้ปัญหาในชั้นเรียน

12. เสนอปัญหามากกว่าหนึ่งขั้นตอน

สมาคมครูคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา (NTCM. 1991 : 57) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่จะเอื้อให้เกิดการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ดังนี้

1. เป็นบรรยากาศที่ยอมรับและเห็นคุณค่าของแนวคิด วิธีการคิด และความรู้สึกล้วนของนักเรียน
2. ให้ความเวลาในการสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์
3. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานทั้งส่วนบุคคลและร่วมมือกัน
4. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลองใช้ความสามารถในการกำหนดปัญหาและสร้างข้อคาดเดา
5. ให้นักเรียนได้ให้เหตุผลและสนับสนุนแนวคิดด้วยข้อมูลทางคณิตศาสตร์

กอนซาเลส (Gonzales. 1994 : 74) ได้ให้ความเห็นว่า บรรยากาศที่ส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา จะต้องเป็นบรรยากาศที่ทำให้นักเรียนรู้สึกสะดวกสบายในการแสดงแนวคิด ไม่เข้มงวด เอาจริงเอาจังจนเกิดความตึงเครียด เพราะถ้านักเรียนเกิดความรู้สึกกลัวในสิ่งที่ทำผิดพลาด หรือกลัวถูกหัวเราะเยาะจากเพื่อน นักเรียนจะไม่กล้าซักถาม ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ฉะนั้น ครูจะต้องจัดบรรยากาศของชั้นเรียนที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นอิสระเป็นบรรยากาศที่ส่งเสริมให้มีการสำรวจ สืบค้น ให้เหตุผลและสื่อสารกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แนวทางที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้แก่ การสอนด้วย 3 วิธีใหญ่ ๆ คือ การสอนโดยใช้การแก้ปัญหา การสอนเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และการสอนการแก้ปัญหา พร้อมกับคำนึงถึงองค์ประกอบอื่น ๆ ได้แก่ ปัญหาที่นำมาใช้ บรรยากาศในชั้นเรียน การเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิด เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

เรโนลด์ (Reynolds. 1993 : 1274-A) ได้ศึกษาจินตนาการของนักเรียนเกรด 4 และเกรด 5 กับกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ พบว่าจินตนาการในการทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นหัวใจของการทำความเข้าใจและการแก้ปัญหา

กูยา (Gooya. 1994 : 2865-A) ได้ศึกษาถึงความเข้าใจในคณิตศาสตร์และความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาจากการสอนที่เน้นสังเคราะห์ความคิดและการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหากับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ไม่ใช่สายวิทยาศาสตร์โดยจัดกิจกรรมการเรียนเป็น 3 ลักษณะ คือ การเขียนสรุป การใช้กลุ่มย่อย และการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น ซึ่งการเขียนสรุปเป็นช่องทางการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน การเขียนสรุปช่วยให้ผู้เรียนเกิดความชัดเจนในแนวคิด สำหรับกลุ่มย่อยนักเรียนได้เรียนรู้และติดตามการทำงานของกลุ่มได้อภิปรายปัญหากับคนอื่น ๆ และทำงานร่วมกันทำให้เกิดการตัดสินใจ

ที่เหมาะสม การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นทำให้นักเรียนได้พบจุดอ่อนและจุดเด่นของตนเอง การอภิปรายยังช่วยให้
ให้นักเรียนได้พิจารณาและตัดสินใจได้ดีขึ้น จากการศึกษาได้พบว่าการใช้สื่อเสริมและนวัตกรรมต่าง ๆ ทำใ้
นักเรียนเข้าใจถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่างไปจากเดิมที่เข้าใจว่าเป็นการประยุกต์ใช้
กฎหรือสูตรต่าง ๆ มาเป็นกระบวนการทำความเข้าใจและสร้างความรู้ใหม่

ทัฟกอร์ (Tougaw, 1994 : 2934-A) ได้ศึกษาถึงผลการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาแบบเปิดกว้าง
(Open approach) ในการสอนคณิตศาสตร์โดยศึกษาถึงพฤติกรรมและการแก้ปัญหาและเจตคติ เกี่ยวกับ
คณิตศาสตร์กับนักเรียนมัธยมศึกษา โดยการแก้ปัญหาแบบเปิดกว้างหมายถึง การสร้างข้อาคดเดา การสืบค้น
การค้นพบ การอภิปราย การพิสูจน์ และการหารูปทั่วไป ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องใช้
ความรู้ทักษะ กระบวนการคิดและเจตคติทางบวกกับพื้นฐาน ผลการทดลองพบว่านักเรียนที่ผ่านการสอนโดย
การแก้ปัญหาแบบเปิดกว้างมีเจตคติทางบวกต่อการเรียน และเพศไม่มีความแตกต่างต่อพฤติกรรมแก้ปัญหา

เบอร์ก (Burks, 1994 : 4019-A - 4020-A) ได้ศึกษาการเขียนกิจกรรมการสอนนักเรียนเกรด 8
โดยใช้กระบวนการในการปฏิบัติและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาโดยให้ครู 5 คนใช้บทเรียนซึ่งออกแบบกิจกรรม
การสอนไปสอนนักเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา โดยมีกระบวนการดังนี้ การเข้าสู่ปัญหา (Enter)
วางแผน (Plan) แก้ปัญหา (Attack) การตรวจสอบ (Preview) ซึ่งจะคล้ายกับการแก้ปัญหาของโพลยา
ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่ใช้คือการหารูปแบบ สร้างแผนภาพและแจกแจงรายการหรือการสร้างตาราง การเดา
และตรวจสอบ การแก้ปัญหาที่ง่ายกว่า โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลองได้
รับการสอนการแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมที่ออกแบบขึ้นมา สอนติดต่อกันเป็นเวลา 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ
สองวัน อีกกลุ่มหนึ่งได้รับการสอนการแก้ปัญหาในหนังสือเรียนตามปกติ ผลการวิจัยสรุปว่า นักเรียนและครู
เห็นด้วยว่ากิจกรรมที่เขียนขึ้นเพื่อฝึกให้นักเรียนได้ดำเนินการด้านกระบวนการคิดและการใช้ยุทธวิธีช่วยใ้
นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

ฟิกส์ดอล (Fiksdal, 1996 : 1064-A) ได้ศึกษาการสอนยุทธวิธี โดยการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา
และดำเนินการแก้ปัญหา โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งกลุ่มทดลองได้รับการสอนยุทธวิธี 5
ยุทธวิธีคือ สร้างแผนภาพ การแจกแจงรายการ การแก้ปัญหาที่ง่ายกว่า การใช้ตัวแปร การหารูปแบบ ผลการวิจัย
ปรากฏว่ายุทธวิธีในการแก้ปัญหาสามารถสอนกลุ่มทดลองได้ กลุ่มทดลองมีความชำนาญในการแก้ปัญหาและ
ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้เพิ่มขึ้น

เวียท์ (Wiest, 1997 : 5091-A - 5092-A) ได้ศึกษาถึงบทบาทของปัญหาที่แปลกประหลาดและ
ปัญหาในชีวิตจริง ที่มีผลต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 4 และ เกรด 6 โดยที่นักเรียนที่
ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาต่ำผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียน 58%
สามารถเลือกวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และนักเรียนเกรด 6 ใช้วิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม 76% ของ
ปัญหาที่นักเรียนแก้

งานวิจัยภายในประเทศ

สมบัติ โพธิ์ทอง (2539 : 85-99) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้
กลวิธีเมตาคอกนิชัน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
คณิตศาสตร์สูงจำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์สูงมีความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์หลังการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เมตาคอกนิชัน สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คนธรส รสหวาน (2539 : 90-94) ได้พัฒนารูปแบบการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนโครงการนำร่องศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพเด็กและเยาวชน โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนโครงการนำร่องศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพเด็กและเยาวชนจำนวน 30 คน เป็นกลุ่มทดลองผู้วิจัยดำเนินการสอนในกลุ่มทดลอง ใช้ช่วงเวลาในการทดลอง 36 คาบ ผลการวิจัยสรุปว่าประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

สมชาย วรภิเษมสกุล (2540 : 151-153) ได้พัฒนารูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยการสื่อสารแนวความคิดเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหา ผลการวิจัยปรากฏว่า รูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยการสื่อสารแนวความคิดเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 รูปแบบการสอนส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังได้รับการสอนสูงเพิ่มขึ้นกว่าก่อนได้รับการสอน และรูปแบบการสอนนี้ส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้านภายหลังได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนสูงเพิ่มขึ้นกว่าก่อนได้รับการสอน

จรุง ขำพงศ์ (2542 : 52) ทำการศึกษาผลการใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันสูงกว่าก่อนการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุนันท์ ฉิมวัย (2543 : 57-60) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบคู่มือครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลศึกษาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติกับการสอนตามคู่มือแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนันต์ โพธิกุล (2543 : 85-88) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้รับการสอนแบบบูรณาการเชิงวิธีการกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการเชิงวิธีการมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีระดับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุขจิตร ตั้งเจริญ (2543 : 35-37) ได้ศึกษาการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์สมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน

๒๕๖๒

จำนวน 49 คน กลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียนจำนวน 49 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา 4 กลวิธี คือกลวิธีเดาและตรวจสอบ กลวิธีสร้างตาราง กลวิธีวาดภาพ และกลวิธีทำย้อนกลับ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฑารัตน์ จันทะนาม (2543 : 70-72) ได้ศึกษาพัฒนาชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การดูประกอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลวิจัยสรุปว่าประสิทธิภาพของชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การดูประกอบมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบการแก้ปัญหาโดยใช้ชุดการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาโดยใช้ชุดการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรีชา เหว่นเย็นผล (2544 : 112-125) ได้ศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดในลักษณะเป็นชุดกิจกรรมการแก้ปัญหา แบ่งเป็น 15 กิจกรรม ผลการวิจัยสรุปว่ากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดหรือชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ผลการประเมินพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับ "ต้องแก้ไข" พฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาระหว่างเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ "ดี" และ "ดีมาก" และในการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนพบว่า พฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอยู่ในระดับ "ดี"

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยศึกษาถึงรูปแบบการเรียนการสอนหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้ทำการศึกษาจะจัดกิจกรรม รูปแบบการสอน หรือพัฒนากิจกรรม เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาแล้วนำไปทดลองกับนักเรียน ซึ่งได้แก่ การสอนแบบปฏิบัติการ การใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน การสอนโดยใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การสอนแบบบูรณาการ การสร้างชุดการสอน เป็นต้น พร้อมทั้งศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมที่ผู้ทำการศึกษาในเรื่องนั้น ๆ สร้างขึ้นกับการสอนตามคู่มือ ซึ่งผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้ทำการศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดและส่งต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนสูงกว่าการเรียนการสอนตามคู่มือครู ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหามีการพัฒนาขึ้นได้ ถ้ามีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและส่งเสริมทางด้านนี้ ซึ่งถ้าเด็กได้รับการฝึกและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาจนเกิดทักษะ ความชำนาญ แล้วจะส่งผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะใช้ตัวปัญหา เป็นตัวพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยจะเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยพบในหนังสือเรียน ปัญหาแต่ละปัญหาจะต้องใช้ความคิดวิเคราะห์ การประยุกต์ความรู้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และต้องใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหามาช่วยในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งผลในการแก้ปัญหาซึ่งผู้วิจัยจะสร้างขึ้นในรูปของชุดการเรียนการสอนและจะใช้ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นนี้เป็นเครื่องมือการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน

ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน

ชุดการเรียนรู้หรือชุดการสอน มาจากคำว่า Leaning Package หรือ Instructional Package ซึ่งแต่เดิมเรียกว่า ชุดการสอนเพราะเป็นสื่อการสอนสำหรับครู แต่ปัจจุบันการเรียนรู้การสอนไม่ได้ยึดครูแต่อย่างเดียว แต่เป็นกิจกรรมที่นักเรียนและครูต้องทำร่วมกันจึงมักมีผู้เรียกรวมกันว่า “ชุดการเรียนรู้การสอน” คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2524 : 249) ได้ใช้คำว่า “ชุดการเรียนรู้การสอน” แทนคำว่า “ชุดการสอน” หรือ “ชุดการเรียนรู้” โดยให้เหตุผลว่า การเรียนรู้เป็นกิจกรรมของนักเรียนและการสอนเป็นกิจกรรมของครู กิจกรรมของครูและนักเรียนต้องเกิดคู่กัน และได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้การสอนว่า เป็นสื่อสำเร็จรูปหรือแผนการสอนในเรื่องนั้น ซึ่งจะบอกถึงจุดประสงค์เนื้อหา การจัดกิจกรรมประสบการณ์ต่าง ๆ ในการเรียนรู้การสอน กำหนดและจัดหาสื่อที่จะใช้กิจกรรมและประสบการณ์นั้น ๆ รวมทั้งการประเมินผล

กู๊ด (Good. 1973 : 306) ได้กล่าวถึงชุดการสอนว่า เป็นโปรแกรมทางการสอนที่ทุกอย่างจัดไว้โดยเฉพาะ ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการเรียนรู้ คู่มือเนื้อหา แบบทดสอบ และมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ไว้ครบถ้วน

วาสนา ชาวหา (2522 : 32) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้การสอนว่า หมายถึง การวางแผนการเรียนการสอนโดยใช้สื่อต่าง ๆ ร่วมกัน (multi media approach) หรือ หมายถึงการใช้สื่อประสม (multi media) เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้โดยจัดไว้เป็นชุดในลักษณะของหรือกล่อง

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522 : 151) ได้กล่าวถึงชุดการสอนว่า หมายถึง ระบบการนำสื่อผสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

ลัดดา ศุขปรีดี (2523 : 29) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้การสอน คือการจัดโปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อหลายชนิดรวมกัน หรือที่เรียกว่าระบบสื่อประสม (Multi media system) เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และให้เกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 291) กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อันประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหา และวัสดุ อุปกรณ์ทั้งหลายไว้เป็นชุด ๆ (จะใส่เป็นกล่อง หรือชุด หรือถุง หรือห่อก็ได้) เพื่อจัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง (2531 : 181) ได้กล่าวถึง ชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนรู้การสอนนี้ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลย และบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนรู้การสอนนั้น จะมีสื่อการเรียนรู้การสอนไว้พร้อม เพื่อผู้เรียนจะใช้ประกอบในการเรียนเรื่องนั้น ๆ

ชาญชัย อินทรสุณานนท์ (ม.ป.ป. : 39) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้การสอนเป็นสื่อประสม (multi-Media) ซึ่งรวมกันเป็นชุดของวัสดุอุปกรณ์ที่ประกอบกันขึ้น และใช้กระบวนการกลุ่มเข้าช่วยในการดำเนินกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาและฝึกฝนพัฒนาทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด

สุกิจ ศรีพรหม (2541 : 68-72) ให้ความหมายของชุดการสอนว่า หมายถึง การนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของวิชามาใช้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายที่ได้ข้างต้น พอที่จะกล่าวได้ว่า ชุดการเรียนการสอน คือสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่มีระบบการผลิตและมีการนำสื่อหลาย ๆ อย่างมารวมไว้ด้วยกัน โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหา หรือวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำหรับครูเพื่อช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2524 : 251-252) ได้จัดองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดการเรียนการสอนไว้ดังต่อไปนี้

1. คำชี้แจง คำชี้แจงนี้มีไว้เพื่ออธิบายลักษณะของชุดการเรียนการสอน ข้อปฏิบัติในการใช้
 2. หลักการและเหตุผล เป็นการบอกให้รู้ถึงความสำคัญและความจำเป็นในการที่จะต้องศึกษาเนื้อหา และเรื่องราวต่าง ๆ ของหัวข้อนั้น ๆ สำหรับในวิชาคณิตศาสตร์ก็จะต้องระบุโมดูลและเนื้อหาที่จะสอน
 3. จุดประสงค์ของการเรียน สำหรับจุดประสงค์นี้จะเขียนในรูปของจุดประสงค์ทั่วไป (General objective) หรือจุดประสงค์เฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral objective) ก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ เพราะบางกิจกรรมยากที่จะระบุพฤติกรรมที่คาดหวังก็เขียนอยู่ในรูปของจุดประสงค์ทั่วไป
 4. พื้นความรู้เดิม การเรียนคณิตศาสตร์ผู้เรียนจำเป็นต้องอาศัยความรู้เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ในหัวข้อนี้ต้องระบุว่าผู้เรียนต้องมีความรู้เรื่องใดมาก่อนและรู้แค่ไหนจึงจะมีความพร้อมพอที่จะศึกษาชุดการเรียนการสอน ถ้าไม่พอต้องบอกให้ทราบว่าจะไปหาความรู้ที่ใด ๆ ได้จากแหล่งใดโดยวิธีใด
 5. การประเมินผลเบื้องต้น มีไว้เพื่อจุดประสงค์ 2 ประการ คือ
 - 5.1 เพื่อทดสอบดูว่าผู้เรียนจะมีความรู้พื้นฐานพอที่จะเรียนเนื้อหาในชุดการเรียนการสอนนั้นหรือไม่ การทดสอบนี้ทำได้โดยใช้แบบทดสอบ
 - 5.2 เพื่อทดสอบดูว่าผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาของชุดการเรียนการสอนนั้นเพียงใด ถ้านักเรียนสามารถทำได้ตามเกณฑ์ของจุดประสงค์ของการสอนแล้วก็ไม่ต้องศึกษาชุดการเรียนการสอนนั้น การทดสอบนี้ทำได้โดยใช้แบบทดสอบรวมของชุดการเรียนการสอนนั้น
 6. สื่อการเรียนการสอน ระบุสื่อทั้งหมดที่ใช้ในชุดการเรียนการสอนถ้าเป็นตำราหรือเอกสารควรระบุผู้แต่ง แหล่งที่มา ถ้าเป็นเอกสารที่เรียบเรียงขึ้นเฉพาะชุดการเรียนการสอนนี้ก็ควรใส่รหัสหมายเลขตามที่เห็นสมควร
 7. กิจกรรมการเรียนการสอน องค์ประกอบส่วนนี้นับว่าเป็นหัวใจของชุดการเรียนการสอน เป็นส่วนที่จะบอกว่าครูจะต้องทำหน้าที่และมีบทบาทอย่างไร นักเรียนจะต้องทำอะไร ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์อะไร จะทำเมื่อไร ทำที่ไหน ทำอย่างไร ทำแค่ไหน
 8. เวลาที่ใช้ กำหนดเวลาที่ใช้สำหรับการศึกษาค้นคว้าชุดการเรียนการสอนโดยประมาณ ทั้งนี้ให้ยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม
 9. การประเมินผล เพื่อเป็นการสำรวจว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถถึงจุดประสงค์หรือไม่เพียงใด การประเมินผลจะทำได้โดยใช้แบบทดสอบ โดยการสัมภาษณ์ และสังเกต
 10. การซ่อมเสริม เมื่อประเมินผลแล้วผู้เรียนยังมีความสามารถไม่ครบตามเกณฑ์ที่วางไว้ในข้อ 9 ก็ต้องมีการซ่อมเสริม โดยระบุวิธีการของการซ่อมเสริมนั้น แล้วประเมินผลใหม่อีกครั้ง
- ชม ภูมิภาค (2524 : 102-103) วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 186-188) กล่าวว่า องค์ประกอบของชุดการสอน ประกอบด้วย

1. หัวเรื่อง คือการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยแบ่งออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลึกยิ่งขึ้น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้

2. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่ใช้ชุดการสอนจะต้องศึกษาก่อนที่จะใช้ชุดการสอนจากคู่มือให้เข้าใจเป็นสิ่งแรก จะทำให้การใช้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะคู่มือประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน เพื่อความสะดวกสำหรับผู้ที่จะนำชุดการสอนไปใช้จะต้องทำอะไรบ้าง

- สิ่งที่จะต้องเตรียมก่อนสอน ส่วนมากจะบอกถึงสิ่งที่ขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะบรรจุในชุดการสอนได้ หรือสิ่งที่มีการนำเบี่ยง สิ่งเปราะ แตกง่าย หรือสิ่งที่ต้องใช้ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพงที่ทางโรงเรียนเก็บไว้ที่ศูนย์วัสดุอุปกรณ์ของโรงเรียน เป็นต้น

- บทบาทของนักเรียนจะเสนอแนะว่า นักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนอย่างไร

- การจัดชั้นเรียน ควรจะจัดในรูปแบบใด เพื่อความเหมาะสมของการเรียนรู้ และร่วมกิจกรรมของชุดการสอนนั้น ๆ

- แผนการสอนซึ่งประกอบด้วย

- หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนผู้เรียน

- เนื้อหาสาระควรจะเขียนสั้น ๆ กว้าง ๆ ถ้าต้องการรายละเอียดควรนำไปรวมไว้ใน

เอกสารประกอบการเรียน

- ความคิดรวบยอดหรือหลักการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นจากเนื้อหาสาระ

- จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึงจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผล

แผนการสอนนี้เป็นแนวทางที่ครูจะทำการสอนได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนของการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่พวกสิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะทำให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า เช่น เอกสาร ตำรา บทคัดย่อ รูปภาพ แผนภูมิ วัสดุ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ควรมีอย่างสมบูรณ์อยู่ในชุดการสอนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. บัตรงาน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม บัตรงานนี้อาจเป็นกระดาษแข็งหรืออ่อนตามขนาดที่เหมาะสม กับวัยของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ

- ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง

- คำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง

- กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

5. กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม ซึ่งกิจกรรมสำรองนี้จะต้องเตรียมไว้สำหรับนักเรียนบางคน ที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่นได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำ เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้กว้างและลึก ไม่เกิดการเบื่อหน่ายหรืออาจมีปัญหาทางวินัยในชั้นเรียน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมสำรองอันมีเนื้อหาสาระคล้ายกับสิ่งที่เคยเรียนมาแต่กิจกรรมนั้น อาจจะยากหรือมีความลึกซึ้งที่ย้ำต่อการเรียน

6. ขนาดรูปแบบของชุดการสอน ชุดการสอนที่ดีไม่ควรใหญ่และเล็กเกินไป เพื่อความสะดวกในการใช้และความสวยงามในการเก็บรักษา ควรมีขนาดไม่เกิน 11 – 15 นิ้ว ส่วนความหนาของชุดการสอนแล้วแต่ลักษณะของวิชาและสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ของแต่ละหน่วยวิชา

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาหลายท่านได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการสอน ซึ่งส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกัน สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. หัวเรื่อง

2. แผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย

- จุดประสงค์การเรียนรู้
- ความคิดรวบยอด
- สื่อการเรียนการสอน ได้แก่ แบบฝึก หรือใบงาน
- กิจกรรมการเรียนการสอน

3. การประเมินผล

ประเภทของชุดการเรียนการสอน

ชุดการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2525 : 185-186; สุนันท์ สังข์อ่อง, 2526 : 68-69)

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับประกอบการบรรยาย หรือ ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับให้ครูใช้ เพื่อช่วยลดบทบาทการพูดของครูให้พูดน้อยลงเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการเรียนการสอนมากมายหลายชนิด เหมาะสำหรับการสอนนักเรียนเป็นชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน อาจใช้สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น ซึ่งการเรียนการสอนอาจจะจัดให้อยู่ในรูปแบบของรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ในระยะเริ่มแรกผู้เรียนอาจจะต้องความช่วยเหลือจากครู แต่หลังจากที่เคยชินกับวิธีใช้ชุดการเรียนการสอนแล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือกันเองได้ ขณะที่ประกอบกิจกรรมหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ และเมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจในการเรียนเสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่ต้องรอคอยบุคคลอื่นๆ

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าของตนเองและศึกษาชุดอื่น ๆ ต่อไป ขณะที่ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้ผู้เรียนสามารถปรึกษาหารือกันเองได้ และถ้ามีปัญหาผู้เรียนสามารถปรึกษาผู้สอนได้โดยผู้สอนจะอยู่ในฐานะผู้ชี้แนะแนวทางการเรียน ชุดการเรียนการสอนประเภทนี้จะเป็นการพัฒนาความสามารถตามศักยภาพของแต่ละคนไม่ขึ้นอยู่กับผู้อื่น

ทฤษฎีและหลักการในการผลิตสื่อการเรียนการสอน

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528 : 292-293) กล่าวว่าหลักการและทฤษฎีที่สำคัญพื้นฐานในการสร้างชุดการสอนคือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual differences) นักการศึกษาได้นำหลักการจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะถือว่าการสอนนั้นไม่สามารถปั้นผู้เรียนให้เป็นแม่พิมพ์เดียวกันได้

ในช่วงเวลาที่เท่ากัน เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขา และใช้เวลาในเรื่องหนึ่ง ๆ ที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างเหล่านี้มีความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) ด้วยเหตุผลที่คนเรามีความแตกต่างกันดังกล่าว ผู้สร้างชุดการสอนพยายามที่จะหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้นๆ

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi-media Approach) เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามวันนี้ก็เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่างๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) จัดวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้

3.1 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที

3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจที่ตนเองทำได้ถูกต้อง เป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องจะได้ทราบว่าจะถูกต้องนั้นคืออะไร จะได้ใคร่ครวญพิจารณาทำให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขาจะมีโอกาสที่จะสำเร็จได้เหมือนคนอื่นเหมือนกัน

3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้น ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) เป็นการนำเอาการวิเคราะห์ระบบมาใช้ โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการเรียนการสอนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ จะต้องมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอนและทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้จึงจะนำออกใช้

ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอน

ก่อนที่จะดำเนินการสร้างชุดการเรียนการสอนผู้สร้างจะต้องรู้ขั้นตอน หรือวิธีการสร้างเสียก่อน ได้มีนักการศึกษาเสนอหลักการสร้างชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522 : 154 - 155) ได้กำหนดขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนการสอนไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจจะกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน ประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือสอนได้ หน่วยละครั้ง

3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตัวเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง แล้วกำหนดหัวเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย

4. กำหนดหลักการและความคิดรวบยอด หลักการและความคิดรวบยอดที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมนแนวคิด สารและหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหา มาสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดพฤติกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือก และการผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการเรียน” หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่นการอ่าน บัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การเล่นเกม ฯลฯ

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Test) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากการเรียนจากชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ เพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นโดยคำนึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการสอน เป็นขั้นการนำชุดการสอนไปใช้ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบและปรับปรุงตลอดเวลา

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189-192) ได้เสนอขั้นตอน การผลิตชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่เรานำมาทำเป็นชุดการสอนนั้น จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับผู้เรียนนำวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยนั้นจะมีหัวข้อย่อยๆ รวมอยู่อีก ที่เราจะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในหน่วยงานอื่นๆ อันจะสร้างความสับสนให้แก่ผู้เรียนได้ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนของแต่ละวิชานั้นควรเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2. เมื่อเนื้อหาสาระและแบ่งการเรียนการสอนได้แล้ว จะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งหนึ่งว่า จะทำชุดการสอนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่าผู้เรียนคือใคร (Who learner) จะทำอะไรกับผู้เรียน (Give what condition) จะให้ทำกิจกรรมอย่างไร (Done what activities) และจะทำได้ดีอย่างไร (How well criterion) สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอนโดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงถึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนใจ น่าเรียนรู้ ให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนหาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการเรียนการสอนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร และมีหัวข้อย่อย ๆ อะไรอีกบ้างที่รวมกันอยู่ในหน่วยนี้ แต่ละหัวเรื่องย่อยมีความคิดรวบยอด หรือหลักการย่อยๆ อะไรอีกบ้างที่จะต้องศึกษา พยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้นมาจะต้องสอดคล้องกันกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจอันเกิดจากประสาทสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมองแล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมเกิดเป็นความคิดรวบยอดฝังอยู่ในความทรงจำ มนุษย์ต้องมีประสบการณ์ต่าง ๆ พอสมควรจึงจะสรุปแก่นแท้ของการเรียนรู้เกิดเป็นความคิดรวบยอดได้

5. จุดประสงค์หลักการเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้หลังจากการเรียนรู้การสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้วโดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใด ก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้อง และครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน เพื่อหากิจกรรมการเรียนรู้การสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจากที่เราได้จุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนรู้การสอน จะต้องนำกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละข้อที่ทำกรวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมไว้แล้วทั้งหมดมาหลอมรวมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนรู้โดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน (Entering Behavior) วิธีดำเนินการให้เกิดมีการเรียนรู้การสอนขึ้น (Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผล และการประเมินผลพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนรู้การสอนแล้ว (Performance Assessment)

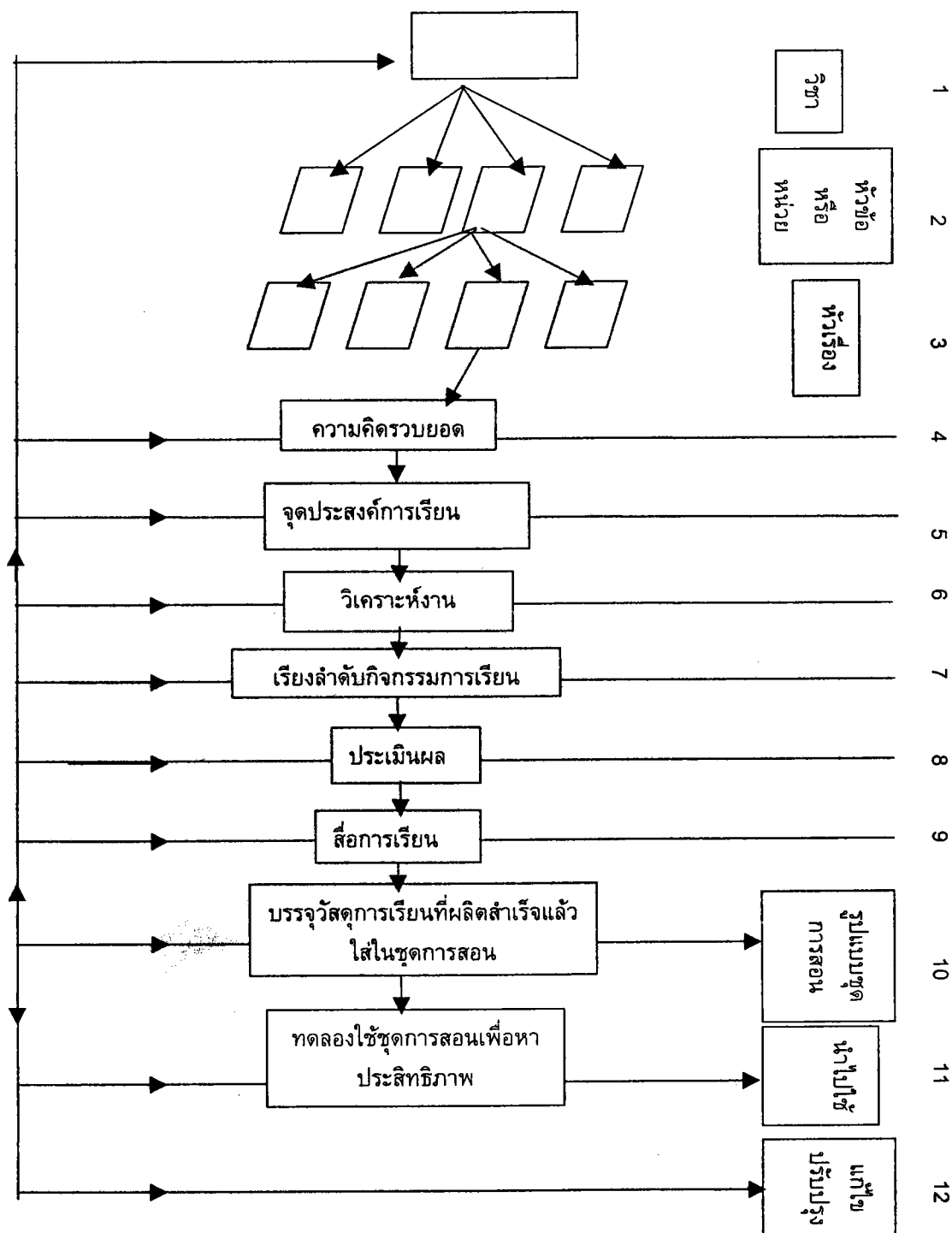
8. สื่อการเรียนรู้ คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำ เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนรู้เป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อน จะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนว่าจะไปจัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง และพวกสิ่งที่ไม่ได้ทนทานเพราะเกิดการนำเสียหาย เช่น ไม้ พืช สัตว์ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือการตรวจสอบดูว่าหลังจากการเรียนรู้การสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่การประเมินผลนี้จะใช้วิธีการใดก็ตาม แต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใดความยุติธรรมก็ไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียนและไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย การเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้นชุดการเรียนรู้การสอนที่สร้างขึ้นมาก็เป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณภาพ

10. การทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบของชุดการสอนว่าจะผลิตออกมาในขนาดเท่าใด และรูปแบบของชุดการสอนจะออกมาเป็นซอง แฟ้ม หรือกล่อง สุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษาและความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กดูก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

- ก. ชุดการสอนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่
- ข. การนำเข้าสู่วิธีเรียนของชุดการสอนนี้เหมาะสมหรือไม่
- ค. การประกอบกิจกรรมการเรียนรู้การสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนและดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่
- ง. การสรุปผลการเรียนรู้การสอน เพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลักการสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ ดีหรือไม่ หรืออาจจะต้องตรวจปรับปรุงเพิ่มเติมอย่างไร

จ. การประเมินผลหลังการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้น ให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน
ขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนดังกล่าวแสดงในรูปของแผนภูมิดังนี้



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิผลิตชุดการสอน

วิทิสและซูลเลอร์ (เสาวณีย์ ศึกษบัณฑิต. 2528 : 294 ; อ้างอิงจาก Wittich and Schuller. 1973 : 636-640. *Instructional Technology*.) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาชุดการสอนออกเป็น 9 ขั้นตอน โดยแบ่งเป็น 3 ระยะดังนี้

1. ระยะแรก เป็นระยะกำหนดซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ
 - 1.1 กำหนดปัญหา เป็นการวิเคราะห์ความต้องการอย่างเด่นชัด
 - 1.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ในขณะนั้น
 - 1.3 จัดระเบียบการจัดการ เป็นการกำหนดบทบาทของบุคคลต่างๆ ว่าใครจะทำอะไร
2. ระยะที่ 2 : เป็นระยะการพัฒนา จะดำเนินการดังนี้
 - 2.1 กำหนดวัตถุประสงค์
 - 2.2 กำหนดวิธีการ
 - 2.3 สร้างแบบ คือ ประกอบแบบชุดการสอนทุกส่วน
3. ระยะที่ 3 : เป็นระยะการประเมิน จะดำเนินการดังนี้
 - 3.1 ทดสอบแบบ คือการนำชุดการสอนไปทดลอง
 - 3.2 วิเคราะห์ผลการทดสอบ
 - 3.3 นำไปใช้หรือพัฒนาปรับปรุงต่อไป

การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

นั่นคือ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

จะคำนวณโดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad \left(\text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100 \right)$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองานทุกชิ้น

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad \left(\text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100 \right)$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือ เจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

(มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2533 : 495)

การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน จะต้องนำไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial run) เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็น จำนวนมากหรือใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ การทดลองมีขั้นตอน ดังนี้ (ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ. 2528 : 214 - 215) คือ

1. ทดลองกับผู้เรียนแบบ 1:1 โดยทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คนซึ่งมีระดับความรู้ความสามารถ อ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น
2. ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม (แบบ 1:10) ตั้งแต่ 6-10 คนทั้งผู้เรียนที่เก่งและอ่อน คำนวณหา ประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น
3. ทดลองภาคสนาม (แบบ 1:100) เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40-100 คน คำนวณหา ประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%
เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ผลิตนั้น กำหนดได้ 3 ระดับ (ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ. 2528 : 215) คือ
 1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป
 2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน เท่ากันหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 %
 3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

คุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

ลัดดา ศุภปริติ (2523 : 31) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ชุดการสอนช่วยลดภาระของผู้สอน เมื่อมีชุดการสอนสำเร็จแล้วครูผู้สอนจะดำเนินการสอนตามคำแนะนำที่มีไว้ให้พร้อม ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาทำสื่อการสอนใหม่ทำให้ครูมีเวลาเตรียมการสอน ทดลองและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในเนื้อหาตามชุดการสอนกำหนด ทำให้ครูมีประสบการณ์กว้างขวางซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพในการสอนของครู
2. ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในแนวเดียวกัน ครูผู้สอนแต่ละคนย่อมมีความรู้ ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้แตกต่างกัน ในเรื่องเดียวกันเด็กอาจมีความรู้และได้รายละเอียดต่าง ๆ เป็นคนละแนว ไม่เท่ากัน ชุดการสอนมีจุดมุ่งหมายชัดเจนที่เป็นพฤติกรรม (Behavioral Objective) มีข้อแนะนำกิจกรรมการใช้ สื่อการสอน และข้อสอบประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนไว้อย่างพร้อมมูล
3. ชุดการสอนช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนอย่างเชื่อถือได้ เพราะชุดการสอนผลิตขึ้น ด้วยวิธีการเข้าสู่ระบบ (System Approach) โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหลายด้าน เช่น ผู้เชี่ยวชาญการวัด ผู้เรียน

ผู้ปกครอง ร่วมกันผลิตชุดการสอนโดยมีการทดลองใช้ และปรับปรุงจนกระทั่งแน่ใจว่าได้ผลดีหลายครั้งในสถานการณ์ที่กำหนด จึงจะนำออกมาใช้ทั่ว ๆ ไปเพื่อให้แน่ใจว่าครูจะได้ใช้ชุดการสอนในการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

สันทัต ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2525 : 199) ได้สรุปเกี่ยวกับประโยชน์ของชุดการสอนในการนำไปใช้ทางการศึกษาไว้ดังนี้

1. ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด
 2. ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้ได้ตามความสามารถ ความสนใจ หรือความต้องการของตนเอง
 3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่องานและสังคม
 4. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน
 5. ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือความคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
 6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการสอนช่วยถ่ายทอดเนื้อหาได้ ดังนั้นครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถสอนให้มีประสิทธิภาพได้
 7. ช่วยให้ผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย
 8. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที
 9. ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครูผู้ชำนาญ เพราะชุดการสอนให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย
 10. ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง หรือการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ทุกสถานที่และตลอดเวลา
 11. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการสอนทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน
 12. เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน
- กาญจนา เกียรติประวัติ (ม.ป.ป. : 175) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนการสอนว่า
1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
 2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน เพราะสื่อประสม (Multi Media) ที่จัดไว้ในระบบ เป็นการเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา
 3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูล และฝึกความรับผิดชอบ การตัดสินใจ
 4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้
 5. ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง
 6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ตลอดเวลาและไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

จากข้างต้นจะเห็นว่า ชุดการสอนมีประโยชน์หลายประการ ผู้วิจัยพอสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู โดยลดภาระของผู้สอนในการสื่อ ทำให้ผู้สอนมีเวลาเตรียมการสอน ศึกษา ค้นคว้า ในเนื้อหาตามชุดการสอนได้เต็มที่ ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ครู และช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามจุดประสงค์
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน ชุดการเรียนการสอนจะช่วยลดบทบาทการพูดของครู ครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทางทำให้นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาด้วยตัวเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ ฝึกความรับผิดชอบ การตัดสินใจ ชุดการเรียนการสอนจะช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียน ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล และคำนึงถึงจิตวิทยาในการเรียนรู้ การเรียนรู้จะไม่ขึ้นอยู่กับตัวครู ผู้เรียนได้รับความรู้ในระดับเดียวกัน
3. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย
4. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู
5. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ ช่วยสร้างเสริมการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน

งานวิจัยต่างประเทศ

พาร์ค (Parke. 1980 : 1377-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลและประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จำนวน 66 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงโดยใช้ชุดการสอน ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งยังเป็นการสะดวกและประหยัดเวลาในการสอนนอกจากนี้ยังสามารถใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมหรือฝึกทักษะนักเรียนได้ด้วย

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1982 : 4795-A) ได้พัฒนาชุดการสอนด้วยตนเองเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาในระดับเตรียมประถมศึกษา โดยใช้ชุดการสอนด้วยตนเองกับการสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากกลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการสอนด้วยตนเองและสอนแบบบรรยาย ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวางแผนการสอนและวิธีสอน แต่แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญกับด้านทัศนคติที่มีต่อวิชาสังคมศึกษาและครูฝึกสอน

วีวาส (Vivas. 1985 : 603-A) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าชุดการเรียนการสอนเกี่ยวกับกระบวนการคิด ของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลา โดยใช้ชุดการสอนซึ่งจะวัดทักษะ 3 ด้าน คือ ด้านกระบวนการคิด ความพร้อมในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ เชาวน์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเรเน่สซ็องซ์เนียร์เซตรัฐมิลินด้า ประเทศเวเนซุเอลา จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน กลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนมีความสามารถเพิ่มขึ้นด้านกระบวนการคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการเรียนการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า

ผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนช้า

งานวิจัยภายในประเทศ

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 181-182) ได้ทำการวิจัยพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ในสภาพรวมชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ คือ สอดคล้องกับเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย (E_1/E_2) เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียน และนักเรียนที่ผ่านการฝึกด้วยชุดการเรียนการสอนนี้มีความคงทนในการเรียนรู้ ส่วนชุดการเรียนการสอนย่อยทั้ง 3 ต่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

อิทธิพงษ์ ดุสิตพันธ์ (2538 : 76-83) ได้ทำการวิจัยสร้างชุดการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุมพต ขำวีระ (2538 : 64-67) ได้ทำการวิจัยพัฒนาชุดการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาในทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 และชุดการสอนนี้สามารถพัฒนาสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการวัดสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน

สมจิตร เพชรผา (2544 : 91-93) ได้ทำการพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน สูงกว่าได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยข้างต้นจะเห็นว่าชุดการเรียนการสอนจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอีกด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุเหร่าแสนแสบ เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบคละกัน มีทั้งนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ในห้องเดียวกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุเหร่าแสนแสบ เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Sampling) มา 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน จากประชากรทั้งหมด 3 ห้องเรียน จำนวน 94 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบ่งเป็น
 - 2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน
 - 2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาลงใช้ชุดการเรียนการสอน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาลักษณะและตัวอย่างของปัญหา โดยศึกษาจาก

1.1.1 Randall Charles Robert P. Mason & Geneva R. Gallagher.

Problem – Solving Experiences in Mathematics.

1.1.2 Gary L. Musser & William F. Burger. *Mathematics for Elementary*

Teachers.

1.1.3 Joseph Newmark. *Mathematics for Elementary School Teachres.*

1.1.4 Rick Billstein ,Shlomo Libeskind & Johnny W. Lott. *Mathematics for Elementary School Teachers 4th.*

1.1.5 John A Van De Walle. *Elementaey and Middle School Mathematics.*

1.1.6 Leonard M.Kennedy & Steve Tipps. *Guiding Childen's Learning of Mathematics.*

1.1.7 Stephen Krulik and Jesse A. Rudnick. *Reasoning and Problem Solving.*

1.2 รวบรวมและปรับเปลี่ยนเงื่อนไขของปัญหา สำหรับพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.3 นำปัญหาที่รวบรวมได้ หรือปรับเปลี่ยนเงื่อนไขของปัญหา ขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. รศ.ดร. พิชากร แปลงประสพโชค

2. ผศ.ดร. สมวงษ์ แปลงประสพโชค สถาบันราชภัฏพระนคร

3. ดร. สมเดช บุญประจักษ์ สถาบันราชภัฏพระนคร

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของปัญหา

1.4 กำหนดปัญหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์ทางการเรียน กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนและเขียนแผนการสอน สำหรับใช้ในการสอนเป็นเวลา 18 คาบ คาบละ 60 นาที โดยมีรูปแบบของชุดการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1. หัวเรื่อง

2. แผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย

- จุดประสงค์การเรียนรู้
- ความคิดรวบยอด
- สื่อการเรียนการสอน ได้แก่ แบบฝึก หรือใบงาน อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในใบงาน
- กิจกรรมการเรียนการสอน

ผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ในแผนการสอน ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

1. ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน

2. ดำเนินการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแผนการสอนที่เขียนไว้ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะแรก (คาบที่ 2-4) เป็นการให้นักเรียนแก้ปัญหาย่างอิสระ โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ คอยใช้คำถามและความคิดของนักเรียน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาแต่ละข้อที่นักเรียนไม่สามารถทำได้ ระยะนี้จะเป็นขั้นแนะนำยุทธวิธีในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งคอยสังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหา

ระยะที่สอง (คาบที่ 5-11) เป็นการรวบรวมความคิดของนักเรียนให้เป็นระบบ ในแบบฝึกหรือใบงานจะมีคำถามย่อย ๆ ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหาคาดำเนินการตาม 4 ขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา

2. วางแผนการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการแก้ปัญหา

4. ตรวจสอบ

โดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำ สังเกตพฤติกรรม และประเมินผลการแก้ปัญหา

ระยะที่สาม (คาบที่ 12-16) เป็นการให้นักเรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนข้างต้น เหมือนกับระยะที่สอง แต่จะไม่มีคำถามนำในขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาเอง พร้อมกับเขียนแสดงลงในช่องว่าง เช่น โจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ถามอะไร และเขียนแสดงการแก้ปัญหาพร้อมตรวจสอบลงในช่องว่าง

ระยะที่สี่ (คาบที่ 17-19) เป็นการให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน แต่ไม่ต้องเขียนแสดงในขั้นทำความเข้าใจปัญหา และขั้นตรวจสอบ เพียงแต่เขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาเท่านั้น

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา ได้แก่

- การเดาและตรวจสอบ (Guess and Check)
- การหารูปแบบ (Look for a pattern)
- การเขียนแผนภาพหรือภาพประกอบ (Draw a diagram or picture)
- การแจงกรณีที่เป็นไปได้ (Account for all possibilities)
- การสร้างตารางหรือกราฟ (Make a table or graph)
- การทำย้อนกลับ (Work backwards)
- การใช้เหตุผล (Use logical reasoning)
- การพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย (Examine a simplex case or Identify a subgoal)
- การลงมือแก้ปัญหาเลย (Act it out)
- การใช้แบบจำลอง (Use a model)

ในการดำเนินการแก้ปัญหา ผู้วิจัยจะให้นักเรียนดำเนินการตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา และการดำเนินการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตรของวิลสัน เฟอร์นันเดซ และฮาตาเวย์ และในแต่ละคาบนั้นจะไม่ยึดยุทธวิธีในการแก้ปัญหายุทธวิธีใดยุทธวิธีหนึ่ง แต่จะให้นักเรียนเลือกใช้ยุทธวิธีที่หลากหลาย หมุนเวียนเรื่อย ๆ เนื่องจากปัญหาแต่ละข้ออาจจะแก้ปัญหาก็ได้หลายวิธี ผู้สอนจะเป็นผู้ให้คำแนะนำในการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาระหว่างที่นักเรียนแก้ปัญหาในแต่ละข้อ และผู้สอนจะต้องไม่ปิดกั้นความคิดของนักเรียน หรือตัดสินว่าผิด เมื่อนักเรียนใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาไม่เหมาะสม แต่ผู้สอนจะต้องชี้ให้เห็นถึงการใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหานั้น ๆ

ในการดำเนินการแก้ปัญหานั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะมีทั้งให้นักเรียนแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม และให้นักเรียนแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล

3. ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนการสอนซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน

3. การประเมินผล

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนใบงานการแก้ปัญหาระหว่างเรียน และ การทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 2 ชุดจะใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบพิจารณาองค์รวม (ปรีชา เนาว์เย็นผล . 2544 : 311 อ้างอิงจาก Charles,et. 1987 : 29)

ตาราง 1 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบพิจารณาองค์รวม

คะแนน/ความหมาย	การแสดงการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
4 ยอดเยี่ยม	ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีที่เหมาะสม แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ชัดเจน ได้คำตอบของปัญหาถูกต้อง สมบูรณ์
3 ดี	- ดำเนินการตามยุทธวิธีแก้ปัญหาที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่เข้าใจบางส่วนของปัญหาผิดไป โดยเงื่อนไขบางอย่างของปัญหา หรือ - เลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้เหมาะสม หาคำตอบที่ถูกต้อง แต่ดำเนินการตามยุทธวิธีไม่สมบูรณ์ หรือ - เลือกใช้ยุทธวิธีได้เหมาะสม และแสดงจำนวนที่เป็นคำตอบของปัญหา แต่ไม่ได้นำมาใช้แสดงเป็นคำตอบของปัญหา
2 พอใช้	- ใช้ยุทธวิธีไม่เหมาะสม และได้คำตอบไม่ถูกต้อง แต่มีสิ่งที่แสดงถึงการมีความเข้าใจปัญหา หรือ - ใช้ยุทธวิธีได้เหมาะสม แต่ไม่ได้ดำเนินการจนกระทั่งได้คำตอบ หรือ - ใช้ยุทธวิธีได้เหมาะสม แต่ดำเนินการไม่ถูกต้อง และนำไปสู่การหาคำตอบที่ผิดพลาด หรือหาคำตอบไม่ได้ หรือ - ได้คำตอบของปัญหาย่อย ๆ ที่แบ่งจากปัญหาคำหนด แต่ดำเนินการต่อไปไม่ได้ หรือ - ได้คำตอบที่ถูกต้อง แต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหา
1 ยังต้องปรับปรุง	- แสดงวิธีหาคำตอบ และมีสิ่งบ่งบอกความเข้าใจปัญหาบางประการ และมีแนวทางที่จะนำไปสู่การหาคำตอบที่ถูกต้อง หรือ - พยายามแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีที่ไม่เหมาะสม เพียงแนวทางเดียวที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ และไม่คิดหายุทธวิธีอื่น หรือ - มีสิ่งบ่งชี้ถึงความพยายามที่หาเป้าหมายย่อย ๆ ของปัญหา แต่ไม่ได้ดำเนินการต่อ
0 ไม่พยายาม	ไม่แสดงการแก้ปัญหา หรือไม่ตอบสนองสิ่งที่สัมพันธ์กับปัญหา คัดลอกข้อมูลจากปัญหา แต่ไม่ได้นำมาใช้ให้เกิดความเข้าใจปัญหา

ตัวอย่างปัญหา

1. ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 20 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ให้ 5 คะแนนสำหรับข้อที่ทำถูก และหัก 2 คะแนนสำหรับข้อที่ทำผิด ถ้าทำทำคะแนนได้ 72 คะแนน นักทำถูกกี่ข้อ

2. ถ้าเด็กผู้ชาย 6 คน ทาสีบ้าน 6 หลังใน 6 สัปดาห์ และเด็กผู้หญิง 4 คนทาสีบ้าน 4 หลังใน 4 สัปดาห์ ถ้าเด็กชาย 12 คน เด็กผู้หญิง 12 คนทาสี 12 สัปดาห์จะได้บ้านกี่หลัง

3. เบิ้ลต้องการเก็บเงินซื้อนาฬิกาเรือนละ 1,700 บาท เพื่อให้เป็นของขวัญเนื่องในวันเกิดพ่อของเขา จึงไปรับจ้างนำของเขทำงาน ในวันแรกนำให้เงินเบิ้ล 10 บาท วันที่สอง 30 บาท วันที่สาม 70 บาท วันที่สี่ 130 บาท วันที่ห้า 210 บาท เนื่องจากนำของเบิ้ลเห็นว่าเบิ้ลเป็นคนขยันและเห็นถึงความกตัญญู เขาจึงให้เงินเพิ่มในลักษณะนี้ไปเรื่อย ๆ เบิ้ลจะต้องทำงานกี่วันจึงจะเพียงพอที่จะซื้อของขวัญให้แก่พ่อของเขา

4. ถ้ามีเหรียญ 5 บาท เหรียญ 50 สตางค์ และเหรียญ 1 บาท รวมกัน 8 เหรียญเป็นเงิน 10 บาท เขามีเหรียญอย่างละเท่าไร

5. เงินนี้ซื้อเสื้อใหม่ 3 ตัว กระโปรง 2 ตัว และรองเท้า 2 คู่ เขาแต่งตัวได้กี่แบบที่แตกต่างกัน

1.5 นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและปริญญาตรีจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับข้อ 1.3 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนการสอน

1.6 นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นหลังจากได้รับการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.7 นำชุดการสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและปริญญาตรีและผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้ง

1.8 นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน รวมทั้งสิ้น 3 คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง เพื่อหาความเหมาะสมทางภาษาและความเหมาะสมทางเนื้อหา ครั้งที่ 1

1.9 นำชุดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับเด็กจำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยให้นักเรียนที่ผลการเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 2 คน คละกัน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อหาความเหมาะสมทางภาษาและความเหมาะสมทางเนื้อหา ครั้งที่ 2

1.10 นำชุดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแล้วจากครั้งที่ 2 ให้ประธานกรรมการควบคุมปริญญาโทและปริญญาตรีตรวจสอบพิจารณาความเรียบร้อยแล้วนำไปทดลองกับเด็กที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน เพื่อหาความเหมาะสมทางเนื้อหาและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอน

1.11 นำชุดการเรียนการสอนที่ทดลอง ในข้อที่ 1.10 มาปรับปรุงแก้ไข แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่เหมาะสม จากนั้นนำชุดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อประธานกรรมการควบคุมปริญญาโทและปริญญาตรี เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยของชุดการเรียนการสอนอีกครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด การดำเนินกิจกรรมระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังใช้ชุดการสอนคิดเป็นร้อยละ 75

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบดังนี้

2.1 ผู้วิจัยสร้างปัญหาที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยปัญหาที่สร้างขึ้น มีลักษณะเป็นปัญหาที่ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหา มาช่วยในการหาคำตอบเป็นแบบ

อัตราจำนวน 60 ข้อ แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน และแบบทดสอบหลังใช้ชุดการเรียนการสอน อย่างละ 30 ข้อ

2.2 นำปัญหาที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับ ข้อ 1.3 เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงของปัญหาโดยพิจารณาว่าปัญหาที่สร้างเป็นปัญหาที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้เกณฑ์พิจารณาดังนี้

คะแนน +1 สำหรับปัญหาที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหา

คะแนน 0 สำหรับปัญหาที่ไม่แน่ใจว่าวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

คะแนน -1 สำหรับปัญหาที่ไม่วัดความสามารถในการแก้ปัญหา

พร้อมทั้ง ตรวจสอบความเป็นคู่ขนานระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนการสอน

2.3 นำปัญหาที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงของปัญหาจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกปัญหาที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 15 ข้อ มาเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนใช้ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นและคัดอีก 15 ข้อ ที่มีลักษณะเป็นคู่ขนานกับ 15 ข้อแรก เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนการสอน

2.4 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 25 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำคะแนนที่ได้จากการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) หาค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกปัญหาที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป จากนั้น คัดเลือกแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนการสอนที่ผ่านเกณฑ์ไว้อย่างละ 10 ข้อ เพื่อเป็นแบบทดสอบจริงพร้อมกับหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ เท่ากับ 0.80

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการวิจัยที่มีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวและมีการทำการทดสอบก่อนทำการทดลองและหลังทำการทดลอง (One-Group Pretest – Posttest Design)

T_1 X T_2

เมื่อ X คือ การจัดกระทำ (Treatment)

T_1 คือ การสอบก่อนที่จะจัดกระทำทดลอง (Pre-test)

T_2 คือ การสอบหลังจากที่จัดกระทำทดลอง (Post-test)

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ ทดลองสอนวันละ 1 คาบ หลังเวลาเรียนปกติ คาบละ 60 นาที สัปดาห์ละ 5 วัน โดยสอนทั้งหมด 4 สัปดาห์ จำนวน 18 คาบ และทดสอบก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอนอย่างละ 1 คาบ รวมทั้งสิ้น 20 คาบ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาในชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจะเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยพบในหนังสือที่เรียนและจะต้องใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยในการหาคำตอบ

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนใช้ชุดการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
2. ผู้วิจัยตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนใช้ชุดการเรียนรู้การสอนและเก็บคะแนนของแต่ละคนไว้
3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเวลา 18 คาบ คาบละ 60 นาที
4. หลังจากสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยการให้ชุดการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจบแล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
5. ผู้วิจัยตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
6. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนใช้ชุดการเรียนรู้การสอน และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอนมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนโดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด การดำเนินกิจกรรมระหว่างเรียนกับคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอนโดยคิดเป็นร้อยละและนำผลที่ได้มาเทียบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2 ทดสอบสมมติฐานที่ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนมีการพัฒนาขึ้น โดยดำเนินการดังนี้

2.1 ทดสอบภาวะการแจกแจงปกติของคะแนนของประชากร โดยใช้การทดสอบลิลลี่ฟอร์ส (Lillefors test)

2.2 ถ้าคะแนนของประชากรมีการแจกแจงปกติจึงเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนใช้ชุดการเรียนรู้การสอนกับความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอน โดยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนโดยใช้การทดสอบค่า t (t -Dependent)

2.3 ถ้าคะแนนของประชากรไม่มีการแจกแจงปกติจึงเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนใช้ชุดการเรียนรู้การสอนกับความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอน โดยการทดสอบลำดับเครื่องหมายวิลโคซัน (Wilcoxon Signed Rank Test)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสัมประสิทธิ์การแปรผัน (C.V.)
 2. ค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
 - 2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจโดยหาจากการพิจารณาค่าตรงกับความสอดคล้องภายใน (IOC) โดยใช้สูตรของ โรวินลีย์ และแฮมเบลล์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 249)
 - 2.2 หาค่าความยากง่าย (p) โดยคำนวณหาดัชนีค่าความง่ายของแบบทดสอบแบบอัตนัย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 199)
 - 2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตรการหาดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบอัตนัย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 201)
 - 2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)
 - 2.5 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนโดยใช้สูตร E_1/E_2 (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. 2533 : 495) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้
- $$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad \left(\text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100 \right)$$
- เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
- $\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองานทุกชิ้น
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
 N คือ จำนวนผู้เรียน
- $$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad \left(\text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100 \right)$$
- เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
- $\sum F$ คือ คะแนนรวมของการสอบหลังเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน
3. ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบลิลีฟอรัส การทดสอบค่า t (t-Dependent) หรือการทดสอบลำดับเครื่องหมายวิลโคซอน

บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1 / E_2)
2. การทดสอบภาวะการแจกแจงปกติของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การทดสอบลิลีฟอรัส
3. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนและหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
4. ผลการวิเคราะห์พัฒนาการของความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากการตรวจผลงานและจากการสังเกต

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1 / E_2)

ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 54.21 / 46.36 กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด การดำเนินกิจกรรมระหว่างเรียนได้ร้อยละ 54.21 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอนได้ร้อยละ 46.36 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเมื่อแยกตามระดับผลการเรียนของนักเรียนโดยใช้ระดับผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา ซึ่งผู้วิจัยแบ่งเป็น 2 ระดับ คือนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนตั้งแต่เกรด 3 ขึ้นไป และนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำกว่าเกรด 3 ลงมา มีประสิทธิภาพดังนี้

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา ตั้งแต่เกรด 3 ขึ้นไป มีประสิทธิภาพเท่ากับ 56.14 / 55.56 กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดการดำเนินกิจกรรมระหว่างเรียนได้ร้อยละ 56.14 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอนได้ร้อยละ 55.56 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาต่ำกว่าเกรด 3 ลงมา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 51.14 / 35.33 กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดการดำเนินกิจกรรมระหว่างเรียนได้ร้อยละ 51.14 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอนได้ร้อยละ 35.33

2. การทดสอบภาวะการแจกแจงปกติของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การทดสอบลิลลี่ฟอร์ส ปรากฏผลดังตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ตารางแสดงผลการทดสอบภาวะการแจกแจงปกติของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การทดสอบลิลลี่ฟอร์ส

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	ค่าสถิติ (L)	ค่าวิกฤต
สอบก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน	33	0.193 **	0.1796
สอบหลังใช้ชุดการเรียนการสอน	33	0.090	0.1796

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนใช้ชุดการเรียนการสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาจากประชากรที่ไม่มีการแจกแจงปกติ ส่วนคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนการสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนใช้ชุดการเรียนการสอนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอน ปรากฏผลดังตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ตารางคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอน

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเต็ม (40 คะแนน)		
		$\bar{X}$	S.D.	C.V.
ก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน	33	9.09	4.21	0.46
หลังใช้ชุดการเรียนการสอน	33	18.54	6.09	0.32

จากตาราง 3 จะเห็นว่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนใช้ชุดการเรียนการสอนมีคะแนนเฉลี่ย 9.09 คะแนน และคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ชุดการเรียนการสอนมีคะแนนเฉลี่ย 18.54 คะแนน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยหลังใช้ชุดการเรียนการสอนเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 103.96 และเมื่อดูจากค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (C.V.) จะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันก่อนใช้ชุดการเรียนการสอนมากกว่าค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันหลังใช้ชุดการเรียนการสอน ดังนั้นความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนการสอนดีกว่าก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน

3.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยการทดสอบลำดับเครื่องหมายวิลโคซอน ปรากฏผลในตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ตารางผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	N	Z
สอบก่อน – หลังใช้ชุดการเรียนการสอน	33	-4.845 **

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนการใช้ชุดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ผลการวิเคราะห์พัฒนาการของความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากการตรวจผลงานและจากการสังเกต

จากการตรวจผลงานและจากการสังเกต สรุปพัฒนาการของความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดังนี้
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นนี้จะเป็นขั้นตอนที่ต้องการให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามหรือต้องการอะไร และโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

ระยะแรก (คาบ 2-4)

ในระยะนี้เมื่อนักเรียนอ่านปัญหาแล้วนักเรียนส่วนใหญ่จะบอกว่าไม่เข้าใจโจทย์ แต่เมื่อครูใช้คำถามกระตุ้นหรือคำถามนำเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่จะเข้าใจปัญหามากขึ้น

ระยะที่สอง (คาบ 5-11)

ในระยะนี้ในขั้นทำความเข้าใจปัญหามีคำถามย่อย ๆ นำ นักเรียนตอบคำถามตามคำถามย่อย ๆ นั้นได้ แต่ไม่ได้นำมาช่วยในขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่ยังถามครูว่า “โจทย์ถามอะไร” อยู่ ซึ่งส่วนใหญ่ ครูจะให้นักเรียนอ่านปัญหาซ้ำแล้วถามกลับไปว่า “โจทย์ถามอะไร” และชี้ให้เห็นถึงความสำคัญ

ของชั้นทำความเข้าใจปัญหาและความสำคัญของปัญหาย่อยที่ให้อ่านนั้น หลังจากนั้นนักเรียนส่วนใหญ่จะตอบ และให้ความสำคัญกับปัญหาย่อย ๆ เหล่านั้น และนำมาช่วยในชั้นทำความเข้าใจปัญหามากขึ้น ในระยะนี้ นักเรียนส่วนใหญ่จะหาความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์ให้มาตามคำถามย่อยในแต่ละข้อได้

ระยะที่สาม (คาบ 12 – 16)

ในระยะนี้จะไม่มีการให้ปัญหาย่อย ๆ นำในชั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่จะไม่เขียนว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้ นักเรียนบางคนยังคงบอกครูว่ายังไม่เข้าใจปัญหา ครูใช้วิธีการเดิมคือให้อ่านคำถาม ใหม่และถามย้อนกลับว่าโจทย์ถามอะไร กำหนดอะไรมาให้บ้าง และกระตุ้นให้นักเรียนเขียนสิ่งที่พูดมาลงใน ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ในระยะนี้นักเรียนส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญในชั้นทำความเข้าใจปัญหา กล่าวคือ นักเรียนอ่านปัญหาและสามารถบอกได้ว่า โจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้ แต่จะไม่นิยมเขียนลงไป ในช่องว่างให้เติม ปัญหาที่มีโครงสร้างคล้าย ๆ กับปัญหาที่นักเรียนเคยพบมานักเรียนจะเข้าใจปัญหาได้ ง่ายขึ้น

ระยะที่สี่ (คาบ 17 – 19)

ในระยะนี้นักเรียนส่วนใหญ่อ่านปัญหาแล้วสามารถหาความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือบอกได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้และโจทย์ต้องการอะไร แต่ก็ยังมีบางคนที่ยังคงถามครูอยู่ และครูก็ใช้วิธีการเดิมคือ ให้อ่านและถามกลับไป ปัญหาที่มีโครงสร้างคล้าย ๆ กับที่นักเรียนเคยพบมา นักเรียนจะเข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น ส่วนปัญหาบางปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน ครูจะใช้คำถามกระตุ้นความคิดเพื่อให้นักเรียนเข้าใจปัญหามากขึ้น

ในชั้นทำความเข้าใจปัญหาคั้งแต่ระยะแรกจนถึงระยะที่สี่นักเรียนส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญในชั้นนี้ มากขึ้นตามลำดับ และสามารถที่จะบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ และโจทย์ต้องการอะไร แต่ก็ยังมี ปัญหาบางปัญหาที่ครูอาจจะต้องช่วยใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้มากขึ้น และมีนักเรียนส่วน หนึ่งจะไม่นิยมเขียนข้อความสิ่งที่โจทย์กำหนด หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการลงในช่องที่กำหนดให้

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ต้องการให้นักเรียนใช้ข้อมูลและตีความจากชั้นทำความเข้าใจปัญหาแล้วหาหรือ เลือกยุทธวิธีสำหรับการแก้ปัญหาและหาคำตอบ พร้อมทั้งแสดงการดำเนินการตามยุทธวิธีที่เลือกไว้ แก้ปัญหาหรือหาคำตอบของปัญหานั้น

ระยะแรก (คาบ 2-4)

ในระยะแรกนี้ นักเรียนจะยังไม่สามารถนำข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้มาวิเคราะห์และยังไม่ สามารถใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหามาใช้ได้ เนื่องจากนักเรียนยังไม่รู้จักยุทธวิธีในการแก้ปัญหา นักเรียนจะ แก้ตามความคิดของตนเอง ในระยะนี้ครูจะมีบทบาทในการที่จะแนะนำยุทธวิธีในการแก้ปัญหา นักเรียน จะได้รู้แนวทางการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทั้ง 10 ยุทธวิธี การแก้ปัญหาของนักเรียนในระยะนี้ส่วนใหญ่ ครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำ

ระยะที่สอง (คาบ 5-11)

ในช่วงแรก (คาบ 5-6) ของระยะที่สอง นักเรียนยังเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาไม่ได้ ส่วนใหญ่จะคอยถามครู แต่ก็มีนักเรียนบางคนพอที่จะรู้และเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาบางปัญหาได้อย่าง เหมาะสม โดยเฉพาะปัญหาที่ใช้ยุทธวิธีการเดาและตรวจสอบ แต่ต่อมาหลังจากนักเรียนได้แก้ปัญหามากขึ้น นักเรียนสามารถเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ได้เหมาะสมสำหรับปัญหาที่มีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว นักเรียนยังคงถามครูอยู่ว่า “ใช้ยุทธวิธีนี้หรือไม่” และครูจะลองให้นักเรียนทำตามยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่

นักเรียนเสนอมา นักเรียนจะพบเองว่ายุทธวิธีที่ใช้ั้นเหมาะสมหรือไม่ ในระยะนี้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่นักเรียนส่วนใหญ่จะใช้ได้อย่างเหมาะสม คือ ยุทธวิธีการวาดภาพหรือแผนภาพ ยุทธวิธีการสร้างตาราง ยุทธวิธีแจกกรณีที่เป็นไปได้ ยุทธวิธีการหารูปแบบ ยุทธวิธีลงมือแก้ปัญหาเลย และยุทธวิธีการใช้เหตุผล แต่ในการดำเนินการแก้ปัญหาตามยุทธวิธีที่ใช้อาจจะมีข้อผิดพลาดบางประการ เช่น การผิดพลาดในการคำนวณ หรือเข้าใจบางส่วนของปัญหาผิดไป หรือไม่ดำเนินการให้ได้มาจนกระทั่งได้คำตอบ ซึ่งเป็นสาเหตุใหญ่ในการที่นักเรียนแก้ปัญหาไม่ได้ หรือได้คำตอบไม่ถูกต้อง

ระยะที่สาม (คาบ 12-16)

ในระยะนี้นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ปัญหาที่ต้องใช้ยุทธวิธีการพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือทำให้เป็นปัญหาย่อย นักเรียนมักจะทำไม่ได้ แต่ถ้าครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนก็จะทำได้ ปัญหาที่ใช้ยุทธวิธีคิดย้อนกลับ และยุทธวิธีการใช้แบบจำลองทั้งสองยุทธวิธีนี้ นักเรียนส่วนหนึ่งจะใช้ได้อย่างเหมาะสม อีกส่วนหนึ่งครูจะใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน ในการดำเนินการแก้ปัญหาข้อผิดพลาดที่นำไปสู่คำตอบที่ผิดพลาดหรือไม่ได้คำตอบ ได้แก่ การผิดพลาดในการคำนวณ เข้าใจบางสิ่งของปัญหาผิดไป ไม่ดำเนินการให้ได้มาจนกระทั่งได้คำตอบ ในระยะนี้นักเรียนส่วนใหญ่จะเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับปัญหาแต่ละข้อ แต่ก็ยังมีบางปัญหาที่ครูจะต้องช่วยใช้คำถามนำในการเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาและดูแลขณะนักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา ในระยะนี้นักเรียนบางคนสามารถออกมาแสดงแนวคิดของตนเองในการหาคำตอบให้เพื่อน ๆ ฟังหน้าชั้นได้

ระยะที่ 4 (คาบ 17-19)

ในระยะนี้ นักเรียนส่วนใหญ่จะเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ปัญหาในการดำเนินการในการแก้ปัญหา คือ ปัญหาด้านการคำนวณ นักเรียนเข้าใจบางสิ่งของปัญหาผิดไป ครูยังมีบทบาทคอยดูแลในการเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา และการดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นตรวจสอบ

เป็นขั้นตอนที่ต้องการให้นักเรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละขั้นตอนในการแก้ปัญหา และความถูกต้องของคำตอบที่ได้มา

ระยะแรก (คาบ 2-4)

ในระยะนี้นักเรียนจะไม่มีการตรวจสอบคำตอบ นักเรียนคิดได้อย่างไรจะตอบอย่างนั้น

ระยะที่สอง (คาบ 5-11)

ในระยะนี้หลังจากนักเรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหาแล้ว นักเรียนมักจะถามครูว่า “ถูกหรือไม่” ครูจะถามย้อนกลับว่า “แล้วนักเรียนคิดว่าใช่หรือไม่” พร้อมกับให้นักเรียนเขียนตรวจสอบคำตอบในขั้นตรวจสอบ นักเรียนส่วนใหญ่จะไม่เขียนแสดงในขั้นตรวจสอบ

ระยะที่สาม (คาบ 12-16)

ในระยะนี้นักเรียนส่วนหนึ่งจะให้ความสำคัญในขั้นตรวจสอบ โดยการเขียนแสดงในขั้นตรวจสอบ แต่อีกส่วนหนึ่งจะไม่เขียนลงไป แต่จะใช้การถามครู ครูจะให้นักเรียนนำคำตอบที่ได้ตรวจสอบกับโจทย์ที่ให้มา ถ้าคำตอบที่ได้ผิดครูจะให้นักเรียนหาข้อผิดพลาดของตัวเองแล้วให้นักเรียนกลับไปแก้ปัญหามาใหม่ พร้อมกับแสดงขั้นตรวจสอบลงในช่องว่างด้วย

ระยะที่สี่ (คาบ 17-19)

ในระยะนี้นักเรียนจะให้ความสำคัญในชั้นตรวจสอบมากขึ้น นักเรียนหลายคนเมื่อดำเนินการแก้ปัญหาแล้วจะตรวจคำตอบที่ได้มา แต่ก็ยังมีนักเรียนที่ไม่ได้ให้ความสำคัญในชั้นตรวจสอบอยู่ กล่าวคือ หลังจากที่ได้คำตอบแล้วก็จะใช้คำตอบนั้นเป็นคำตอบเลย

ในการแก้ปัญหาสำหรับชั้นตรวจสอบนี้นักเรียนส่วนใหญ่จะไม่ให้ความสำคัญเหมือนชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชี้แจงแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยเฉพาะในระยะแรกและระยะที่สอง หลังจากที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาและได้คำตอบแล้ว นักเรียนจะใช้คำตอบที่ได้มานั้นเป็นคำตอบเลยโดยไม่ตรวจสอบก่อน แต่เมื่อแก้ปัญหาได้ระยะหนึ่งและพบตัวเองว่าแก้ปัญหาผิดบ่อยครั้ง นักเรียนจะให้ความสำคัญในชั้นตรวจสอบนี้มากขึ้น

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนสำหรับใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พร้อมกับหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นและมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอน

สมมติฐานของการวิจัย

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนมีการพัฒนาขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างชุดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุเหร่าแสนแสบ เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ ซึ่งได้จากการสุ่มแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Sampling) มา 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน ชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยแผนการสอนจำนวน 20 คาบ คาบละ 60 นาที แบบฝึกการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 18 แบบฝึกและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอน เนื้อหาในชุดการเรียนการสอนเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยพบในหนังสือเรียนและจะต้องใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยในการหาคำตอบ แบบฝึกที่ใช้ในชุดการเรียนการสอนเป็นแบบฝึกในลักษณะเขียนแสดงวิธีคิด ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะแรก (คาบ 2-4) เป็นระยะที่ให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างอิสระ และเป็นขั้นแนะนำยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ระยะที่สอง (คาบ 5-11) เป็นระยะที่ให้นักเรียนแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวของโพลยา และแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัตของวิลสัน เฟอร์นันเดซ และฮาตาเวย์ ซึ่งมีขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ โดยที่ถ้าดำเนินการไปถึงขั้นใดและไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้โดยไม่ต้องเริ่มขั้นที่ 1 เสมอไป ในระยะนี้ ขั้นทำความเข้าใจปัญหามีคำถามย่อยนำ เพื่อช่วยในการทำความเข้าใจปัญหายิ่งขึ้น พร้อมกับให้แสดงวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่แนะนำแล้วในระยะแรกพร้อมกับตรวจสอบคำตอบและวิธีการด้วย

ระยะที่สาม (คาบ 12-16) เป็นระยะที่คล้ายกับระยะที่สอง แต่ในขั้นทำความเข้าใจปัญหามีไม่มีคำถามนำ นักเรียนจะต้องเขียนเองว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้และโจทย์ถามอะไร พร้อมทั้งเขียนแสดงการแก้ปัญหาและตรวจสอบคำตอบเหมือนระยะที่สอง

ระยะที่สี่ (คาบ 17-19) เป็นระยะที่นักเรียนไม่ต้องเขียนแสดงในชั้นทำความเข้าใจปัญหาและขั้นตรวจสอบ แต่จะต้องดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการทั้ง 4 ขั้น เพียงแต่เขียนแสดงการดำเนินการในการหาคำตอบเท่านั้น

การดำเนินการในการวิจัย ผู้วิจัยทำการสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน ต่อมาผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างด้วยตัวเองตามแผนการสอน จำนวน 18 คาบ คาบละ 60 นาที หลังจากผู้วิจัยดำเนินการสอนเสร็จแล้วทำการสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอน ซึ่งแบบทดสอบทั้งสองชุดเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผลต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด การดำเนินกิจกรรมระหว่างเรียนกับคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอน (E_1 / E_2) มีประสิทธิภาพ 54.21 / 46.36 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวัง คือ 75 / 75

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอนสูงกว่าก่อนใช้ชุดการเรียนรู้การสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนมีการพัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

จากผลการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 54.21 / 46.36 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่คาดหวังไว้ คือ 75 / 75 ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจาก

1.1 ชุดการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีเนื้อหาเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่คุ้นเคยและเป็นปัญหาที่ต้องใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละคนไม่คุ้นกับปัญหาประเภทนี้ ไม่คุ้นกับยุทธวิธีในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นของใหม่ นอกจากนี้ความสามารถและความรู้พื้นฐานของแต่ละคนไม่เท่ากัน จึงอาจส่งผลให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ดีเท่าที่ควร

1.2 ในการแก้ปัญหาของนักเรียน นักเรียนไม่ให้ความสำคัญในชั้นความเข้าใจปัญหา และขั้นตรวจสอบเท่าที่ควร นักเรียนจะมุ่งไปที่ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา มากกว่า จึงทำให้นักเรียนเข้าใจบางสิ่งผิดไป ส่งผลให้ได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องและเมื่อเจอปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือเมื่อนักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีที่ไม่เหมาะสมทำให้แก้ปัญหาข้อนั้นไม่ได้ นักเรียนจะไม่พยายามดำเนินการต่อ

จากสาเหตุทั้ง 2 ข้อ ที่กล่าวมาสอดคล้องกับการศึกษาของฮาร์ท (Hart.1993 : 169 – 170) ซึ่งกล่าวว่าง่วงประกอบที่ขัดขวางพฤติกรรมในการแก้ปัญหามีอยู่ 4 ประการ คือ ขาดประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ขาดการติดตามหรือวางระบบความคิด และเชื่อว่าจะไม่สามารถประสบผลสำเร็จ

1.3 ความสามารถในการอ่านของนักเรียนส่งผลต่อการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนเจอปัญหายาว ๆ นักเรียนจะไม่อ่านต่อ การแบ่งวรรคตอนในการอ่านไม่เหมาะสม อ่านปัญหาไม่เข้าใจ ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจปัญหานั้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญรวย ชูรักษา (2524 : 43 – 45) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่าน กับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.4 ความสามารถในการคำนวณ นักเรียนหลายคนใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาถูกต้องเหมาะสม แต่ได้คำตอบที่ผิดไป เนื่องจากการคำนวณผิดพลาด ซึ่งส่งผลต่อคะแนนในการแก้ปัญหาแต่ละครั้ง สอดคล้องกับผลการศึกษาของทักเกอร์ (Tucker. 1975 : 2620) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา กับความสามารถในการอ่าน การคำนวณและทักษะการให้ความหมายของรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พบว่าทักษะในการคำนวณและทักษะในการให้ความหมายของรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับปัญหา มีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองน้อยไป ไม่เพียงพอที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของเลสเตอร์ (Lester 1994 : 66) ที่ได้สรุปผลการงานวิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาไว้ประการหนึ่งว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาจะพัฒนาไปอย่างช้า ๆ ในช่วงเวลาที่นานพอ

1.6 การทำแบบฝึกและการทดสอบหลังใช้ชุดการเรียนการสอนไม่มีผลต่อคะแนนและผลการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้นักเรียนให้ความสำคัญกับการทำแบบฝึกและการทำแบบทดสอบน้อย และการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาจะวัดตามกระบวนการแก้ปัญหาทุกขั้นตอน แต่บางขั้นตอนนักเรียนไม่เขียนแสดงความคิดออกมาทำให้คะแนนส่วนนี้ขาดหายไป เมื่อหาค่าเฉลี่ยของคะแนนแล้วจึงทำให้ค่าเฉลี่ยต่ำ ส่งผลให้ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1 / E_2) ต่ำกว่าเกณฑ์ค่อนข้างมาก

1.7 ผลจากการที่ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา หากย้อนหลังกลับไปดูระดับผลการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ผ่านมา พบว่าประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนของนักเรียนกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนตั้งแต่เกรด 3 ขึ้นไป มีประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1 / E_2) เท่ากับ 56.14 / 55.56 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนที่คาดหวังไว้มากกว่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำกว่าเกรด 3 ลงมาทั้งนี้อาจเป็นเพราะองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ส่งผลกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคือ ตัวผู้แก้ปัญหาเอง ระดับสติปัญญาและความสามารถ การรับรู้ และการสังเคราะห์ความคิด ทักษะและความรู้พื้นฐานต่าง ๆ เช่น ทักษะการอ่าน การดำเนินการและทักษะทางคณิตศาสตร์ ความยืดหยุ่นและความมั่นใจในตนเองต่อความสามารถในการแก้ปัญหา (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 31) ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงกว่าน่าจะมีองค์ประกอบที่กล่าวมามากกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำกว่า จึงทำให้ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนของนักเรียนกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนตั้งแต่เกรด 3 ขึ้นไปมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่คาดหวังไว้มากกว่า โดยเฉพาะประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของนักเรียนมีระดับผลการเรียนตั้งแต่เกรด 3 ขึ้นไปสูงกว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำกว่าเกรด 3 ลงมา ถึงร้อยละ 57.26 ดังนั้น ผู้วิจัยเชื่อว่า

ชุดการเรียนการสอนที่มีผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้จะเหมาะสมสำหรับนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนตั้งแต่เกรด 3 ขึ้นไป มากกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำกว่าเกรด 3

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนใช้ชุดการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนมีการพัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้สาเหตุมาจาก ปัญหาที่นำมาเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยพบ เป็นปัญหาแปลกใหม่ และมีวิธีการคิดที่แปลกใหม่จึงทำให้นักเรียนรู้สึกท้าทายและสนใจที่อยากจะหาคำตอบซึ่งสอดคล้องกับครูลิคและรุดนิก (Krulik and Rudnick . 1993 : 10 – 11) ที่กล่าวถึงปัญหาที่นำมาเป็นสื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาต้องมีลักษณะที่เป็นปัญหาที่น่าสนใจ ท้าทายความสามารถของนักเรียน ต้องใช้การคิดวิเคราะห์และทักษะการสังเกต เป็นปัญหาที่มีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีผลลัพธ์ได้หลายอย่างในขณะเดียวกัน และในชุดการเรียนการสอนจะเน้นการเขียนและการแก้ปัญหาตามกระบวนการในการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน คือขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ พร้อมกับเน้นในเรื่องของยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่จะมาใช้ในการแก้ปัญหาแต่ละข้อ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเบอร์ก (Burks. 1994 : 4019-A – 4020-A) ที่ได้ศึกษาการเขียนกิจกรรมการสอนนักเรียนเกรด 8 โดยใช้กระบวนการในการปฏิบัติและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา พบว่าการใช้การเขียนแสดงยุทธวิธีและกระบวนการแก้ปัญหาจะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชุดการเรียนการสอนปล่อยให้ให้นักเรียนคิดอย่างอิสระ มีการคิดร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้บรรยากาศในห้องไม่เครียด นักเรียนจึงค่อนข้างตั้งใจที่จะทำแบบฝึกการแก้ปัญหาและเรียนรู้การใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาในแต่ละข้อหรือแลกเปลี่ยนกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมเดช บุญประจักษ์ (สมเดช บุญประจักษ์ .2540 : 96) ที่ศึกษาการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า ศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ครูสามารถนำไปดัดแปลงหรือนำไปฝึกพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยอาจจะสอดคล้องหรือแตกต่างระหว่างการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ตามความเหมาะสม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ในการใช้ชุดการเรียนการสอน ครูจะต้องศึกษาปัญหาในแต่ละแบบฝึกให้ถ่องแท้ พร้อมทั้งศึกษายุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่ใช้ในแต่ละข้อให้ชัดเจน และแสดงให้เห็นนักเรียนเห็นถึงวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาแต่ละข้อ
3. ครูควรเน้นให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการทั้ง 4 ขั้นตอน และควรที่จะศึกษายุทธวิธีในการแก้ปัญหาแต่ละยุทธวิธีให้ถ่องแท้ พร้อมกับแนะนำให้นักเรียนได้ทราบถึงวิธีการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาแต่ละยุทธวิธีให้ชัดเจน
4. ในชุดการเรียนการสอนจะเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความคิด บทบาทของครูผู้สอนเป็นเพียงแต่ผู้ให้คำแนะนำ และคอยดูแลระหว่างนักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรมีงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อีกครั้ง กับกลุ่มตัวอย่างอื่นเพิ่มเติม
2. ควรมีงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนในระดับอื่น ๆ ต่อไป
3. ควรมีงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับระดับความสามารถหรือระดับผลการเรียนของนักเรียนแต่ละระดับ
4. ควรมีงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือเพื่อพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา เกียรติประวัติ. (ม.ป.ป.). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน : เอกสารประกอบการสอนศึกษา 361
ระเบียบวิธีสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ..
- กรมวิชาการ. (2539). ผลการประชุมปฏิบัติการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะประถม
ศึกษา. กรุงเทพฯ : กองวิจัยการศึกษา.
- _____. (2541). ร่างรายงานผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ปีการศึกษา 2541. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, กรมวิชาการ.
- กนธรส รสหวาน. (2539). การพัฒนารูปแบบการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์
ปัญหาการบวก ลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนโครงการนำร่องศูนย์พัฒนา
อัจฉริยะภาพเด็กและเยาวชน. ปริญญาโท กศ.ม.(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จรุง ขำพงศ์. (2542). ผลการใช้กลวิธีเมตาคognitionชั้นที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(การศึกษาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จุฑารัตน์ จันทะนาม. (2543). การพัฒนาชุดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การคูณประกอบ
สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาโท กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จุมพต ขำวีระ. (2538). การพัฒนาชุดการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.(ศึกษาศาสตร์-การสอน). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์. (2528). การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เฉลิมศักดิ์ ภูมิ. (2538). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยเน้นการพัฒนาทักษะการ
แก้ปัญหา เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปริญญาโท ศศ.ม.(การประถมศึกษา).
ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- ชาญชัย อินทรสุณานนท์. (ม.ป.ป.) ศูนย์การเรียนรู้และชุดการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการ
ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชม ภูมิภาค. (2524). เทคโนโลยีการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2522). หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์เรืองแก้วการพิมพ์.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2524). ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการ
พัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย.
- บุญรวย ชูรักษา. (2524). ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์* หน่วยที่ 12-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2544). *กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด.(คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ลัดดา สุขปรีดี. (2523) *เทคโนโลยีการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สุริยสาส์น.
- _____. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : สุริยสาส์น.
- วาสนา ชาวหา. (2522). *เทคโนโลยีการศึกษา*. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สันหัต ภิบาลสุข และ พิมพ์ใจ ภิบาลสุข. (2525). *การใช้สื่อการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : พีระพัฒนา.
- สิริพร ทิพย์คง. (2536). *เอกสารคำสอนวิชา 158522 : ทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- สุกิจ ศรีพรหม. (2541,กันยายน). "ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน," *วารสารวิชาการ*. 1(9) : 68-72.
- สุโขทัยธรรมาธิราช. มหาวิทยาลัย. (2533). *เอกสารการสอนชุดวิชา 21322 : สื่อการสอนระดับประถมศึกษาหน่วยที่ 8-15*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุนันท์ ฉิมวัย. (2543). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. (2526). *สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). *การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด.(การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุขจิตร ตั้งเจริญ. (2543). *การใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์สมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมจิตร เพชรผา. (2544). *การพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สมชาย วรภิเกษมสกุล. (2540). การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการสอนแนวคิดเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด.(การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด.(คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมบัติ โพธิ์ทอง. (2539). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงโดยใช้เมตราคอคนิชัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อนันต์ โพธิ์กุล. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการเชิงวิธีการกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อาภา ถนัดช่าง. (2534, มิถุนายน-กรกฎาคม). การสอนแบบแก้ปัญหา. วารสารแนะแนว. 25(135) : 15-23.
- อิทธิพงษ์ ดุสิตพันธ์. (2538). การสร้างชุดการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Anderson, Raymond McDonald. (1982, May). "Self instruction as a method of Preparing elementary schools social studies teacher trainees to apply and inductive teaching model," *Dissertation Abstracts International* 42(11) : 4795-A .
- Baroody, Arthur J. (1993) *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8 Helping Children Think Mathematically*. New York : Macmillan Publishing Company.
- Billstein, Rick, Libeskind, Shlomoo & Lott, Johnny W.. (1990). *A Problem Solving Approach to Mathematics for Elementary School Teachers*. 4th ed. California : The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc.
- Bitter, Gary G., Mary M. Hatfield and Noney T. Edwards. (1989). *Mathematics Method the Elementary and Middle School. A Comprehensive Approach*. Bosten : Allyn and Bacon, Inc.
- Burks, Lindea Carol. (1994, May). "The Use of Writing as a Means of Teaching Eight – Grade Students to Use Executive Processes and Heuristic Strategies to Solve Mathematics Problem," *Dissertation Abstracts International*. 54(11) : 4019A –4020A.
- Charles, Randall I., Mason, Robert P. & Gallagher, Geneva R.. (1985). *Problem-Solving Experiences in Mathematics*. California : Addison-Wesley Publishing Company Inc.

- Charlesworth, Rosalind & Lind, Karen K.. (1999). *Math and Science For Young Children* . 3rd ed. New York : Delmar Publisher a Division of international Thomson Publishing Inc.
- Cruikshank, Douglas E. and Sheffield, Linda Jensen. (1992). *Teaching and Elementary and Middle School Mathematics*. New York : Macmillan Publishing Company.
- Driscoll, Mark. (1983). *Research Within Reach : Secondary School Mathematics A Research – Guided Response to the concerns of Educator*. Virginia : National Council of Teacher of Mathematics.
- Fiksdal, Janel Kay. (1996,September). "The Effects of Instruction in Heuristics of the Use of Problem Solving Strategies and Problem Solving Performance of Preservice Elementary Education Majors," *Dissertation Abstracts International*. 57(3) : 1064-A.
- Fisher, Robert. (1987). *Problem Solving in Primary Schools*. Great Britain : Basil Blackwell Ltd.
- Gonzales, Nancy A. (1994,February). "Problem Posing : A Neglected Component in Mathematics Courses for Prospective Elementary and Middle School Teachers," *School Science and Mathematics*. 94(2) : 78 - 84.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York : McGraw - Hill Book Company.
- Gooya, Zahra. (1994,February). "Influences of Metacognition-Based Teaching and Teaching via Problem Solving on Students' Beliefs about Mathematics and Mathematical Problem – Solving," *Dissertation Abstracts International*. 54(8) : 2865-A.
- Hart, Lynn C. (1993,March) "Same Factors That Impede or Enhance Performance in Mathematical Problem Solving," *Journal for Research in Mathematics Education*. 24(2) : 169-170.
- Hatfield, Mary M., Noney T. Edwards and Gury G. Bitter. (1993). *Mathematics Methods for the Elementary and Middle School*. Boston : Allyn and Bacon, Inc.
- Heimer, Ralph T. and Trueblood, Cecil R. (1997). *Strategies for Teaching Children Mathematics Reading*. Massachusetts : Addison Wesley.
- Hergenhahn B.R. and Matthew H.Olson (1997). *An Introduction to Theories of Learning* . New Jersey : Prentice – Hall , Inc.
- Holmes, Emma E. (1995). *New Direction in Elementary School Mathematics Interactive Teaching and Learning*. New Jersey : Prentice-Hall,Inc.
- Kennedy, Leonard M. and Steve Tipps. (1994). *Guiding Children's Learning of Mathematics* 1994. 7th ed. Belmont, California : Wadsworth Publishing Company.
- _____. (1997). *Guiding Children's Learning of Mathematics* . 8th ed. Belmont, California : Wadsworth Publishing Company.
- Krulik, Stephen and Jesse A. Rudnick. (1987). *Problem Solving. A Handbook for Teachers*. 2nd ed. Boston : Allyn and Bacon, Inc.
- _____. (1993). *Reasoning and Problem Solving. A Handbook for Elementary School Teachers*. Boston : Allyn and Bacon, Inc.

- Kutz, R.E. (1991). *Teaching Elementary Mathematics*. Massachusetts : A Division of Simon & Schuster, Inc.
- LeBlance, John F. (1997,November). "You Can Teach Problem Solving," *Arithmetic Teacher*. 25(2) : 16-20.
- Lester, Frank K. (1994,December) "Musings about Mathematics Problem Solving Research:1970-1994," *Journal for Research in Mathematics Education*. 25(6) : 66.
- Lola June May. (1970). *Mathematics in the Elementary School*. New York : The Free Press
A Division of The Macmillan Company.
- Mayer, Richard E.. (1982). "The Psychology of Mathematical Problem Solving" *Mathematical Problem Solving Issues in Research*. page3. Franklin Institute.
- Musser, Gary L. & Burger , William F.. (1988). *Mathematics for Elementary Teacher. A Contemporary Approach*. 3rd ed. New York : Macmillan College Publishing Company, Inc.
- National Council of Teachers of Mathematics (NTCM). (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- _____. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Newmark, Joseph. (1991). *Mathematics for Elementary School Teachers A Problem Solving Approach*. New York : Addison - Wesley Publishing Company, Inc.
- Parke, B.N. (1980,April). "Effect of Self-Instructional Materials on The Mathematical Achievement of High Achieving Elementary Students," *Dissertation Abstracts International*. 41(6) : 1377-A.
- Perdikaris, S.C. (1993,May-June). "Applications of ergodic chains to problem solving," *International Journal Of Mathematical Education in Science and Technology*. 24(3) : 423-427.
- Polya, G. (1957). *How To Solve it. A New Aspect of Mathematical Method*. Garden City, New York : Doubleday and Company.
- _____. (1985). *How to Solve It*. Princeton : Princeton University Press.
- Reynolds, Anne Marie. (1993,October). "Imaging in Children's Mathematical Activity (Problem Solving)," *Dissertation Abstracts International*. 54(4) : 1274-A.
- Reys, Robert E., Marilyn N. Suydam and Mary Montgomery Lindquist. (1992). *Helping Children Learn Mathematics*. 3rd ed. Boston : Allyn and Bacon, Inc.
- _____. (1995). *Helping Children Learn Mathematics*. 4th ed. Boston : Allyn and Bacon, Inc.
- Sonnabend, Thomas. (1993). *Mathematics for Elementary Teachers. An Interactive Approach*. Orlando : Saunders College Publishing.
- Sovchik, Robert J.. (1989). *Teaching Mathematics to Children*. New York : Harper & Row, Publisher, Inc.

- Tougaw, Paul William. (1994,February). "A Study of the Effect of Using an "Open Approach" to teaching Mathematics upon the Mathematical Problem - Solving Behaviors of Secondary School Students," *Dissertation Abstracts International*. 54(8) : 2934-A.
- Tucker, Benny Francis. (1975,November) "A Correlation Study of Three Primary Skills Contribute to Arithmetic Problem Ability among Four Grade Student," *Dissertation Abstracts International*. 36(5) : 2620-A.
- Van de Walle, John A. (1994). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*. 3rd ed. New York : Addison Wesley Longman. Inc.
- Vivas, David A. (1985,September). "Design and evaluation of a course in "Thinking operation" for first graders in Venezuela," *Dissertation Abstracts International*. 46(3) : 603-A.
- Wiest, Lynda R. (1997,June). The role of Fantasy and real-world problem contexts in fourth-and sixth-grade students' mathematical problem solving," *Dissertation Abstracts International*. 57(1) : 5091-A.
- Wilson, Cynthia Lowise. (1989,August). "An Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem Solving to Learning Disable Student," *Dissertation Abstracts International*. 50(2) : 416-A.
- Yotis, Catherine and Hosticka, Alice. (1980,November). "Promoting The Transition to Formal Thought Through The Development of Problem Solving in Middle School Mathematics and Science Curriculum," *School Science and Mathematics*. 80(7) : 557-565.
- Zalewski, C.J. (1978,November). "An Investigation of Selected Factors Contributing to Success in Solving Mathematical Word Problems," *Dissertation Abstracts International*. 39(5) : 2804-2805-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ช่วยตรวจสอบความเหมาะสมของปัญหาที่นำมาใช้ในชุดการเรียนรู้การสอน ตรวจสอบความเป็นไปได้ของกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อนใช้ชุดการเรียนรู้การสอนและหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอน ที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร. พิชากร แปลงประสพโชค
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมวงษ์ แปลงประสพโชค
อาจารย์โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพระนคร
3. ดร. สมเดช บุญประจักษ์
อาจารย์โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพระนคร

ภาคผนวก ข
ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

ตาราง 5 ตารางข้อมูลที่ได้จากการตรวจผลงานและการทดสอบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

เลขที่	คะแนนการตรวจผลงาน (ครั้งที่) โดยมีคะแนนเต็ม 25 คะแนน				สอบ(คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	
	1	2	3	4	ก่อนใช้ชุดการ เรียนการสอน	หลังใช้ชุดการ เรียนการสอน
1	11.5	11.5	14	10	6	13
2	19.5	11.5	15.5	8	6	11
3	19	17.5	15	14	5	13
4	19	16	15	8	5	17
5	20	20	18.5	18	10	14
6	17	16	15	15	5	18
7	17	12.5	12	9	5	4
8	11.5	13.5	13	10	6	15
9	19.5	15.5	13	3.5	7	7
10	16	12	7	10	6	15
11	7.5	13	10	9	17	25
12	15.5	15	13.5	15	12	26
13	18.5	9	15	13	11	27
14	21	19.5	19	17.5	16	23
15	13.5	15	15	15.5	11	21
16	11.5	11.5	11	10	10	20
17	12.5	15.5	5	10	5	20
18	10	15.5	15	19	19	32
19	17.5	14	21.5	12	6	15
20	14.5	13.5	9	10	6	18
21	16	11	13	11.5	10	20
22	12.5	14	9	12	16	16
23	14	20.5	13	10	10	24
24	17	16	4	8	10	16
25	17.5	12	11	13	16	30
26	10	12	13	14.5	8	22
27	6.5	15.5	4	8	8	16
28	5.5	14	5	4	6	15
29	17	19	22	18	16	23
30	15	10.5	12	11	8	19
31	8	15	21	13.5	4	21
32	11.5	17.5	16	12	6	13
33	23	21	14	12	8	23

ตาราง 6 ตารางข้อมูลคะแนนที่ได้จากการตรวจผลงานและการทดสอบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลการเรียนในภาคเรียนที่แล้วตั้งแต่เกรด 3 ขึ้นไป

เลขที่	คะแนนการตรวจผลงาน (ครั้งที่) โดยมีคะแนนเต็ม 25 คะแนน				สอบ(คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	
	1	2	3	4	ก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน	หลังใช้ชุดการเรียนการสอน
1	7.5	13	10	9	17	25
2	15.5	15	13.5	15	12	26
3	18.35	9	15	13	11	27
4	21	14.5	19	17.5	16	23
5	13.5	15	15	15.5	11	21
6	11.5	11.5	11	10	10	20
7	10	15.5	15	19	19	32
8	17.5	14	21.5	12	6	15
9	14.5	13.5	9	10	6	18
10	16	11	13	11.5	10	20
11	12.5	14	9	12	16	16
12	14	20.5	13	10	10	24
13	17	16	9	8	10	16
14	17.5	12	11	13	16	30
15	10	12	13	14.5	8	22
16	17	19	22	18	16	23
17	15	10.5	12	11	8	19
18	23	21	14	12	8	23

ตาราง 7 ตารางข้อมูลคะแนนที่ได้จากการตรวจผลงานและการทดสอบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลการเรียนที่ผ่านมามากกว่าเกรด 3 ลงมา

เลขที่	คะแนนการตรวจผลงาน (ครั้งที่) โดยมีคะแนนเต็ม 25 คะแนน				สอบ(คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	
	1	2	3	4	ก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน	หลังใช้ชุดการเรียนการสอน
1	11.5	11.5	14	10	6	13
2	19.5	11.5	15.5	8	6	11
3	19	17.5	15	14	5	13
4	19	16	15	8	5	17
5	20	20	18.5	18	10	14
6	17	16	15	15	5	18
7	17	12.5	12	9	5	4
8	11.5	13.5	13	10	6	15
9	19.5	15.5	13	3.5	7	7
10	16	12	7	10	6	15
11	12.5	15.5	5	10	5	20
12	6.5	15.5	4	8	8	16
13	5.5	14	5	4	6	15
14	8	15	21	13.5	4	21
15	11.5	17.5	16.5	12	6	13

ตาราง 8 ตารางสรุปคะแนนจากการตรวจผลงานและจากการทดสอบ และแสดงการคิดคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนการพัฒนาระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์

ผลคะแนนการตรวจผลงาน (ครั้งที่ / คะแนนรวม)				ทดสอบหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอน (คะแนนรวม)
1	2	3	4	612
485.5	485.5	434	384	
1789				

$$\text{คำนวณค่าเฉลี่ย } E_1 = \frac{1789}{\frac{33}{100}} \times 100 = 54.21$$

$$E_2 = \frac{612}{\frac{33}{40}} \times 100 = 46.36$$

ดังนั้นค่าเฉลี่ยระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ (E_1/E_2) = $54.21 / 46.36$

ตาราง 9 ตารางสรุปคะแนนจากการตรวจผลงานและจากการทดสอบและแสดงการคิดคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนการพัฒนาระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ของกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาตั้งแต่เกรด 3 ขึ้นไป

ผลคะแนนการตรวจผลงาน (ครั้งที่ / คะแนนรวม)				ทดสอบหลังใช้ชุดการเรียนรู้ (คะแนนรวม)
1	2	3	4	400
271.5	262	245	232	
1010.5				

$$\text{คำนวณค่าเฉลี่ย } E_1 = \frac{1010.5}{\frac{18}{100}} \times 100 = 56.14$$

$$E_2 = \frac{400}{\frac{18}{40}} \times 100 = 55.56$$

ดังนั้นค่าเฉลี่ยระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ (E_1 / E_2) = 56.14 / 55.56

ตาราง 10 ตารางสรุปคะแนนจากการตรวจผลงานและจากการทดสอบ และแสดงการคิดคำนวณค่าเฉลี่ยของการพัฒนาระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ของกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาต่ำกว่าเกรด 3 ลงมา

ผลคะแนนการตรวจผลงาน (ครั้งที่ / คะแนนรวม)				ทดสอบหลังใช้ชุดการเรียนการสอน (คะแนนรวม)
1	2	3	4	212
214	223.5	189	152	
778.5				

$$\text{คำนวณค่าเฉลี่ย } E_1 = \frac{778.5}{15} \times 100 = 51.9$$

$$E_2 = \frac{212}{40} \times 100 = 35.33$$

ดังนั้นค่าเฉลี่ยระหว่างกระบวนการของผลลัพธ์ $(E_1 / E_2) = 51.9 / 35.33$

ภาคผนวก ค
คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 11 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลก่อนใช้ชุดการเรียนการสอนและหลังใช้ชุดการเรียนการสอน

ข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.57	0.67
2	0.57	0.64
3	0.38	0.54
4	0.38	0.29
5	0.30	0.61
6	0.32	0.64
7	0.24	0.29
8	0.50	0.86
9	0.36	0.71
10	0.25	0.61

แบบทดสอบนี้มีความเชื่อมั่น 0.80

ภาคผนวก ง
ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ตาราง 12 ตารางแสดงผลการทดสอบภาวะการแจกแจงปกติของคะแนนของประชากร โดยใช้
การทดสอบลิลลี่ฟอร์ส (Lillefors test)

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PRETEST	POSTTEST
N		33	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	9.0909	18.5455
	Std. Deviation	4.2084	6.0935
Most Extreme Differences	Absolute	.193	.090
	Positive	.193	.086
	Negative	-.135	-.090
Kolmogorov-Smirnov Z		1.108	.520
Asymp. Sig. (2-tailed)		.171	.950

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ตาราง 13 ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนและหลัง
ใช้ชุดการเรียนรู้การสอน โดยการทดสอบลำดับเครื่องหมายวิลโคซอน (Wilcoxon
Signed Ranks Test)

ตาราง 13.1 Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PRETEST	33	4.00	19.00	9.0909	4.2084
POSTTEST	33	4.00	32.00	18.5455	6.0935
Valid N (listwise)	33				

NPar Tests

ตาราง 13.2 Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
POSTTEST - PRETEST	Negative Ranks	1 ^a	1.00	1.00
	Positive Ranks	30 ^b	16.50	495.00
	Ties	2 ^c		
	Total	33		

a POSTTEST < PRETEST

b POSTTEST > PRETEST

c PRETEST = POSTTEST

ตาราง 13.3 Test Statistics

	POSTTEST - PRETEST
Z	-4.845 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

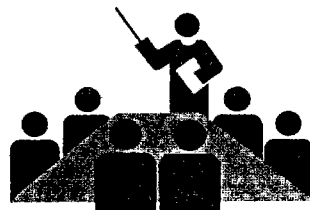
a Based on negative ranks.

b Wilcoxon Signed Ranks Test

ภาคผนวก จ

ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความ
สามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



คู่มือชุดการเรียนรู้การสอน

ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ให้ความสำคัญในเรื่องการแก้ปัญหา ใน Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics ปี ค.ศ. 2000 ได้กำหนดให้การแก้ปัญหาเป็น 1 ใน 5 มาตรฐานกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับในประเทศไทย จากการประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 พบว่า วิชาคณิตศาสตร์ 2 ซึ่งวัดการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล การแสดงความคิดออกมาอย่างเป็นระบบ มีจำนวนนักเรียนที่ควรปรับปรุงมากกว่าวิชาอื่น ๆ ซึ่งมีถึงร้อยละ 16.80 ผลจากการประชุมปฏิบัติการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทักษะในระดับประถมศึกษาพบว่า สภาพปัญหาของผู้เรียนคือนักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ ขาดการคิดอย่างมีเหตุผล และการคิดอย่างมีระบบ และสภาพปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพการสอนของครูคือ ครูขาดเทคนิคการสอน เทคนิคการสอนของครูไม่ได้เอื้ออำนวยให้เด็กเกิดความคิดอย่างมีเหตุผล และมีระบบตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครูขาดการฝึกทักษะให้กับนักเรียน ครูไม่ได้ผลิตสื่อที่ตรงตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งจะเห็นว่า นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังมีปัญหาทางด้านความสามารถในการแก้ปัญหา และครูก็ยังขาดเครื่องมือที่จะพัฒนาความสามารถในด้านนี้

ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ผู้วิจัยเห็นว่านักเรียนทุกระดับควรที่จะได้รับการฝึกทางด้านนี้ แต่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้น ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เด็กในระดับนี้จะอยู่ในช่วงปลายของระดับที่ 3 Concrete operation หรืออยู่ในขั้นที่ 4 Formal operation ซึ่งเด็กในระดับนี้จะเริ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหามีการดำเนินการที่ยุ่งยาก สามารถที่จะเริ่มเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถแก้ปัญหาก็ซับซ้อนได้ ดังนั้นนักเรียนในระดับนี้จึงน่าที่จะรับหรือเรียนรู้ในการฝึกเพื่อพัฒนาทางด้านความสามารถในการแก้ปัญหาได้ เพื่อใช้เป็นทักษะพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาต่อไป

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างเครื่องมือที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในรูปของชุดการเรียนรู้การสอน โดยกระบวนการในการแก้ปัญหาที่ใช้ในชุดการเรียนรู้การสอนนั้นจะดำเนินการแก้ปัญหตามแนวของโพลยาและแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหที่แสดงความเป็นพลวัตรของวิลสัน เพอร์มันเดช และ ฮาดาเวย์ ซึ่งมีขั้นตอนในการแก้ปัญหายอยู่ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาและขั้นตรวจสอบวิธีการและคำตอบ โดยที่ถ้าดำเนินการ

ไปถึงขั้นได้และไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มขั้นที่ 1 เสมอไป ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่า ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นนี้จะเป็แนวทางหนึ่งที่จะสร้างเครื่องมือสำหรับใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียนและเป็นแนวทางหนึ่งที่จะผลิตเครื่องมือในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. หัวเรื่อง
2. แผนการสอนซึ่งประกอบด้วย
 - จุดประสงค์การเรียนรู้
 - ความคิดรวบยอด
 - สื่อการเรียนรู้การสอน ได้แก่ แบบฝึกหรือใบงาน อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในใบงาน
 - การวัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
3. การประเมินผล

ลักษณะการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนและกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนไว้ในแผนการสอน ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

1.ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

2.ดำเนินการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแผนการสอนที่เขียนไว้ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะแรก (คาบที่ 2 – 4) เป็นการให้นักเรียนแก้ปัญหาย่างอิสระ โดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำ คอยใช้คำถามและความคิดของนักเรียนเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาแต่ละข้อที่นักเรียนไม่สามารถทำได้หรือช่วยในการทำ ความเข้าใจปัญหา ในระยะนี้จะเป็นขั้นแนะนำทฤษฎีในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งคอยสังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหา

ระยะที่สอง (คาบที่ 5 – 11) เป็นการรวบรวมความคิดของนักเรียนให้เป็นระบบ ในแบบฝึกหรือใบงานจะมีคำถามย่อย ๆ ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหาคือดำเนินการตาม 4 ขั้น ต่อไปนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา

2. วางแผนการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการแก้ปัญหา
4. ตรวจสอบ

โดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำ สังเกตพฤติกรรมและประเมินผลการแก้ปัญหา

ระยะที่สาม (คาบที่ 12 - 16) เป็นการให้นักเรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นข้างต้น แต่จะไม่มีคำถามนำในขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาเองพร้อมกับเขียนแสดงลงในช่องว่าง เช่น โจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ถามอะไร และแสดงการแก้ปัญหาลงในช่องว่าง

ระยะที่สี่ (คาบที่ 17 - 19) เป็นการให้นักเรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้น แต่ไม่ต้องเขียนแสดงในทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตรวจสอบ เพียงแต่เขียนแสดงวิธีการในการแก้ปัญหาเท่านั้น

ในการเรียนแต่ละคาบนั้นจะไม่ยึดยุทธวิธีในการแก้ปัญหายุทธวิธีใดยุทธวิธีหนึ่ง จะหมุนเวียนเรื่อย ๆ เนื่องจากปัญหาแต่ละข้ออาจแก้ปัญหได้หลายวิธี ผู้สอนจะเป็นผู้ให้คำแนะนำการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหระหว่างที่นักเรียนแก้ปัญหในแต่ละข้อ และผู้สอนจะไม่ปิดกั้นความคิดของนักเรียนหรือตัดสินว่าผิดเมื่อนักเรียนใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหไม่เหมาะสม แต่ผู้สอนจะต้องชี้ให้เห็นถึงการใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหานั้น ๆ

ในการดำเนินการแก้ปัญหานั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะมีทั้งให้นักเรียนแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม และให้นักเรียนแก้ปัญหเป็นรายบุคคล

3. ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาลงใช้ชุดการเรียนการสอนซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน

4. ยุทธวิธีที่นำไปใช้ในการแก้ปัญหในชุดการเรียนการสอนได้แก่

- ยุทธวิธีการเดาและตรวจสอบ เป็นการพิจารณาข้อมูลหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปัญหกำหนดให้ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องนำมาเป็นกรอบในการเดาคำตอบของปัญหา ใช้เหตุผลดูความเป็นไปได้แล้วตรวจคำตอบ ถ้าการเดาครั้งนั้นไม่ถูกต้องก็เดาใหม่โดยอาศัยความไม่ถูกต้องของการเดาในครั้งแรก เป็นข้อมูลในการเดาครั้งต่อไป ในการเดาแต่ละครั้งนั้นจะต้องเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทางเพื่อให้สิ่งที่เดานั้น ใกล้เคียงกับคำตอบมากที่สุด

- ยุทธวิธีการหารูปแบบ เป็นการสังเกตและพิจารณารูปแบบของส่วนแรกในลำดับของจำนวนที่ให้มาก่อนและใช้ความสัมพันธ์ที่สังเกตได้หรือที่พิจารณาแล้วทำนายในส่วนต่อไปหรือส่วนที่ไม่ได้ให้มา

- ยุทธวิธีเขียนแผนภาพหรือภาพประกอบ เป็นการใชภาพหรือแผนภาพและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ให้มาในปัญหา เพื่อช่วยในการเข้าใจปัญหาและใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งบางครั้งสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากการเขียนภาพหรือแผนภาพนั้น

- ยุทธวิธีแจงกรณีเป็นไปได เป็นยุทธวิธีที่ใช้ก่อนที่จะทราบคำตอบ ที่อาจจะเขียนถึงความเป็นไปได้ทั้งหมด โดยนำเขียนเป็นรายการหรือสร้างตาราง เหมาะสำหรับจำนวนความเป็นไปได้น้อยมาก

- ยุทธวิธีการทำงานย้อนกลับ ยุทธวิธีนี้เป็นการใช้ความคิดวิเคราะห์จากผลไปหาเหตุ เป็นการพิจารณาสิ่งที่ปัญหาต้องการ แล้วหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ต่าง ๆ คิดวิเคราะห์ย้อนกลับไปหาสิ่งที่ปัญหากำหนด

- ยุทธวิธีสร้างตารางหรือกราฟ เป็นการจัดกระทำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้เป็นระบบ มีระเบียบ โดยนำมาเขียนลงตารางโดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขหรือข้อมูลข้อปัญหาเพื่อช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือแจกแจงความเป็นไปได้อันหนึ่งของคำตอบซึ่งจะนำไปสู่คำตอบที่ต้องการต่อไป

- ยุทธวิธีการใช้เหตุผล เป็นการใช้อยู่ต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหา ประมวลเข้ากับความรู้อันและประสบการณ์ที่มีอยู่แล้ว เป็นเหตุบังคั้นนำไปสู่ผลซึ่งเป็นคำตอบของปัญหา

- ยุทธวิธีพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย เป็นการพิจารณาปัญหาหรือสถานการณ์ที่ซับซ้อนโดยเริ่มพิจารณาจากกรณีง่าย ๆ ของปัญหานั้นก่อน หรือแบ่งปัญหออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อลดระดับความซับซ้อนลง และแก้ปัญหามาจากกรณีที่ยาก ๆ นั้นก่อน แล้วนำแนวคิดนั้นมาใช้ แก่ปัญหาที่กำหนดให้

- ยุทธวิธีลงมือแก้ปัญหาละเลย เป็นการแก้ปัญหาละเลยโดยอาจจะทำคร่าว ๆ ก่อน เพื่อให้เห็นภาพรวมและขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้นได้ง่ายขึ้น

- ยุทธวิธีใช้แบบจำลอง เป็นการสร้างแบบจำลองแทนปัญหา โดยใช้ของจริงรูปภาพหรือใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการทำความเข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และช่วยกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญห การสร้างแบบจำลองของปัญหาจะทำให้เข้าใจแนวคิด การดำเนินการที่จำเป็นต่อการแก้ปัญห

ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

5.1 ก่อนดำเนินการสอนทุกครั้ง ควรศึกษาชุดการเรียนรู้การสอนทุกขั้นตอนอย่างละเอียดก่อนสอน

5.2 เตรียมสื่อการเรียนรู้การสอนให้พร้อม

5.3 ผู้สอนควรที่จะศึกษาปัญหาในแต่ละครั้งให้เข้าใจและหาวิธีการในการแก้ปัญหที่เหมาะสม

5.4 ผู้สอนควรจัดบรรยากาศห้องเรียนให้เหมาะสม หรือ จัดห้องเรียนให้เอื้อในการแก้ปัญห

5.5 ผู้สอนควรเป็นผู้ให้คำชี้แนะ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจหรือมีปัญหา และเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ผู้สอนควรแสดงให้เห็นถึงวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญห

5.6 ผู้สอนควรเปิดใจกว้าง อย่าปิดกั้นความคิดของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียน
แสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่

5.7 มีการเสริมแรงเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จ

5.8 ผู้สอนไม่ควรเร่งรัด หรือจำกัดเวลาในการแก้ปัญหา

แผนการสอนที่ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ก่อนได้รับการสอนโดยชุดการเรียนรู้การสอน

เนื้อหา

เป็นปัญหาที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหา

กิจกรรมการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

สื่อการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

การประเมินผล

ตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียน

คำสั่ง จงแสดงวิธีคิด/วิธีทำลงในช่องว่าง และเขียนคำตอบลงในกรอบสี่เหลี่ยมให้ชัดเจน

(ใช้เวลา 60 นาที)

1. ทอมซื้อของจำนวน 3 อย่างเขาให้เงินไป 60 บาทได้รับเงินทอน 12.75 บาท อยากทราบว่าทอมซื้ออะไรต่อไปนี้

ชนิด	ราคา (บาท)
ไม้บรรทัด	8.50
ดินสอ	5.75
ปากกา	7.25
กล่องดินสอ	33.00
น้ำยาลบคำผิด	32.50

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ.....
.....
.....

2. สามารถเขียน 12 ให้อยู่ในรูปของผลรวมของจำนวนคี่ 4 จำนวนได้กี่แบบ

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

3. นักวิทยาศาสตร์สังเกตจำนวนเชื้อที่เพาะไว้ในภาดทดลองพบว่าชั่วโมงแรกมีเชื้ออยู่ 3 ตัว ชั่วโมงที่สองมีเชื้ออยู่ 5 ตัว ชั่วโมงที่สามมีเชื้ออยู่ 9 ตัว ชั่วโมงที่สี่มีเชื้ออยู่ 15 ตัว ชั่วโมงที่ห้ามีเชื้ออยู่ 23 ตัว ชั่วโมงที่หกมีเชื้ออยู่ 33 ตัว ถ้าจำนวนเชื้อเพิ่มลักษณะนี้ไปเรื่อยๆ เมื่อผ่านไป 12 ชั่วโมงจะมีเชื้อกี่ตัว

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ.....

4. ช่างทาสีรับเหมาพ่นหมายเลขบนตู้ไปรษณีย์ประจำบ้าน เขาคิดราคา 10 บาท ต่อเลขโดด 1 ตัว โดยที่เขาจะพ่นเรียงลำดับดังนี้ ตู้ที่หนึ่งหมายเลข 1 ตู้ที่สองหมายเลข 2 ตู้ที่สามหมายเลข 3 ไปเรื่อยๆ ถ้าเขาได้ค่าจ้าง 1790 บาท เขาพ่นสีตู้ไปรษณีย์ทั้งหมดกี่ตู้

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

5. แดงขอยืมโทรศัพท์ดำโทรกลับไปหาแม่ 2 ครั้ง โดยอัตราค่าโทรศัพท์นาทีแรก 3 บาท นาทีต่อไป นาทีละ 1.50 บาท แดงให้เงินค่าโทรศัพท์กับดำ 30 บาท ดำทอนเงินคืนให้ 6 บาท แดงใช้โทรศัพท์ ทั้งสองครั้งรวมกี่นาที

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ.....

6. ณัฐพล เอนก รุ่งโรจน์ ชรินทร์ เรียนอยู่ห้องเดียวกัน เลขที่ของเอนกเป็น 3 เท่าของณัฐพล เลขที่ของณัฐพลมากกว่ารุ่งโรจน์อยู่ 2 และเลขที่ของรุ่งโรจน์น้อยกว่าเลขที่ของชรินทร์อยู่ 1 ถ้าผลรวมของเลขที่ทั้งสี่คนเท่ากับ 249 จงหาเลขที่ของแต่ละคน

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ.....

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

7. นายกลีมีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง แม่ให้อีก 2 เท่าของที่เขาถืออยู่ เขาซื้อเสื้อไปตัวละ 150 บาท จากนั้นน้องขอยืมไป $\frac{2}{3}$ ของเงินที่เหลืออยู่ นายกลีตรวจดูเงินพบว่ายังเหลือเงินอีก 70 บาท เดิมนายกลีมีเงินกี่บาท
วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ.....

8. โอมาเยี่ยมเอที่บ้านเขาทั้งสองนั่งคุยกันที่สนาม โอเห็นสุนัข 4 ตัว มีสีดำ สีขาว สีน้ำตาล และลายจุดขาวดำ จึงได้ถามเอว่า "ตัวไหนชื่ออะไรกันบ้าง" เอตอบว่า "มีเจ้าตูบ เจ้าแต้ม เจ้าทอม เจ้าทอง ตัวที่เล่นกับตัวสีน้ำตาลชื่อเจ้าตูบ เจ้าทอมเป็นสุนัขตัวเดียวที่มี 2 สี เจ้าตัวขนดำชื่อเจ้าแต้ม" จงช่วยโอหาหนอย่ว่าสุนัขตัวไหนชื่ออะไร
วิธีคิด / วิธีทำ

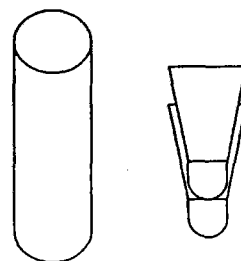
ตอบ.....

.....
.....

9. ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 20 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ให้ 5 คะแนน สำหรับข้อที่ทำถูก และจะหัก 2 คะแนนสำหรับข้อที่ทำผิด ถ้านักทำคะแนนได้ 72 คะแนน นักทำถูกกี่ข้อ
วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ.....

10. ลูกแบดมินตันประกอบด้วย 2 ส่วนคือส่วนที่เป็นยางกับส่วนที่เป็นขนสัตว์ซึ่งสูง 2 เซนติเมตร และ 4 เซนติเมตร ตามลำดับ ในการเก็บลูกแบดมินตันจะเก็บแบบซ้อนกันไปเรื่อยๆ โดย ส่วนที่เป็นยางจะซ้อนกันดังรูป ถ้ากล่องใส่ลูกแบดมินตันเป็นทรงกระบอกดังรูป ถ้ากล่องสูง 40 เซนติเมตรจะเก็บลูกแบดมินตันได้ที่ลูก
วิธีคิด / วิธีทำ



ตอบ.....

แผนการสอนที่ 2

สาระสำคัญ

ยุทธวิธีการเดาและตรวจสอบ เป็นการพิจารณาข้อมูลหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปัญหา กำหนดให้ ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องนำมาเป็นกรอบในการเดาคำตอบของปัญหา ใช้เหตุผลดูความเป็นไปได้แล้วตรวจคำตอบ ถ้าการเดาครั้งนั้นไม่ถูกต้องก็เดาใหม่โดยอาศัย ความไม่ถูกต้องของการเดาในครั้งแรก เป็นข้อมูลในการเดาครั้งต่อไป ในการเดาแต่ละครั้งนั้นจะ ต้องเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทาง เพื่อให้สิ่งที่เดานั้นใกล้เคียงกับคำตอบมากที่สุด

ยุทธวิธีการหารูปแบบ เป็นการสังเกตและพิจารณารูปแบบของส่วนแรกในลำดับของ จำนวนที่ให้มาก่อนและใช้ความสัมพันธ์ที่สังเกตได้หรือที่พิจารณาแล้ว ทำนายในส่วนต่อไปหรือ ส่วนที่ไม่ได้ให้มา

ยุทธวิธีเขียนแผนภาพหรือภาพประกอบ เป็นการใช้ภาพหรือแผนภาพและความ สัมพันธ์ของข้อมูลที่ให้มาในปัญหา เพื่อช่วยในการเข้าใจปัญหาและใช้เป็นแนวทางในการแก้ ปัญหา ซึ่งบางครั้งสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากการเขียนภาพหรือแผนภาพนั้น

ยุทธวิธีแจกกรณีเป็นไปได้ เป็นยุทธวิธีที่ใช้ก่อนที่จะทราบคำตอบ ซึ่งอาจจะเขียนถึง ความเป็นไปได้ทั้งหมด โดยนำเขียนเป็นรายการ หรือสร้างตาราง เหมาะสำหรับจำนวนความ เป็นไปได้น้อยมากนัก

ยุทธวิธีการทำย้อนกลับ ยุทธวิธีนี้เป็นการใช้ความคิดวิเคราะห์จากผลไปหาเหตุ เป็น การพิจารณาสิ่งที่ปัญหาต้องการ แล้วหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ต่าง ๆ คิดวิเคราะห์ ย้อนกลับไปหาสิ่งที่ปัญหากำหนด

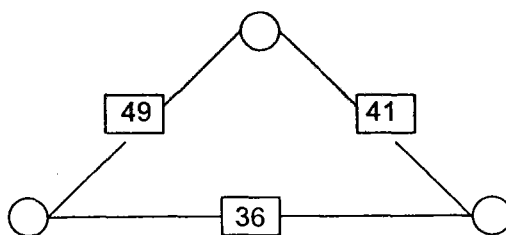
จุดประสงค์การเรียนรู้

ให้นักเรียนทราบถึงวิธีการใช้ยุทธวิธีการเดาและตรวจสอบ การหารูปแบบ การเขียน แผนภาพหรือภาพประกอบ การแจกกรณีเป็นไปได้ การทำย้อนกลับ

เนื้อหา

ปัญหาการใช้ยุทธวิธีการเดาและตรวจสอบ การหารูปแบบ การเขียนแผนภาพหรือ ภาพประกอบ การแจกกรณีเป็นไปได้ การทำย้อนกลับ ได้แก่

1. จำนวนที่อยู่ใน □ คือผลบวกของจำนวนที่อยู่ใน ○ จำนวนที่อยู่ในวงกลมคือจำนวนใด



2. ต้นไม้วิเศษมีการแตกกิ่งก้านดังนี้ สัปดาห์แรกลำต้นจะแตกกิ่ง 2 กิ่ง สัปดาห์ที่สองแต่ละกิ่งจะแตกอีกกิ่งละ 2 กิ่ง ต้นไม้จะเจริญเติบโตแบบนี้ทุก ๆ สัปดาห์ และจะหยุดการเจริญเติบโตในสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งแต่ละกิ่งจะออกดอก 1 ดอก อยากทราบว่าต้นไม้ต้นนี้มีดอกทั้งหมดกี่ดอก
3. ไอ้ต้องการปักเทียนชนมเค้กวันเกิดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างเทียน 5 เซนติเมตร ปักโดยรอบใกล้ขอบเค้ก โดยต้องใช้เทียนทั้งหมดกี่เล่ม
4. โจมีทางเก่ง 2 ตัว สีดำและสีน้ำเงิน มีเสื้อ 4 ตัว สีเหลือง สีเขียว สีขาว และสีชมพู โจจะแต่งตัวแตกต่างกันได้ทั้งหมดกี่แบบ
5. ริชาร์ดคิดเลขไว้ในใจ ถ้าเขานำเลขจำนวนนั้นมาบวก 6 ลบ 7 หาร 2 และบวก 9 จะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 11 เลขที่เขาคิดไว้คืออะไร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
2. แจกแบบฝึกที่ 1 ให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกที่ 1 โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที
3. ครูสังเกตการดำเนินการแก้ปัญหาแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งคอยให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหาหรืออ่านปัญหาแล้วยังไม่เข้าใจ
4. ครูสุ่มเลือกกลุ่มที่ทำได้ในแต่ละข้อ ออกมาเฉลยบนกระดานดำ (กรณีที่มีบางกลุ่มทำได้)
5. ในปัญหาข้อ 5 ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำเหมือนริชาร์ด สุ่มให้นักเรียนบอกคำตอบกับครู แล้วครูทายว่านักเรียนคิดเลขอะไรไว้ หรือลองให้นักเรียนทายเพื่อนบ้างก็ได้
6. ครูสรุปวิธีการแก้ปัญหาแต่ละข้อโดยชี้ให้เห็นถึงการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งสรุปถึงการใช้อยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ การหารูปแบบ การเขียนแผนภาพหรือภาพประกอบ การแจงกรณีเป็นไปได้ และการทำย้อนกลับ

สื่อการสอน

แบบฝึกที่ 1

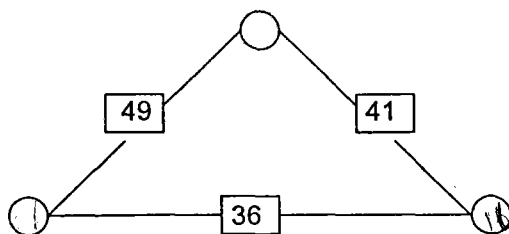
การประเมินผล

สังเกตการดำเนินการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

แบบฝึกที่ 1

แสดงวิธีคิดลงในช่องว่างแล้วหาคำตอบของปัญหาต่อไปนี้

1. จำนวนที่อยู่ใน □ คือผลบวกของจำนวนที่อยู่ใน ○ จำนวนที่อยู่ในวงกลมคือจำนวนใด



2. ต้นไม้วิเศษมีการแตกกิ่งก้านดังนี้ สัปดาห์แรกลำต้นจะแตกกิ่ง 2 กิ่ง สัปดาห์ที่สองแต่ละกิ่งจะแตกอีกกิ่งละ 2 กิ่ง ต้นไม้จะเจริญเติบโตแบบนี้ทุก ๆ สัปดาห์ และจะหยุดการเจริญเติบโตในสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งแต่ละกิ่งจะออกดอก 1 ดอก อยากทราบว่าต้นไม้ต้นนี้มีดอกทั้งหมดกี่ดอก

ตอบ

3. ต้องการปักเทียนชนมเค้กวันเกิดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างเทียน 5 เซนติเมตร ปักโดยรอบใกล้ขอบเค้ก โดยต้องใช้เทียนทั้งหมดกี่เล่ม

ตอบ

4. โจมีทางเก่ง 2 ตัว สีดำและสีน้ำเงิน มีเสื้อ 4 ตัว สีเหลือง สีเขียว สีขาว และสีชมพู โจจะแต่งตัวแตกต่างกันได้ทั้งหมดกี่แบบ

ตอบ

5. ริชาร์ดคิดเลขไว้ในใจ ถ้าเขานำเลขจำนวนนั้นมาบวก 6 ลบ 7 หาร 2 และบวก 9 จะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 11 เลขที่เขาคิดไว้คืออะไร

ตอบ A=5

แผนการสอนที่ 3

สาระสำคัญ

ยุทธวิธีการสร้างตารางหรือกราฟ เป็นการจัดกระทำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้เป็นระบบ มีระเบียบ โดยนำมาเขียนลงตารางโดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขหรือข้อมูลข้อปัญหาเพื่อช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือแจกแจงความเป็นไปได้ของคำตอบซึ่งจะนำไปสู่คำตอบที่ต้องการต่อไป

ยุทธวิธีการใช้เหตุผล เป็นการใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหา ประมวลเข้ากับความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่แล้ว เป็นเหตุบังคับนำไปสู่ผลซึ่งเป็นคำตอบของปัญหา

ยุทธวิธีการพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย เป็นการพิจารณาปัญหาหรือสถานการณ์ที่ซับซ้อนโดยเริ่มพิจารณาจากกรณีง่าย ๆ ของปัญหานั้นก่อน หรือแบ่งปัญหาวางออกเป็นส่วน ๆ เพื่อลดลงระดับความซับซ้อนลง และแก้ปัญหามาจากกรณีที่ยาก ๆ นั้นก่อน แล้วนำแนวคิดนั้นมาใช้แก้ปัญหานั้นที่กำหนดให้

ยุทธวิธีลงมือแก้ปัญหาละเลย เป็นการแก้ปัญหาละเลยโดยอาจจะทำคร่าว ๆ ก่อนเพื่อให้เห็นภาพรวมและขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้นได้ง่ายขึ้น

ยุทธวิธีการใช้แบบจำลอง เป็นการสร้างแบบจำลองแทนปัญหา โดยใช้ของจริง รูปภาพ หรือใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการทำความเข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และช่วยกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหามา การสร้างแบบจำลองของปัญหาจะทำให้เข้าใจแนวคิดการดำเนินการที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหามา

จุดประสงค์การเรียนรู้

ให้นักเรียนทราบถึงวิธีการใช้ยุทธวิธีการสร้างตารางหรือกราฟ ยุทธวิธีการใช้เหตุผล ยุทธวิธีการพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย ยุทธวิธีลงมือแก้ปัญหาละเลย และยุทธวิธีการใช้แบบจำลอง

เนื้อหา

ปัญหาที่ใช้ยุทธวิธีการสร้างตารางหรือกราฟ การใช้เหตุผล การพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย ยุทธวิธีลงมือแก้ปัญหาละเลย และยุทธวิธีการใช้แบบจำลอง ได้แก่

1. เข้าวันหนึ่งพ่อของบ๊องใช้บ๊องไปนับไก่และวัวที่เขาเลี้ยงไว้ว่าเหลืออย่างละกี่ตัว ด้วยความบ๊องสมชื่อ แทนที่บ๊องจะนับว่ามีไก่และวัวอย่างละกี่ตัว เขากับนับจำนวนไก่และวัวรวมกันได้ 22 ตัว และนับขาของสัตว์ทั้งสองรวมกันได้ 60 ขา ช่วยพ่อของบ๊องคิดหน่อยว่า เหลือไก่และวัวอย่างละกี่ตัว

2. นัท นุก น่อง นิด และนุ้ย กำลังจับผีเสื้อ นุกจับผีเสื้อได้น้อยที่สุด นัทจับได้มากกว่านิดแต่น้อยกว่าน่อง นิดจับเท่า ๆ กับนุก นุ้ยจับได้น้อยกว่านัท ใครจับผีเสื้อได้มากที่สุด
3. จงหาผลบวกของ $1+3+5+7+\dots+21$
4. ถ้าเขียนเลข 1-100 จะต้องเขียนเลข 5 กี่ตัว
5. มีเชือกเส้นหนึ่งยาว 20 เมตร นำมาสร้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดเท่าใด จึงจะทำให้มีพื้นที่มากที่สุด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ทบทวนยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่เรียนคาบที่แล้ว
2. ให้นักเรียนจับคู่ และแจกแบบฝึกที่ 2 ให้นักเรียนคู่ละ 1 ชุด
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 2 โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที
4. ครูคอยสังเกตพฤติกรรมระหว่างดำเนินการแก้ปัญหาพร้อมทั้งให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหหรืออ่านปัญหาแล้วไม่เข้าใจ
5. ครูสุ่มเลือกคู่ที่ทำได้ในแต่ละข้อออกมาเฉลยบนกระดานดำ (กรณีที่มีบางกลุ่มตอบได้)
6. ครูสรุปยุทธวิธีการแก้ปัญหาแต่ละข้อโดยชี้ให้เห็นถึงการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีการสร้างตารางหรือกราฟ การใช้เหตุผล การพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย การลงมือแก้ปัญหาเลย และการใช้แบบจำลอง

สื่อการสอน

แบบฝึกที่ 2

การประเมินผล

สังเกตการดำเนินการแก้ปัญหานักเรียนแต่ละคู่

แบบฝึกที่ 2

แสดงวิธีคิดและหาคำตอบของปัญหาต่อไปนี้

1. เช้าวันหนึ่งพ่อของบ๊องใช้บ๊องไปนับไก่และวัวที่เขาเลี้ยงไว้ว่าเหลืออย่างละกี่ตัว ด้วยความบ๊องสมชื่อแทนที่บ๊องจะนับว่ามีไก่และวัวอย่างละกี่ตัว เขาก็นับจำนวนไก่และวัวรวมกันได้ 22 ตัว และนับขาของสัตว์ทั้งสองรวมกันได้ 60 ขา ช่วยพ่อของบ๊องคิดหน่อยว่า เหลือไก่และวัวอย่างละกี่ตัว

ตอบ

2. นัท นึก น่อง นิด และนุ้ย กำลังจับผีเสื้อ นึกจับผีเสื้อได้น้อยที่สุด นัทจับได้มากกว่านิดแต่น้อยกว่าน่อง นิดจับเท่า ๆ กับนึก นุ้ยจับได้น้อยกว่านัท ใครจับผีเสื้อได้มากที่สุด

ตอบ

3. จงหาผลบวกของ $1+3+5+7+\dots+21$

ตอบ

4. ถ้าเขียนเลข 1-100 จะต้องเขียนเลข 5 กี่ตัว

ตอบ

5. มีเชือกเส้นหนึ่งยาว 20 เมตร นำมาสร้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดเท่าใด จึงจะทำให้พื้นที่มากที่สุด

ตอบ

แผนการสอนที่ 4

สาระสำคัญ

ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาจะต้องเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับปัญหานั้น ๆ ซึ่งปัญหาบางปัญหาอาจจะมีวิธีการแก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี ผู้แก้ปัญหจะต้องปรับใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ของปัญหานั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

เนื้อหา

เป็นปัญหาที่แต่ละปัญหามีวิธีในการแก้ปัญหาได้หลายวิธี ได้แก่

1. เมื่อวานขณะที่แดงกำลังนั่งชมฟุตบอลเขาสังเกตเห็นว่ามีเด็กผู้ชายสูงสู้นักคนหนึ่งกำลังวิ่งเล่นในสนามข้าง ๆ สนามฟุตบอล เขาลองนั่งนับขาของเด็กและสู้นักรวมกันได้ 40 ขา และเห็นว่ามีเด็กอยู่ 2 คน ที่ไม่มีสู้นักเป็นของตนเอง มีเด็กผู้ชายและสู้นักอย่างละเท่าใด
2. ดัน ดัน ดัก ดัก เป็นนักกีฬาของโรงเรียน ถ้านักเรียนส่งนักกีฬาเข้าแข่งขัน 4 ประเภท คือ ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล และบิงปอง และแต่ละคนเล่นกีฬาไม่ซ้ำชนิดกัน ดันไม่ได้เป็นนักบาสเกตบอล ดักไปเชียร์ดันแข่งฟุตบอล และดักเป็นนักบิงปอง อยากทราบดันดัน และดัก เป็นนักกีฬาประเภทใด
3. จงเติมตัวเลขที่หายไป

$$\begin{array}{r}
 3 \square 7 \\
 \times 9 \square \square \\
 \hline
 2 \square \square 1 6 \\
 3 \square \square \\
 2 \square 4 3 \\
 \hline
 \square \square 0 1 \square 6
 \end{array}$$

4. ถ้าวันที่ 21 พฤศจิกายน ตรงกับวันพุธ อยากทราบว่าวันที่ 14 กุมภาพันธ์ของปีถัดไปตรงกับวันอะไร
5. โอเวนต้องการชมการแข่งขันฟุตบอล เขาเก็บเงินไว้จำนวนหนึ่ง เขาจ่ายค่าตั๋วไปครั้งหนึ่งของเงินที่เขาถืออยู่ จ่ายค่าตัวรถไฟไป-กลับ เป็นเงิน $\frac{1}{3}$ ของเงินที่เหลืออยู่ และซื้ออาหารรับประทานอีก 100 บาท เขากลับถึงบ้านยังเหลือเงินอีก 20 บาท เดิมเขาเก็บเงินได้เท่าไร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ทบทวนยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทั้งหมดโดยการซักถาม
2. แจกแบบฝึกหัดที่ 3 ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดที่ 3 ใช้เวลาประมาณ 40 นาที
3. ครูคอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและคอยให้คำแนะนำหรือใช้คำถามแนะเมื่อนักเรียนมีปัญหาหรืออ่านปัญหาไม่เข้าใจ
4. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยปัญหาแต่ละข้อและเลือกนักเรียนที่ใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกับคนอื่นออกมาแสดงให้เพื่อนดู
5. ครูสรุปวิธีการและยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา แต่ละข้อโดยชี้ให้เห็นถึงยุทธวิธีที่เหมาะสมที่สามารถใช้ได้ในแต่ละข้อ
6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ อีกครั้ง

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบฝึกที่ 3

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน
2. ตรวจแบบฝึกที่ 3

แบบฝึกที่ 3

แสดงวิธีคิดและหาคำตอบของปัญหาต่อไปนี้

1. เมื่อวานขณะที่แดงกำลังนั่งชมฟุตบอลเขาสังเกตเห็นว่ามีเด็กผู้ชายจูงสุนัขคนละตัว กำลังวิ่งเล่นในสนามข้าง ๆ สนามฟุตบอล เขาลองนั่งนับขาของเด็กและสุนัขรวมกันได้ 40 ขา และเห็นว่ามีเด็กอยู่ 2 คน ที่ไม่มีสุนัขเป็นของตนเอง มีเด็กผู้ชายและสุนัขอย่างละเท่าใด

ตอบ

2. ดัน ดั้น ดิ๊ก ดุ๊ก เป็นนักกีฬาของโรงเรียน ถ้านักเรียนส่งนักกีฬาเข้าแข่งขัน 4 ประเภท คือ ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล และปิงปอง และแต่ละคนเล่นกีฬาไม่ซ้ำชนิดกัน ดันไม่ได้เป็นนักบาสเกตบอล ดุ๊กไปเชียร์ดันแข่งฟุตบอล และดิกเป็นนักปิงปอง อยากทราบว่าดัน ดั้น และดุ๊ก เป็นนักกีฬาประเภทใด



ตอบ

3. จงเติมตัวเลขที่หายไป

$$\begin{array}{r}
 3 \square 7 \\
 \times 9 \square \square \\
 \hline
 2 \square 1 6 \\
 3 \square \square \\
 2 \square 4 3 \\
 \hline
 \square \square 0 1 \square 6
 \end{array}$$

4. ถ้าวันที่ 21 พฤศจิกายน ตรงกับวันพุธ อยากทราบว่าวันที่ 14 กุมภาพันธ์ของปีถัดไปตรงกับวันอะไร

ตอบ

5. โอเวนต้องการชมการแข่งขันฟุตบอล เขาเก็บเงินไว้จำนวนหนึ่ง เขาจ่ายค่าตั๋วไปครั้งหนึ่งของเงินที่เขา มีอยู่ จ่ายค่าตั๋วรถไฟไป-กลับ เป็นเงิน $\frac{1}{3}$ ของเงินที่เหลืออยู่ และซื้ออาหารรับประทานอีก 100 บาท เขากลับถึงบ้านยังเหลือเงินอีก 20 บาท เดิมเขาเก็บเงินได้เท่าไร

ตอบ

แผนการสอนที่ 5

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหามีทางเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตรวจสอบ
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีการเดาและตรวจสอบ ยุทธวิธีการหารูปแบบ ยุทธวิธีการทำย้อนกลับ ยุทธวิธีแจกกรณีที่เป็นไปได้
3. นักเรียนสามารถใช้เหตุผลแบบอุปนัย ใช้กระบวนการจัดกรณีชี้แนะสู่ข้อสรุป และตระหนักว่าปัญหานั้น ๆ อาจมีทางแก้หรือคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ
4. ฝึกให้นักเรียนมีลักษณะความคิดสร้างสรรค์ประเภทความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดแปลกใหม่

เนื้อหา

เป็นปัญหา ได้แก่

1. จะใส่ต้อเครื่องหมายบวกกี่ครั้ง และจะต้องใส่แทรกตรงไหนของเลข 987654321 จึงจะทำให้ผลบวกเท่ากับ 99
2. ในปี พ.ศ. 2540 ราคาลูกฟุตบอลลูกละ 80 บาท นักวิเคราะห์การเงินทำนายว่า ราคาจะเพิ่มขึ้น 0.25 บาทในทุก ๆ 2 ปี ในปีใดลูกฟุตบอลจะมีราคาลูกละ 100 บาท
3. หมู่บ้านแห่งหนึ่งมีบ้านสีขาวเป็น 2 เท่าของบ้านสีน้ำตาล มีบ้านสีน้ำตาลมากกว่าครึ่งเท่าของบ้านสีเขียวอยู่ 8 หลัง ถ้าหมู่บ้านแห่งนี้มีบ้านสีเขียวอยู่ 8 หลัง อยากทราบว่าหมู่บ้านแห่งนี้มีบ้านทั้งหมดกี่หลัง
4. รถไฟของเล่นขบวนหนึ่งนอกจากหัวรถจักรแล้วจะมีตู้รถไฟอีก 3 ตู้ คือตู้สีแดง สีน้ำเงิน และสีเหลือง ซึ่งถอดออกได้ จะจัดเรียงตู้รถไฟขบวนนี้ได้กี่แบบที่แตกต่างกัน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนทบทวนยุทธวิธีในการแก้ปัญหาโดยการถามตอบ พร้อมกับแนะนำกระบวนการในการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน
2. ครูแจกแบบฝึกที่ 4 แล้วให้นักเรียนทุกคนอ่านปัญหาข้อที่ 1 พร้อมกับชี้แจงให้นักเรียนฟังว่าต่อไปนี้นักเรียนจะต้องดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการทั้ง 4 ขั้นตอน พร้อมกับเขียนแสดงวิธีทำในแต่ละขั้นตอนลงในช่องว่าง
3. ครูซักถามนักเรียนในชั้นทำความเข้าใจปัญหาตามแบบฝึกที่ 4 ข้อที่ 1 พร้อมกับให้นักเรียนเขียนแสดงตอบคำถามในชั้นทำความเข้าใจปัญหาให้ชัดเจน
4. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเอง พร้อมกับให้ตรวจสอบคำตอบและทำแบบฝึกที่ 4 โดยใช้เวลาประมาณ 40 นาที
5. ครูคอยสังเกตพฤติกรรมและคอยให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหา
6. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลย ปัญหาแบบฝึกที่ 4 พร้อมทั้งสรุปยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาแต่ละข้อ
7. ครูและนักเรียนสรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหา

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบฝึกที่ 4

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างดำเนินการแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 4

แบบฝึกที่ 4

จงแสดงวิธีคิดและแก้ปัญหาต่อไปนี้

1. จะใส่ต้องเครื่องหมายบวกกี่ครั้ง และจะต้องใส่แทรกตรงไหนของเลข 987654321 จึงจะทำให้ผลบวกเท่ากับ 99

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ถามอะไร _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ขั้นตรวจสอบ

ตอบ

2. ในปี พ.ศ. 2540 ราคาลูกฟุตบอลลูกละ 80 บาท นักวิเคราะห์การเงินทำนายว่า ราคาจะเพิ่มขึ้น 0.25 บาทในทุก ๆ 2 ปี ในปีใดลูกฟุตบอลจะมีราคาลูกละ 100 บาท

ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์อยากทราบอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาให้
 - ปี พ.ศ. 2540 ลูกฟุตบอลราคาลูกละกี่บาท _____
 - ราคาลูกฟุตบอลเพิ่มอย่างไร _____

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

3. หมู่บ้านแห่งหนึ่งมีบ้านสีขาวเป็น 2 เท่าของบ้านสีน้ำตาล มีบ้านสีน้ำตาลมากกว่าครึ่งเท่าของบ้านสีเขียวยู่ 8 หลัง ถ้าหมู่บ้านแห่งนี้มีบ้านสีเขียวยู่ 8 หลัง อยากทราบว่าหมู่บ้านแห่งนี้มีบ้านทั้งหมดกี่หลัง



ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง
 - บ้านสีขาวเป็นกี่เท่าของบ้านสีน้ำตาล _____
 - บ้านสีน้ำตาลสัมพันธ์กับบ้านสีเขียวยังไร _____
 - มีบ้านสีเขียวยู่กี่หลัง _____

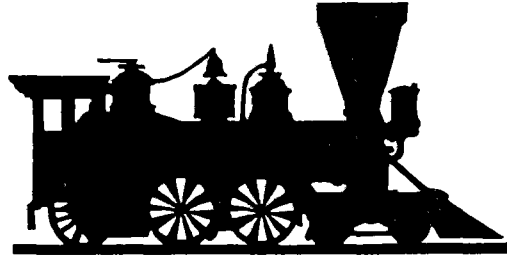
ขั้นวางแผนและการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

4. รถไฟของเล่นขบวนหนึ่งนอกจากหัวรถจักรแล้วจะมีตู้รถไฟอีก 3 ตู้ คือตู้สีแดง สีน้ำเงิน และ สีเหลือง ซึ่งถอดออกได้ จะจัดเรียงตู้รถไฟขบวนนี้ได้กี่แบบที่แตกต่างกัน



ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร
 2. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง
- มีรถไฟกี่ตู้ สีอะไรบ้าง _____

ชั้นวางแผนดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

แผนการสอนที่ 6

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้นได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตรวจสอบ
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีวาดแผนภาพหรือภาพประกอบ การสร้างตาราง การใช้แบบจำลอง และการใช้เหตุผล ได้อย่างเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถจัดข้อมูลให้ง่ายต่อการใช้ เรียนรู้ว่าการแก้ปัญหามีได้หลายทาง และการให้เหตุผลแบบอุปมาอุปนัย
4. ฝึกให้นักเรียนมีลักษณะความคิดสร้างสรรค์ประเภท ความคิดละเอียดลออ ความคิดคล่องตัว ความคิดแปลกใหม่

เนื้อหา

ปัญหา ได้แก่

1. จากการสัมภาษณ์นักเรียนชั้น ป.6 พบว่ามีอยู่ 41 คนที่ชอบกีฬาฟุตบอล มี 35 คนที่ชอบบาสเกตบอล และมีอยู่ 30 คนที่ชอบกีฬาทั้ง 2 ชนิด มีนักเรียนกี่คนที่ไม่ชอบกีฬาทั้ง 2 ชนิด ถ้าห้องนี้มีนักเรียนทั้งหมด 60 คน
2. วิลลี่ บิลลี่ แอน อ้อย แข่งขันจักรยานกันและพวกใส่เสื้อกีฬามีหมายเลขติดไว้ทุกคน เมื่อโฆษกจะประกาศให้รางวัลแต่เขาไม่รู้ว่าใครใส่เสื้อหมายเลขใด และเข้าเป็นอันดับที่เท่าไร แต่เขามีข้อมูลดังนี้
 - หมายเลข 17 พูดว่า “ตัวเธอจะเข้าเส้นชัยในอันดับดีกว่านี้ถ้าเธอไม่ล้ม”
 - วิลลี่เข้าเส้นชัยก่อนหมายเลข 7
 - พ่อของหมายเลข 1 บอกว่า “เขาดีใจมากที่ลูกสาวเข้าที่ 1”
 - แอนเข้าเส้นชัยหลังหมายเลข 5

- บิลลีไม่ได้เข้าเป็นอันดับที่ 3

3. มีของขวัญอยู่ 4 กอง กองแรกน้อยกว่ากองที่สอง 3 ชิ้น กองที่สองมากกว่ากองที่สาม 2 ชิ้น กองที่สี่มีของขวัญเป็น 2 เท่าของกองที่สอง ถ้าของขวัญมีทั้งหมด 20 ชิ้น จงหาจำนวนของขวัญทั้งหมดในแต่ละกอง
4. แม่ของตันและตันต้องการปลาจำนวน 20 ตัว เพื่อนำปลามาประกอบอาหารในตอนเย็น แม่จึงให้ตันและตันไปตกปลาในบ่อข้างบ้าน เวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง ตันยังตกปลาไม่ได้เลย เขาตะโกนถามตันว่า “ได้ปลากี่ตัวแล้ว” ตันตอบว่า “ ถ้านำจำนวนปลาที่ตกได้คูณ 2 แล้วบวกกับครึ่งหนึ่งของจำนวนปลาที่ตกได้ จะได้ครบ 20 ตัวพอดี ” อยากทราบว่าตันตกปลาได้ที่ตัว

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนทบทวนขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน โดยการถามตอบ
2. ให้นักเรียนจับคู่และแจกแบบฝึกหัดที่ 5 และให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหาในแบบฝึกหัดที่ 5 โดยใช้เวลาในการแก้ปัญหา 40 นาที
3. ครูคอยสังเกตพฤติกรรมและให้คำแนะนำเวลานักเรียนมีปัญหา
4. เฉลยแบบฝึกหัดที่ 5 โดยครูจะเป็นผู้สุ่มถามที่ละข้อ แล้วให้นักเรียนตอบตามที่ได้ทำมา
5. ครูชี้แนะถึงยุทธวิธีอื่น ๆ ที่เหมาะสมนอกเหนือจากที่เด็กทำมา พร้อมให้นักเรียนสรุปขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหา และยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาในวันนี้

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบฝึกที่ 5

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 5

แบบฝึกที่ 5

จงแสดงวิธีคิดและแก้ปัญหาต่อไปนี้

1. จากการสัมภาษณ์นักเรียนชั้น ป.6 พบว่ามีอยู่ 41 คน ที่ชอบกีฬาฟุตบอล มี 35 คน ที่ชอบบาสเกตบอล และมีอยู่ 30 คนที่ชอบกีฬาทั้ง 2 ชนิด มีนักเรียนกี่คนที่ไม่ชอบกีฬาทั้ง 2 ชนิด ถ้าห้องนี้มีนักเรียนทั้งหมด 60 คน

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง
 - มีนักเรียนชอบกีฬาฟุตบอลกี่คน _____
 - มีนักเรียนที่ชอบบาสเกตบอลกี่คน _____
 - มีอยู่กี่คนที่ชอบกีฬาทั้ง 2 ชนิด _____
 - มีนักเรียนชอบกีฬาฟุตบอลอย่างเดียวกี่คน _____
 - มีนักเรียนที่ชอบบาสเกตบอลอย่างเดียวกี่คน _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ใช้ทฤษฎีในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

2. วิลลี่ บิลลี่ แอน และอ้อย แข่งขันจักรยานกันและพวกใส่เสื้อกีฬาที่มีหมายเลขติดไว้ทุกคน เมื่อโฆษกจะประกาศให้รางวัลแต่เขาไม่รู้ว่าใครใส่เสื้อหมายเลขใด และเข้าเป็นอันดับที่เท่าไร แต่เขามีข้อมูลดังนี้

- หมายเลข 17 พูดว่า “ตัวเธอจะเข้าเส้นชัยในอันดับดีกว่านี้ถ้าเธอไม่ล้ม”
- วิลลี่เข้าเส้นชัยก่อนหมายเลข 7
- พ่อของหมายเลข 1 บอกว่า “เขาดีใจมากที่ลูกสาวเข้าที่ 1”
- แอนเข้าเส้นชัยหลังหมายเลข 5
- บิลลี่ไม่ได้เข้าเป็นอันดับที่ 3

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง
 - มีใครบ้างที่เข้าแข่งขัน _____
 - มีหมายเลขใดบ้างที่เข้าแข่งขัน _____
 - จงขีดเส้นใต้ข้อความที่ใช้เป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาในโจทย์

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

3. มีของขวัญอยู่ 4 กอง กองแรกน้อยกว่ากองที่สอง 3 ชิ้น กองที่สองมากกว่ากองที่สาม 2 ชิ้น กองที่สี่มีของขวัญเป็น 2 เท่าของกองที่สอง ถ้าของขวัญมีทั้งหมด 20 ชิ้น จงหาจำนวนของขวัญทั้งหมดในแต่ละกอง

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง
 - มีของขวัญอยู่ที่กอง _____
 - ของขวัญแต่ละกองสัมพันธ์กันอย่างไร _____
 - มีของขวัญทั้งหมดกี่ชิ้น _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ขั้นตรวจสอบ

ตอบ

4. แม่ของตันและตันต้องการปลาจำนวน 20 ตัว เพื่อนำปลามาประกอบอาหารในตอนเย็น แม่จึงให้ตันและตันไปตกปลาในบ่อข้างบ้าน เวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง ตันยังตกปลาไม่ได้เลย เขาตะโกนถามตันว่า “ได้ปลากี่ตัวแล้ว” ตันตอบว่า “ ถ้านำจำนวนปลาที่ตกได้คูณ 2 แล้วบวกกับครึ่งหนึ่งของจำนวนปลาที่ตกได้ จะได้ครบ 20 ตัวพอดี ” อยากทราบว่าตันตกปลาได้กี่ตัว



ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง
 - ต้องการปลากี่ตัว _____
 - คำพูดของใครที่เป็นประโยชน์กับการแก้ปัญหา และเขาพูดว่าอย่างไร

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

แผนการสอนที่ 7

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

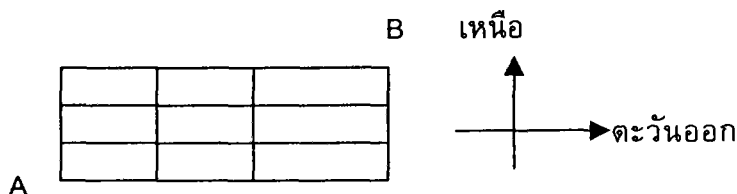
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตรวจสอบ
2. นักเรียนเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีการลงมือแก้ปัญหาเลย การพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแปลงให้เป็นปัญหาย่อย การเดาและตรวจสอบ การหารูปแบบ ได้อย่างเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถใช้เหตุผลแบบอุปนัย ใช้กระบวนการจัดกรณีที่น่าสนใจสรุป เรียนรู้ว่าการแก้ปัญหามีหลายทาง และสามารถจัดข้อมูลให้ง่ายต่อการใช้งาน
4. ฝึกให้นักเรียนมีลักษณะความคิดสร้างสรรค์ประเภทความคิดคล่องตัว ความคิดละเอียดลออ

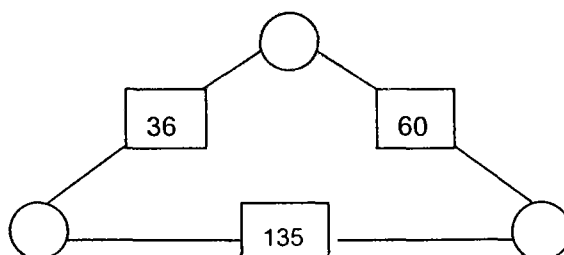
เนื้อหา

ปัญหา ได้แก่

1. สมหวังและลูกชายต้องการพายเรือข้ามฟาก แต่เรือที่เขา มีรับน้ำหนักได้เพียง 90 กิโลกรัมเท่านั้น ถ้าสมหวังหนัก 90 กิโลกรัม และลูกชายหนัก 40 และ 50 กิโลกรัม ซึ่งสมหวังและลูกชายทั้งสองพายเรือเป็นทุกคนเขาจะมีวิธีการข้ามฟากอย่างไร
2. มีวิธีเดินทางจาก A ไป B ตามเส้นในแผนผังทั้งหมดกี่วิธี โดยเดินทางไปทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเท่านั้น



3. ถ้าจำนวนที่อยู่ใน ☐ เป็นผลคูณของจำนวนที่อยู่ใน ☐ จงเติมจำนวนใน ☐



4. ในตอนกลางคืนนักส่องสัตว์สังเกตเห็นนกเปิดน้ำมาลงกินอาหารในบ่อน้ำแห่งหนึ่งในคืนแรก 5 ตัว คืนที่สอง 6 ตัว คืนที่สาม 14 ตัว คืนที่สี่ 29 ตัว คืนที่ห้า 51 ตัว คืนที่หก 80 ตัว จำนวนของนกจะเพิ่มขึ้นลักษณะนี้ไปเรื่อย ๆ และเขาสังเกตเห็นว่าหลังจากวันที่สิบไปแล้วจำนวนนกฝูงนี้จะคงที่ นกฝูงนี้มีทั้งหมดกี่ตัว

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน
2. แจกแบบฝึกที่ 6 พร้อมกับชี้แจงให้กลุ่มช่วยกันคิดช่วยกันทำโดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที แล้วจะมีการแข่งขันระหว่างกลุ่มโดยการ ถ้ากลุ่มใดทำข้อใดเสร็จแล้วให้มาลงชื่อที่ครู หลังจากหมดเวลาแล้วให้ออกมาแสดงวิธีคิดให้เพื่อนดูตามลำดับ โดยเลือกกลุ่มที่มีวิธีคิดที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นออกมาแสดงให้เพื่อนดู
3. ครูคอยสังเกตพฤติกรรมและคอยให้คำแนะนำระหว่างนักเรียนกำลังแก้ปัญหา
4. ครูให้นักเรียนออกมาเฉลยข้อ 1 โดยการออกมาแสดงหน้าห้องโดยให้แขวนป้าย 90 กิโลกรัม 40 กิโลกรัมและ 50 กิโลกรัม แล้วอีกคนหนึ่งบรรยาย
5. ครูให้กลุ่มที่ลงชื่อไว้ออกมาเฉลยข้อ 2 , 3 , 4
6. ครูสรุปยุทธวิธีที่เหมาะสมในแต่ละข้อและชี้ให้เห็นการใช้ยุทธวิธีอื่น ๆ ที่สามารถทำได้ ในแต่ละข้อ
7. ครูให้นักเรียนสรุปกระบวนการแก้ปัญหาและยุทธวิธีที่ใช้ในวันนี้

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 6

แบบฝึกที่ 6

จงแสดงวิธีคิดและแก้ปัญหาต่อไปนี้

1. สมหวังและลูกชายต้องการพายเรือข้ามฟาก แต่เรือที่เขามีรับน้ำหนักได้เพียง 90 กิโลกรัมเท่านั้น ถ้าสมหวังหนัก 90 กิโลกรัม และลูกชายหนัก 40 และ 50 กิโลกรัม ซึ่งสมหวังและลูกชายทั้งสอง พายเรือเป็นทุกคนเขาจะมีวิธีการข้ามฟากอย่างไร

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง
 - มีคนทั้งหมดกี่คน _____
 - แต่ละคนหนักเท่าใด _____
 - เรือรับน้ำหนักได้เท่าใด _____

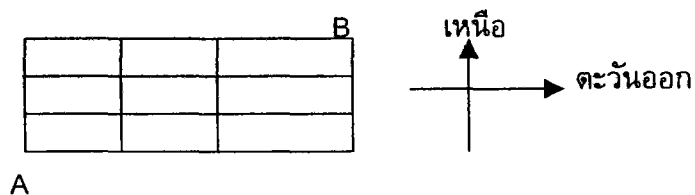
ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

2. มีวิธีเดินทางจาก A ไป B ตามเส้นในแผนผังทั้งหมดกี่วิธี โดยเดินทางไปทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเท่านั้น



ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้ทำอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง
 - วิธีเดิน เดินอย่างไร _____

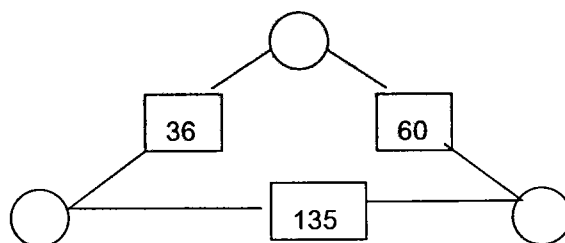
ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

3. ถ้าจำนวนที่อยู่ใน ☐ เป็นผลคูณของจำนวนที่อยู่ใน ☐ จงเติมจำนวนใน ☐

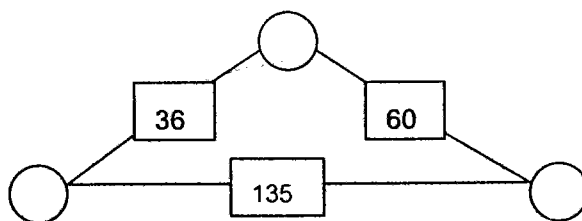


ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ให้ทำอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง
 - จำนวนที่อยู่ใน ☐ สัมพันธ์อย่างไรกับจำนวนที่อยู่ใน ☐ _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____



ขั้นตรวจสอบ

4. ในตอนกลางคืนนักส่องสัตว์สังเกตเห็นว่ามีนกเปิดน้ำมาลงกินอาหารในบ่อน้ำแห่งหนึ่งในคืนแรก 5 ตัว
คืนที่สอง 6 ตัว คืนที่สาม 14 ตัว คืนที่สี่ 29 ตัว คืนที่ห้า 51 ตัว คืนที่หก 80 ตัว จำนวนของนก
จะเพิ่มขึ้นลักษณะนี้ไปเรื่อย ๆ และเขาสังเกตเห็นว่าหลังจากวันที่สิบไปแล้วจำนวนนกฝูงนี้จะ
คงที่ นกฝูงนี้มีทั้งหมดกี่ตัว

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง
 - จำนวนนกเพิ่มอย่างไร _____
 - จำนวนนกฝูงนี้ มีเท่ากับจำนวนนกในสัปดาห์ที่เท่าใด _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

แผนการสอนที่ 8

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

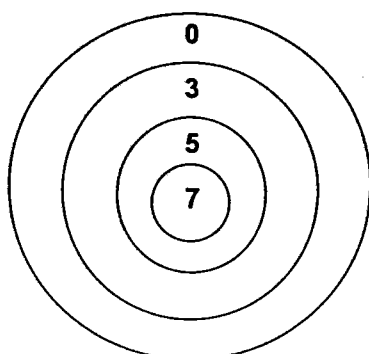
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีการทำย้อนกลับ การแจกแจงที่เป็นไปได้ การวาดแผนภาพหรือภาพประกอบ การสร้างตาราง
3. นักเรียนสามารถจัดข้อมูลให้ง่ายต่อการใช้ สามารถเรียนรู้ว่าการแก้ปัญหามีได้หลายวิธี หรือมีคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบและสามารถใช้ความรู้เก่าในสถานการณ์ใหม่
4. ฝึกนักเรียนให้เกิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ประเภทความคิดยืดหยุ่น แปลงใหม่ และความคิดคล่องตัว

เนื้อหา

ปัญหา ได้แก่

1. แดงหยิบเงินใส่กระเป๋ากี่บาทแล้วเดินไปตลาดนัดในซอย ระหว่างทางเขาพบกับดำ ดำใช้หนี้แดง 30 บาท จากนั้นแดงพบพ่อของเขา และพ่อได้ให้เงินอีก 4 เท่าของเงินที่แดงมีอยู่ในขณะนั้นเมื่อแดงไปถึงตลาดเขาซื้อของไป 150 บาท และเมื่อกลับถึงบ้าน แดงแบ่งเงินเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน โดย แบ่งให้น้อง 1 ส่วน ถ้าน้องของแดงได้เงิน 100 บาท อยากทราบว่าเดิมแดงหยิบเงินใส่กระเป๋ากี่บาท
2. นักเล่นเกมปาเป้า จงหาว่านักจะได้แต้มเท่าไรบ้าง ถ้าเขาปาเป้าทุกครั้งเข้าเป้าหมดเลยและปาทั้งหมด 2 ครั้ง



3. ถ้ามีเหรียญห้าบาท เหรียญห้าสิบบาท และเหรียญหนึ่งบาท รวมกัน 8 เหรียญ เป็นเงิน 10 บาท เขามีเหรียญแต่ละชนิดอย่างละเท่าใด
4. คุณครูของเด็กชายเก่ง ถามเด็กชายเก่งว่า “ที่บ้านเลี้ยงสัตว์ชนิดใด” เด็กชายเก่งตอบว่า “ที่บ้านของผมเลี้ยง สุนัข แมว และนกเขาครับ” ครูถามต่อว่า “มีอย่างละกี่ตัวละ” เด็กชายเก่งนั่งนึกซักนิดพร้อมกับหัวเราะอี ๆ แล้วตอบว่า “ ถ้านับขาของสัตว์เลี้ยงของผมจะรวมกันได้ 34 ขา แต่ถ้านับหัวจะรวมกันได้ 10 หัว และจำนวนสุนัขมากกว่าแมว 1 ตัวครับ” ครูยืนยิ้มแล้วนึกในใจว่า “เด็กชายเก่งนี้เก่งสมชื่อจริง ๆ” จึงช่วยครูก็คิดหน่อยว่าเก่งเลี้ยงสัตว์ชนิดละเท่าใด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน
2. ครูแจกแบบฝึกที่ 7 และชี้แจงนักเรียนให้ลงมือทำ โดยที่ทุกคนในกลุ่มจะต้องสามารถออกมาอธิบายหน้าห้องได้ ใช้เวลาทำแบบฝึก 30 นาที พร้อมกับคอยสังเกตพฤติกรรมและให้คำแนะนำเวลานักเรียนมีปัญหา
3. ครูสุ่มเลือกให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมาเฉลยปัญหาในแบบฝึกที่ 7 หน้าห้อง และชี้ให้เห็นถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหาแต่ละข้อ
4. ครูแจกลูกเต๋ากลุ่มละ 2 ลูก ชี้แจงให้นักเรียนนำลูกเต๋าทิ้งสองประกบกันแล้วบอกหน้าที่ตรงข้ามกับหน้าที่ประกบตั้งรูป แล้วครูจะทายผลรวมของหน้าที่ประกบกันอยู่ พร้อมกับให้นักเรียนสังเกตและหาเหตุผลว่าทำไมครูจึงทายผลรวมได้



5. ครูถามนักเรียนว่ารู้หรือยังว่าเคล็ดลับของการทายลูกเต๋าคืออะไร ถ้ายังไม่มียุทธวิธี ครูเล่นให้ดูอีกครั้งหนึ่งแล้วให้นักเรียนกลับไปคิดเพื่อนำมาเฉลยในวันต่อไป ถ้ามีกลุ่มที่รู้แล้วก็ให้ส่งตัวแทนออกมาเล่นกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ แทนครูและสรุปเหตุผลให้เพื่อนฟัง
6. ครูให้นักเรียนสรุปขั้นตอนและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาในวันนี้

สื่อการสอน

1. แบบฝึกที่ 7
2. ลูกเต๋า

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 7

แบบฝึกที่ 7

จงแก้ปัญหาต่อไปนี้และแสดงวิธีคิดลงในช่องว่าง

1. แดงหยิบเงินใส่กระเป๋ากำนวหนึ่ง แล้วเดินไปตลาดนัดในซอย ระหว่างทางเขาพบกับดำดำใช้หนี้แดง 30 บาท จากนั้นแดงพบพ่อของเขา และพ่อได้ให้เงินอีก 4 เท่าของเงินที่แดงมีอยู่ในขณะนั้นเมื่อแดงไปถึงตลาดเขาซื้อของไป 150 บาท และเมื่อกลับถึงบ้าน แดงแบ่งเงินเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน โดย แบ่งให้น้อง 1 ส่วน ถ้าน้องของแดงได้เงิน 100 บาท อยากทราบว่าเดิมแดงหยิบเงินใส่กระเป๋ากี่บาท

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง
 - ดำใช้หนี้แดงกี่บาท _____
 - พ่อให้เงินแดงเท่าไร _____
 - เขาซื้อของไปเท่าไร _____
 - แดงแบ่งเงินออกเป็นกี่ส่วน _____
 - น้องของแดงได้รับเงินกี่ส่วน _____ เป็นเงินกี่บาท _____

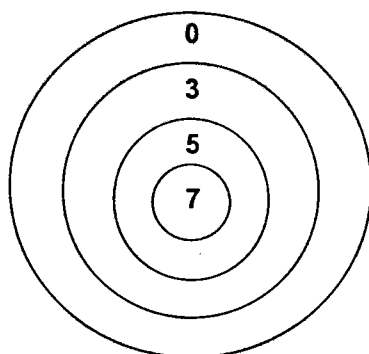
ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

2. นักเล่นเกมปาเป้า จงหาว่านักจะได้แต้มเท่าไรบ้าง ถ้าเขาปาเป้าทุกครั้งเข้าเป้าหมดเลย
ปาเป้าทั้งหมด 2 ครั้ง



ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. นักปาเป้ากี่ครั้ง _____
3. คำตอบมีคำตอบเดียวหรือไม่ _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

3. ถ้ามีเหรียญห้าบาท เหรียญห้าสิบล้างค์ และเหรียญหนึ่งบาท รวมกัน 8 เหรียญ เป็นเงิน 10 บาท
เขามีเหรียญแต่ละชนิดอย่างละเท่าใด

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง _____
 - มีเหรียญชนิดใดบ้าง _____
 - มีเหรียญทั้งหมดกี่เหรียญ _____
 - ค่าของเงินรวมกันทั้งหมดกี่บาท _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

4. คุณครูของเด็กชายเก่ง ถามเด็กชายเก่งว่า “ที่บ้านเลี้ยงสัตว์ชนิดใด” เด็กชายเก่งตอบว่า “ที่บ้านของผมเลี้ยง สุนัข แมว และนกเขาครับ” ครูถามต่อว่า “มีอย่างละกี่ตัวละ” เด็กชายเก่ง นั่งนึกชั่งนิตพร้อมกับหัวเราะอี ๆ แล้วตอบว่า “ ถ้านับขาของสัตว์เลี้ยงของผมจะรวมกันได้ 34 ขา แต่ถ้านับหัวจะรวมกันได้ 10 หัว และจำนวนสุนัขมากกว่าแมว 1 ตัวครับ ” ครูยืนยิ้ม แล้วนึกในใจว่า “เด็กชายเก่งนี้เก่งสมชื่อจริง ๆ ” จึงช่วยครูกิดหน่อยว่าเก่งเลี้ยงสัตว์ชนิดละเท่าใด

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง _____
 - มีสัตว์กี่ชนิด _____
 - มีสัตว์รวมกันกี่ตัว _____
 - นับขาสัตว์ทั้งหมดกี่ขา _____
 - จำนวนสุนัขสัมพันธ์กับจำนวนแมวอย่างไร _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

แผนการสอนที่ 9

สาระสำคัญ

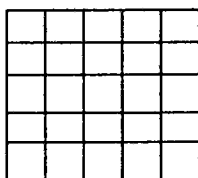
ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้นได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีการใช้แบบจำลอง การใช้เหตุผล การลงมือแก้ปัญหาเลย และการพิจารณากรณีที่ง่ายกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย
3. นักเรียนสามารถใช้เหตุผลแบบอุปมาอุปมัย สามารถจัดข้อมูลให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจความรู้เก่าในสถานการณ์ใหม่ ๆ และเรียนรู้ว่าการแก้ปัญหามีหลายทาง
4. ฝึกนักเรียนให้เกิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ประเภทความคิดละเอียดลออ

เนื้อหา

1. ถ้าวันที่ 21 พฤศจิกายนตรงกับวันพุธ อยากทราบว่าวันที่ 3 มีนาคม ที่ผ่านมาตรงกับวันอะไร
2. สมชาย รักชาติ สมหญิง ปริศนา ทั้งสี่คนชอบ 4 วิชาที่ไม่ซ้ำกัน และสมชายกับรักชาติเป็นพี่น้องกัน ถ้าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ผู้หญิงชอบ พี่ชายของรักชาติชอบภาษาไทย และปริศนาชอบภาษาอังกฤษ อยากทราบว่าใครชอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์
3. โอ้ขับรถจากเมือง A ไปเมือง B ด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แอนขับรถจากเมือง B ไปเมือง A ด้วยความเร็ว 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ทั้งสองขับรถออกจากเมืองพร้อมกัน แต่แอนหยุดซื้อของ 24 นาที เวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง เขาทั้งสองขับรถมาเจอกัน อยากทราบว่าระยะทางจากเมือง A ไปเมือง B เป็นเท่าไร โอ้และแอนใครขับรถได้ระยะทางมากกว่ากัน
4. มีสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมดกี่รูป



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนทบทวนขั้นตอนในการแก้ปัญหาและยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา (ให้นักเรียนออกมาเฉลยเคล็ดลับลูกเต๋าจากคาบที่แล้ว กรณีที่ยังเฉลยไม่ได้)
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 6 กลุ่ม แล้วแจกแบบฝึกที่ 8 พร้อมกับชี้แจงดังนี้ จะให้แต่ละกลุ่มช่วยกันทำปัญหาในแบบฝึกที่ 8 โดยสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องรู้วิธีการคิดในแต่ละข้อ โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที แล้วครูจะให้ออกมาจับฉลากเลือกข้อว่าในกลุ่มจะได้อธิบายข้อใด แล้วครูจะสุ่มเลือกสมาชิกในกลุ่มที่ 1 ออกมาเฉลย ถ้าเฉลยไม่ได้จะเปิดโอกาสให้กลุ่มอื่นเฉลย แล้วกลุ่มที่ 1 จะต้องตกเป็นเชลยของกลุ่มที่ตอบแทนได้ แต่กลุ่ม 1 ยังมีโอกาสหลุดเป็นเชลยคือ จะต้องตอบข้ออื่นที่กลุ่มอื่นตอบไม่ได้ และจะพ้นสภาพการเป็นเชลย แต่ถ้ากลุ่ม 1 ตอบได้ให้สามารถเลือกกลุ่มต่อไปออกมาเฉลย โดยจะเลือกสมาชิกของกลุ่มที่เลือกใครก็ได้ 2 คน ออกมาเฉลยต่อไป ถ้ากลุ่มใดได้เชลยมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ
3. ครูให้แต่ละกลุ่มลงมือทำแบบฝึกที่ 8 พร้อมคอยให้คำแนะนำ หรือใช้คำถามแหย่ เมื่อนักเรียนมีปัญหา
4. เมื่อครบ 30 นาที ครูและนักเรียนเฉลยแบบฝึกที่ 8 ตามคำชี้แจงในข้อที่ 1 โดยครูคอยชี้ให้นักเรียนเห็นถึงยุทธวิธีที่เหมาะสมในแต่ละข้อ
5. ครูให้นักเรียนสรุปเชลยในแต่ละกลุ่ม และสรุปยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาในวันนี้

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. แบบฝึกที่ 8
2. ลูกเต๋า

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำกิจกรรมแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 8

แบบฝึกที่ 8

จงแก้ปัญหาและแสดงวิธีคิดลงในช่องว่าง

1. ถ้าวันที่ 21 พฤศจิกายนตรงกับวันพุธ อยากทราบว่าวันที่ 3 มีนาคม ที่ผ่านมาตรงกับวันอะไร

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

2. สมชาย รักชาติ สมหญิง ปริศนา ทั้งสี่คนชอบ 4 วิชาที่ไม่ซ้ำกัน และสมชายกับรักชาติเป็นเพื่อนกัน ถ้าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ผู้หญิงชอบ พี่ชายของรักชาติชอบภาษาไทย และปริศนาชอบภาษาอังกฤษ อยากทราบว่าใครชอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง
 - ผู้หญิงชอบวิชาอะไร _____
 - ใครชอบวิชาภาษาไทย _____
 - ใครชอบวิชาภาษาอังกฤษ _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

3. โอ้ขับรถจากเมือง A ไปเมือง B ด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แอนขับรถจากเมือง B ไปเมือง A ด้วยความเร็ว 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ทั้งสองขับรถออกจากเมืองพร้อมกัน แต่ แอนหยุดซื้อของ 24 นาที เวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง เขาทั้งสองขับรถมาเจอกัน อยากทราบว่า ระยะทางจากเมือง A ไปเมือง B เป็นเท่าไร โอ้และแอนใครขับรถได้ระยะทางมากกว่ากัน

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง
 - โอ้ขับรถด้วยความเร็วเท่าไร _____
 - แอนขับรถด้วยความเร็วเท่าไร _____
 - แอนหยุดพักกี่นาที _____
 - เวลาผ่านไปเท่าไรเขาจึงพบกัน _____

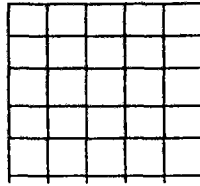
ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

4. มีสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมดกี่รูป



ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. มีสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเท่าใดบ้าง

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ชั้นตรวจสอบ

ตอบ

แผนการสอนที่ 10

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีการเดาและตรวจสอบ การหารูปแบบ การทำย้อนกลับ การแจกกรณีที่เป็นไปได้ และการวาดแผนภาพหรือภาพประกอบ ได้อย่างเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถใช้เหตุผลแบบอุปนัย สามารถจัดข้อมูลให้ง่ายต่อการใช้และสามารถใช้กระบวนการจัดกรณีชี้นำสู่ข้อสรุป
4. ฝึกนักเรียนให้เกิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ประเภท ความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดแปลกใหม่

เนื้อหา

1. ถ้า A , C , D , E แทนเลขโดดที่ไม่ซ้ำกัน จงหาว่า A , C , D , E แทนเลขโดดตัวใด

$$\begin{array}{r}
 A \quad A \\
 \underline{A \quad A} \quad \times \\
 D \quad A \quad C \\
 \underline{D \quad A \quad C} \\
 A \quad D \quad E \quad C
 \end{array}$$

2. ถ้าเขียนอักษรดังนี้ A,B,B,C,C,C,D,D,D,D,...,Z อยากทราบว่าตำแหน่งของ M ตัวแรกคือตำแหน่งที่เท่าใด

3. ขวานาคคนหนึ่งเลี้ยงสัตว์ไว้ 4 ชนิด ดังนี้ $\frac{3}{8}$ ของสัตว์ทั้งหมดเป็นวัว $\frac{1}{4}$ ของสัตว์ทั้งหมดเป็นม้า $\frac{1}{8}$ ของสัตว์ทั้งหมดเป็นแพะ ที่เหลือเป็นไก่ ถ้าเลี้ยงไก่ 4 ตัว ขวานาคคนนี้เลี้ยงสัตว์ทั้งหมดกี่ตัว และเลี้ยงสัตว์ชนิดละกี่ตัว
4. สุนัขยี่สิบสามปีซึ่งเขารู้คร่าว ๆ ว่าจำนวนแสดมปีที่มีอยู่ อยู่ระหว่าง 40-70 ดวง ซึ่งถ้าเขากอง ๆ ละ 5 ดวง จะเหลือเศษ 1 ดวง ถ้ากอง ๆ ละ 4 ดวงจะเหลือเศษ 1 ดวง และถ้ากอง ๆ ละ 3 ดวงจะเหลือเศษ 1 ดวง สุนัขยี่สิบสามปีกี่ดวง
5. จะแบ่งวงกลมออกได้มากที่สุดกี่ส่วนโดยใช้เส้นตรงทั้งหมด 4 เส้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนทบทวนยุทธวิธีในการแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาโดยการถามตอบ
2. ครูแจกแบบฝึกที่ 9 แล้วให้นักเรียนลงมือทำ โดยปรึกษากันได้ หรือจะทำงานกลุ่มก็ได้ พร้อมกับชี้แจงว่าจะเก็บคะแนน เมื่อใครทำเสร็จแล้วให้นำมาส่ง ใช้เวลาประมาณ 45 นาที
3. ครูและนักเรียนเฉลยแบบฝึกที่ 9 พร้อมกันที่ละข้อ โดยครูจะเป็นผู้ซักถามและให้นักเรียนตอบ ครูจะเป็นผู้คอยถามหรือให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา และชี้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม โดยการถามตอบกับนักเรียน
4. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่ใช้ในวันนี้

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบฝึกที่ 9

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 9

แบบฝึกที่ 9

จงแก้ปัญหาต่อไปนี้และแสดงวิธีคิดลงในช่องว่าง

1. ถ้า A , C , D , E แทนเลขโดดที่ไม่ซ้ำกัน จงหาว่า A , C , D , E แทนเลขโดดตัวใด

$$\begin{array}{r}
 A \quad A \\
 \underline{A \quad A}^x \\
 D \quad A \quad C \\
 \underline{D \quad A \quad C} \\
 \underline{\underline{A \quad D \quad E \quad C}}
 \end{array}$$

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

2. ถ้าเขียนอักษรดังนี้ A,B,B,C,C,C,D,D,D,D,...,Z อยากทราบว่าตำแหน่งของ M ตัวแรกคือตำแหน่งที่เท่าใด

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาให้
 - มี A กี่ตัว _____
 - มี B กี่ตัว _____
 - มี C กี่ตัว _____
 - มี D กี่ตัว _____
 - M เป็นพยัญชนะตัวที่เท่าไร _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

3. ชาวนาคนหนึ่งเลี้ยงสัตว์ไว้ 4 ชนิด ดังนี้ $\frac{3}{8}$ ของสัตว์ทั้งหมดเป็นวัว $\frac{1}{4}$ ของสัตว์ทั้งหมดเป็นม้า $\frac{1}{8}$ ของสัตว์ทั้งหมดเป็นแพะ ที่เหลือเป็นไก่ ถ้าเลี้ยงไก่ 4 ตัว ชาวนาคนนี้เลี้ยงสัตว์ทั้งหมดกี่ตัว และเลี้ยงสัตว์ชนิดละกี่ตัว

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาให้
 - ชาวนาเลี้ยงสัตว์กี่ชนิด _____
 - เลี้ยงวัวเท่าใด _____
 - เลี้ยงม้าเท่าใด _____
 - เลี้ยงแพะเท่าใด _____
 - เลี้ยงไก่ กี่ตัว _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

4. สุนัขสะสมแต้มปีซึ่งเขารู้ว่า ๆ ว่าจำนวนแต้มปีที่มี อยู่ระหว่าง 40-70 ดวง ซึ่งถ้าเขากอง ๆ ละ 5 ดวง จะเหลือเศษ 1 ดวง ถ้ากอง ๆ ละ 4 ดวงจะเหลือเศษ 1 ดวง และถ้ากอง ๆ ละ 3 ดวง จะเหลือเศษ 1 ดวง สุนัขมีแต้มปีกี่ดวง

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร

2. โจทย์กำหนดอะไรมาให้

- สุนัขมีแต้มปีประมาณกี่ดวง _____

- สุนัขกองแต้มปีอย่างไรบ้าง _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

5. จะแบ่งวงกลมออกได้มากที่สุดกี่ส่วนโดยใช้เส้นตรงทั้งหมด 4 เส้น

ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร
2. โจทย์กำหนดอะไรมาให้
 - ใช้เส้นตรงกี่เส้นในการแบ่งวงกลม _____

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

แผนการสอนที่ 11

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีการสร้างตาราง การใช้แบบจำลอง การใช้เหตุผล การลงมือแก้ปัญหา และการพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแฉ่งเป็นปัญหาย่อย ๆ
3. นักเรียนสามารถใช้เหตุผลแบบอุปมาอุปมัย สามารถจัดข้อมูลให้ง่ายต่อการใช้และสามารถใช้กระบวนการจัดการที่ชี้นำสู่ข้อสรุป และใช้ความรู้เก่าในสถานการณ์ใหม่
4. ฝึกนักเรียนให้เกิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ประเภท ความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ

เนื้อหา

1. ครูวินัย ครูวันชาติ ครูชูใจ และครูสุดา ทั้งสี่ได้รับหน้าที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และศิลปะ คนละวิชา และมีคู่หนึ่งเป็นสามี ภรรยา กัน ต่อไปนี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับคนทั้งสี่
 - ภรรยาของครูที่สอนศิลปะเป็นครูที่สอนคณิตศาสตร์
 - ครูชูใจไม่ถนัดคำนวณและภาษาต่างประเทศ
 - ครูวินัยยังไม่ได้แต่งงาน
 จากข้อมูลข้างต้น จงหาว่าครูคนไหนสอนวิชาอะไร
2. ในโรงรถของอุ้มขอมรถแห่งหนึ่ง มีรถจอดอยู่ 3 ประเภท คือ รถจักรยานยนต์ รถสามล้อ และรถเก๋ง เข้าวันหนึ่งเจ้าของอุ้มให้นายเตี้ยไปนับรถว่ามีชนิดละเท่าใด แต่ประตูโรงรถปิดและกำแพงโรงงานก็สูง นายเตี้ยจึงไม่รู้ว่าจะมีรถได้อย่างไร เขาจึงมองที่พื้นเห็นว่ามีกำแพงโรงรถมีช่องอยู่ เขาจึงก้มดูแต่โซ่ตรึงเข้าเห็นแต่ล้อรถ เขาเลยนับล้อรถรวมกันได้ 44 ล้อ แต่เมื่อวานตอนเย็น

เขานับรถ 3 ประเภทไปแล้วจึงรู้ว่ามียุทธทั้งหมด 16 คัน เขาจึงยืนยันคิด จงช่วยนายเตี้ยคิดหน่อยว่ามีรถประเภทละกี่คัน

3. โป้งมีเงินมากกว่าป้าง 3 บาท แป้งมีเงินมากกว่า 2 เท่าของเงินที่ป้างมีอยู่ 1 บาท ทั้งสามคนมีเงินรวมกัน 20 บาท แต่ละคนมีเงินเท่าไร

4. ถ้ากำหนด $a^n = a \times a \times a \times \dots \times a$ ทั้งหมด n ตัว

$$\text{เช่น } 2^3 = 2 \times 2 \times 2, \quad 3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3$$

$$\text{จงหาค่า } \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^9}$$

5. มีจุดอยู่ 9 จุดต่อไปนี้ จะลากเส้นตรง 4 เส้นผ่านจุดทุกจุดได้อย่างไร โดยไม่ต้องยกดินสอ

```

.   .   .
.   .   .
.   .   .

```

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนทบทวนกระบวนการแก้ปัญหาและยุทธวิธีในการแก้ปัญหา
2. ครูแจกแบบฝึกที่ 10 ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 10 แบบต่างคนต่างทำพร้อมกับชี้แจงว่าจะเก็บคะแนน ใช้เวลาทำประมาณ 45 นาที ครูคอยสังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหา (สำหรับข้อ 5 ถ้ายังไม่มีใครทำได้ครูอาจจะแนะนำให้สามารถลากเส้นเลยออกไปนอกกรอบได้)
3. ครูให้นักเรียนเฉลยแบบฝึกที่ 10 โดยให้นักเรียนออกมาเฉลยหน้าห้อง และคอยชี้ให้เห็นยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและเหมาะสม
4. ครูเพิ่มคำถามพิเศษต่อจากข้อ 5 ว่าถ้าเพิ่มอีก 7 จุด เป็น 16 จุด นักเรียนจะลากอย่างไร ถ้ามีเวลาเหลือให้นักเรียนลงมือทำ แต่ถ้าเวลาไม่พอก็ให้กลับไปทำเป็นกรบ้าน
5. ครูและนักเรียนสรุปยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาววันนี้

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. แบบฝึกที่ 10
2. ใบคำถามพิเศษ

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมขณะที่นักเรียนกำลังแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 10

แบบฝึกที่ 10

จงแก้ปัญหาต่อไปนี้และแสดงวิธีคิดลงในช่องว่าง

1. ครูวินัย ครูวันชาติ ครูชูใจ และครูสุดา ทั้งสี่ได้รับหน้าที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และศิลปะ คนละวิชา และมีคู่หนึ่งเป็นสามี-ภรรยา กัน ต่อไปนี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับคนทั้งสี่

- ภรรยาของครูที่สอนศิลปะเป็นครูที่สอนคณิตศาสตร์
- ครูชูใจไม่ถนัดคำนวณและภาษาต่างประเทศ
- ครูวินัยยังไม่ได้แต่งงาน

จากข้อมูลข้างต้น จงหาว่าครูคนไหนสอนวิชาอะไร

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาให้
 - มีคู่อีกคน _____
 - มีกีฬาที่ครูสอน _____
 - ครูสอนคนละกีฬา _____
 - โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้างจงขีดเส้นใต้ข้อความที่โจทย์กำหนดมา

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

2. ในโรงรถของอู่ซ่อมรถแห่งหนึ่ง มีรถจอดอยู่ 3 ประเภท คือ รถจักรยานยนต์ รถสามล้อ และรถเก๋ง
 เข้าวันหนึ่งเจ้าของอู่ใช้ให้นายเตี้ยไปนับรถว่ามีชนิดละเท่าใด แต่ประตูโรงรถปิดและกำแพง
 โรงงานก็สูง นายเตี้ยจึงไม่รู้ว่าจะนับรถได้อย่างไรเขาจึงมองที่พื้นเห็นว่ากำแพงโรงรถมีช่องอยู่
 เขาจึงก้มดูแต่โซคร้ายเข้าเห็นแต่ล้อรถ เขาเลยนับล้อรถรวมกันได้ 44 ล้อ แต่เมื่อวานตอนเย็น
 เขานับรถ 3 ประเภทไว้แล้วจึงรู้ว่ามียุททั้งหมด 16 คัน เขาจึงยืมคิด จงช่วยนายเตี้ยคิดหน่อยว่า
 มียุทประเภทละกี่คัน

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง
 - มีรถอยู่ที่ประเภทอะไรบ้าง _____
 - มีรถทั้งหมดกี่คัน _____
 - มีล้อรถรวมกันกี่ล้อ _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

3. โป่งมีเงินมากกว่าปิง 3 บาท แป้งมีเงินมากกว่า 2 เท่าของเงินที่ปิงมีอยู่ 1 บาท ทั้งสามคนมีเงินรวมกัน 20 บาท แต่ละคนมีเงินเท่าไร

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1. โจทย์ถามอะไร _____
2. โจทย์กำหนดอะไรมาให้
 - โป่งกับปิงใครมีเงินมากกว่ากัน และมากกว่ากันอยู่เท่าไร _____
 - แป้งกับปิงใครมีเงินมากกว่ากัน และมากกว่ากันอยู่เท่าไร _____
 - ทั้งสามคนมีเงินรวมกันเท่าไร _____

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

4. ถ้ากำหนด $a^n = a \times a \times a \times \dots \times a$ ทั้งหมด n ตัว

เช่น $2^3 = 2 \times 2 \times 2$, $3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3$

จงหาค่า $\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^9}$

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ถามอะไร _____

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ชั้นตรวจสอบ

ตอบ

5. มีจุดอยู่ 9 จุดต่อไปนี้ จะลากเส้นตรง 4 เส้นผ่านจุดทุกจุดอย่างไร โดยไม่ต้องยกดินสอ และลากซ้ำเส้นเดิม

. . .
 . . .
 . . .

ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ให้ทำอะไร _____

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

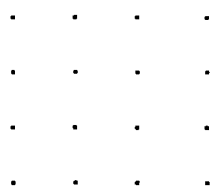
ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

. . .
 . . .
 . . .

ชั้นตรวจสอบ

คำถามพิเศษ

ถ้าเพิ่มอีก 7 จุดดังรูป จะลากเส้นตรง 6 เส้น ผ่านจุดทุกจุดอย่างไรโดยไม่ยกปากกาหรือดินสอ และห้ามลากซ้ำเส้นเดิม



แผนการสอนที่ 12

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีการเดาและตรวจสอบ การลงมือแก้ปัญหา การหารูปแบบ การแจกแจงที่เป็นไปได้ การวาดแผนภาพหรือภาพประกอบ การใช้แบบจำลอง ได้อย่างเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถใช้เหตุผลแบบอุปนัย และเรียนรู้ว่าการแก้ปัญหามีได้หลายทาง
4. ฝึกนักเรียนให้เกิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ประเภท ความคิดคล่องตัว ความคิดละเอียดลออ

เนื้อหา

ปัญหา ได้แก่

1. นำเลขโดด 9 , 4 , 7 , 6 , 5 , 1 เติมลงในช่องว่างให้ได้ผลลัพธ์มากที่สุด และผลลัพธ์นั้นเป็นเท่าใด

$$\square \square \times \square \square + \square \square = \underline{\hspace{2cm}}$$
2. ถ้าเด็กผู้ชาย 6 คนทำตุ๊กตา 6 ตัวใน 6 วัน และเด็กผู้หญิง 4 คนทำตุ๊กตา 4 ตัวใน 4 วัน ดังนั้น เด็กผู้ชาย 12 คน และเด็กผู้หญิง 12 คน ทำตุ๊กตา 12 วันจะได้ตุ๊กตาก็ตัว
3. บิลลี่ต้องการจะจ้างทอมมีตักหิมะออกจากทางเข้าบ้าน เขาตกลงค่าจ้างกันดังนี้ ถ้าทำงาน 1 วัน จะจ่ายให้ 100 บาท ถ้าทำงาน 2 วันจะจ่ายให้ 200 บาท ถ้าเขาทำงาน 3 วันจะจ่ายให้ 400 บาท ถ้าทำ 4 วันจะจ่ายให้ 800 บาท และให้ลักษณะนี้ไปเรื่อย ๆ ถ้าทอมมีทำงานทั้งหมด 13 วัน และบิลลี่จ่ายค่าจ้างทอมมี ทอมมีตาลูกเมื่อเห็นเงินที่บิลลี่จ่ายให้ ทอมมีได้รับเงินกี่บาท

4. ร้านไอศกรีมแห่งหนึ่งมีไอศกรีม 4 รส คือ วานิลลา ช็อคโกแลต สตอเบอร์รี่ และรสกะทิ เด็กชายกอล์ฟเดินผ่านมาเห็นร้านไอศกรีมร้านนี้จึงเข้ามาซื้อไอศกรีมประเภทกรวยคู่ ซึ่งจะดักไอศกรีม 2 ลูก อยากทราบว่าเด็กชายกอล์ฟจะสั่งไอศกรีมได้กี่แบบที่แตกต่างกัน
5. ดันแก่เป็น 2 เท่าของตูน เขาทั้งสองมีอายุรวมกันทั้งหมด 42 ปี อยากทราบว่าแต่ละคนมีอายุเท่าใด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนทบทวนกระบวนการแก้ปัญหาและยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาโดยการถามตอบ
2. แจกแบบฝึกที่ 11
3. ให้นักเรียนดูแบบฝึกที่ 11 ข้อที่ 1 พร้อมกันให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาพร้อมกันโดยเขียนสิ่งที่จำเป็นหรือสิ่งที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาลงในขั้นทำความเข้าใจปัญหาถ้านักเรียนทำไม่ได้ครูใช้คำถามเพื่อแยกความคิดของนักเรียน หลังจากนั้นให้ทำขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาโดยให้บอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา และให้นักเรียนแข่งกันบอกคำตอบของตัวเองว่าคำตอบของใครจะมีค่ามากที่สุด และทำไมจึงคิดว่ามากที่สุด โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที
4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 11 ข้อ 2-5 เอง โดยทำตามกระบวนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้น ตามที่มีอยู่ในแบบฝึกที่ 11 โดยระหว่างนักเรียนดำเนินการแก้ปัญหายูนัั้น ครูจะเป็นผู้คอยสังเกตให้คำแนะนำ หรือคอยใช้คำถามแยกความคิดของนักเรียน เมื่อนักเรียนมีปัญหโดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที
5. ครูสุ่มเลือกนักเรียนออกมาเฉลยโดยให้นักเรียนเห็นถึงยุทธวิธีที่เหมาะสมและหลากหลาย
6. ครูให้นักเรียนสรุปกระบวนการและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาในวันนี้

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบฝึกที่ 11

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างนักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 11

2. ถ้าเด็กผู้ชาย 6 คนทำตุ๊กตา 6 ตัวใน 6 วัน และเด็กผู้หญิง 4 คนทำตุ๊กตา 4 ตัวใน 4 วัน
ดังนั้นเด็กผู้ชาย 12 คน และเด็กผู้หญิง 12 คน ทำตุ๊กตา 12 วันจะได้ตุ๊กตาก็ตัว

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

3. บิลลี่ต้องการจะจ้างทอมมีดักหิมะออกจากทางเข้าบ้าน เขาตกลงค่าจ้างกันดังนี้ ถ้าทำงาน 1 วัน จะจ่ายให้ 100 บาท ถ้าทำงาน 2 วันจะจ่ายให้ 200 บาท ถ้าเขาทำงาน 3 วันจะจ่ายให้ 400 บาท ถ้าทำ 4 วันจะจ่ายให้ 800 บาท และให้ลักษณะนี้ไปเรื่อย ๆ ถ้าทอมมีทำงานทั้งหมด 13 วัน และบิลลี่จ่ายค่าจ้างทอมมี ทอมมีตาลูกเมื่อเห็นเงินที่บิลลี่จ่ายให้ ทอมมีได้รับเงินกี่บาท

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

4. ร้านไอศกรีมแห่งหนึ่งมีไอศกรีม 4 รส คือ วนิลา ช็อคโกแลต สตอเบอรี่ และรสกะทิ เด็กชายกอล์ฟเดินผ่านมาเห็นร้านไอศกรีมร้านนี้จึงเข้ามาซื้อไอศกรีมประเภทกรวยคู่ ซึ่งจะดักไอศกรีม 2 ลูก อยากทราบว่าเด็กชายกอล์ฟจะสั่งไอศกรีมได้กี่แบบที่แตกต่างกัน

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

5. ดันแก่เป็น 2 เท่าของตุน เขาทั้งสองมีอายุรวมกันทั้งหมด 42 ปี อยากทราบว่าแต่ละคนมีอายุเท่าใด

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

แผนการสอนที่ 13

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีการสร้างตาราง การพิจารณากรณีที่ง่ายกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย การทำย้อนกลับ การใช้เหตุผล การเดาและตรวจสอบ และการลงมือแก้ปัญหา ได้อย่างเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถสามารถจัดข้อมูลให้ง่ายต่อการใช้ สามารถใช้ความรู้เก่าในสถานการณ์ใหม่และให้เรียนรู้ว่าการแก้ปัญหามีได้หลายทาง
4. ฝึกนักเรียนให้เกิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ประเภท ความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดแปลกใหม่ ความคิดละเอียดลออ

เนื้อหา

ปัญหา ได้แก่

1. เอต้องการซื้อลูกสาละและลูกแอปเปิ้ล ซึ่งพ่อค้าขายผลไม้ทั้งสองเป็นแพ็คโดยที่ลูกสาละ 1 แพ็คมี 3 ลูก และลูกแอปเปิ้ล 1 แพ็คมี 4 ลูก ถ้าเอต้องการผลไม้ทั้งสองรวมกัน 30 ลูก เขาต้องซื้อสาละและแอปเปิ้ลอย่างละกี่แพ็ค
2. จงหาค่าของ $2^9 \times 5^9$
3. แดงมีเงินอยู่ 360 บาท จากการสะสมเหรียญห้าบาท และธนบัตรใบละยี่สิบบาท ถ้าแดงมีจำนวนของเหรียญห้าบาทน้อยกว่าธนบัตรใบละยี่สิบบาทอยู่ 8 แดงจะมีเหรียญห้าบาทและธนบัตรใบละยี่สิบบาทอย่างละเท่าใด
4. A เป็นเลขโดด ซึ่ง $A8A \div 1A = 39$ จงหา A

5. ร้านอาหารแห่งหนึ่งมีอาหารจานเด็ดคือกุ้งชุบแป้งทอด เขาบอกว่าเคล็ดลับของเขายู่ตรงที่ต้องทอดกุ้งด้านละ 3 นาที และในการทอดแต่ละครั้งต้องทอดเพียง 2 ตัวเท่านั้น วันหนึ่งลูกค้ามาเข้าร้านตั้งแต่พ่อครัวยังไม่ทันทอดกุ้งสักตัว และลูกค้าคนนั้นก็สั่งกุ้งชุบแป้งทอด 3 ตัว พ่อครัวบอกว่า “ได้ครับแต่ต้องคอย 9 นาทีนะครับ” พ่อครัวคนนี้จะวิธีทอดกุ้งอย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูเขียนเลข 4 ตัว ดังนี้ 4 4 4 4 บนกระดานแล้วตั้งคำถามให้เด็กว่าให้ใส่เครื่องหมาย $+$, $-$, $\times$, $\div$ แล้วทำให้ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 4 โดยให้คิดได้ก่อนให้ยกมือขึ้น ใช้เวลาประมาณ 5 นาที
2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 6 คน และแจกแบบฝึกที่ 12 พร้อมกับชี้แจงดังนี้
จะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดแต่ละข้อโดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องสามารถเฉลยแต่ละข้อได้ เนื่องจากครูจะให้แต่ละกลุ่มออกมาจับสลากว่ากลุ่มใดจะได้เฉลยข้อใดและครูจะเป็นคนสุ่มเลือกสมาชิกในกลุ่มมา 2 คน เพื่ออธิบายให้เพื่อนฟัง ถ้ากลุ่มใดเฉลยได้จะได้ 5 เบี้ย ถ้าเฉลยไม่ได้จะไม่ได้เบี้ยโดยกลุ่มอื่นสามารถเฉลยแทนได้โดยจะได้เบี้ย 3 เบี้ย ใช้เวลาประมาณ 30 นาที
3. ระหว่างนักเรียนแก้ปัญหาครูจะเป็นผู้คอยแนะนำหรือกระตุ้นความคิดเมื่อนักเรียนมีปัญหา
4. เมื่อครบเวลาครูให้แต่ละกลุ่มออกมาจับฉลากเพื่อจะดูว่าในกลุ่มจะได้เฉลยข้ออะไร และครูสุ่มสมาชิกแต่ละกลุ่มว่าใครจะเป็นผู้ออกมาเฉลย
5. ครูและนักเรียนเฉลยแบบฝึกที่ 12 โดยครูจะชี้ให้เห็นถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและหลากหลาย
6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเบี้ยที่แต่ละกลุ่มได้และสรุปยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่ใช้ในวันนี้

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบฝึกที่ 12

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างนักเรียนแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 12

แบบฝึกที่ 12

จงแก้ปัญหาต่อไปนี้และแสดงวิธีคิดลงในช่องว่าง

1. เอต้องการซื้อลูกสาละและลูกแอปเปิ้ล ซึ่งพ่อค้าขายผลไม้ทั้งสองเป็นแพ็คโดยที่ลูกสาละ 1 แพ็ค มี 3 ลูก และลูกแอปเปิ้ล 1 แพ็คมี 4 ลูก ถ้าเอต้องการผลไม้ทั้งสองรวมกัน 30 ลูก เขาต้องซื้อสาละและแอปเปิ้ลอย่างละกี่แพ็ค

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

2. จงหาค่าของ $2^9 \times 5^9$

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

3. แดงมีเงินอยู่ 360 บาท จากการสะสมเหรียญห้าบาท และธนบัตรใบละยี่สิบบาท ถ้าแดงมีจำนวนของเหรียญห้าบาทน้อยกว่าธนบัตรใบละยี่สิบบาทอยู่ 8 แดงจะมีเหรียญห้าบาทและธนบัตรใบละยี่สิบบาทอย่างละเท่าใด

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

4. A เป็นเลขโดด ซึ่ง $A8A \div 1A = 39$ จงหา A

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

5. ร้านอาหารแห่งหนึ่งมีอาหารจานเด็ดคือกุ้งชุบแป้งทอด เขาบอกว่าเคล็ดลับของเขายู่ตรงที่ต้องทอดกุ้งด้านละ 3 นาที และในการทอดแต่ละครั้งต้องทอดเพียง 2 ตัวเท่านั้น วันหนึ่งลูกค้ามาเข้าร้านตั้งแต่พ่อครัวยังไม่ได้ทอดกุ้งสักตัว และลูกค้าคนนั้นก็สั่งกุ้งชุบแป้งทอด 3 ตัว พ่อครัวบอกว่า “ได้ครับแต่ต้องคอย 9 นาทีนะครับ” พ่อครัวคนนี้จะมีวิธีทอดกุ้งอย่างไร

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

แผนการสอนที่ 14

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีการหารูปแบบ การแจกแจงที่เป็นไปได้ การวาดแผนภาพหรือภาพประกอบ การใช้แบบจำลอง การสร้างตาราง และการพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย
3. นักเรียนสามารถสามารถจัดข้อมูลให้ง่ายต่อการใช้ สามารถใช้เหตุผลแบบอุปนัย เรียนรู้ว่าการแก้ปัญหามีได้หลายทาง และสามารถใช้ความรู้เก่าในสถานการณ์ใหม่
4. ฝึกนักเรียนให้เกิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ประเภท ความคิดคล่องตัว ความคิดละเอียดลออ

เนื้อหา

1. รูปที่ 10 จะมีรูปสามเหลี่ยมสีดำกี่รูป และรูปสามเหลี่ยมสีขาวกี่รูป



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

2. ตาราง 10×10 ถ้าตัดมุมทั้ง 4 ออก มุมละ 1 ช่อง และนับจะได้กล่องเปิดบนที่มีฐาน 8×8 และสูง 1 หน่วย ซึ่งจะได้กล่องที่มีปริมาตร 64 ลูกบาศก์หน่วย จะต้องตัดมุมออกขนาดเท่าใด เมื่อพับแล้วจะได้กล่องที่มีปริมาตรมากที่สุด
3. มีคนอยู่ในห้อง 12 คน มีอยู่ 6 คนใส่ถุงเท้า 4 คนใส่รองเท้า และ 3 คนที่ใส่ทั้งรองเท้าและถุงเท้า ในห้องนี้มีคนเท้าเปล่ากี่คน

4. สุดากลับมาเยี่ยมพ่อแม่ทุก ๆ 3 สัปดาห์ มานีกลับมาเยี่ยมพ่อแม่ทุก ๆ 5 สัปดาห์ ถ้าครั้งสุดท้ายที่ทั้งคู่มาเยี่ยมพร้อมกัน คือวันที่ 8 มีนาคม อยากทราบว่าวันที่เท่าไร สุดาและมานีจะมาเยี่ยมพ่อแม่และแม่พร้อมกันอีกครั้งหนึ่ง
5. จงหาเลขในหลักหน่วยของ 7^{25}

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 6 กลุ่ม แล้วแจกแบบฝึกที่ 13 พร้อมกับชี้แจงดังนี้ จะให้แต่ละกลุ่มช่วยกันทำปัญหาในแบบฝึกที่ 13 โดยสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องรู้วิธีการคิดในแต่ละข้อ โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที แล้วครูจะให้ออกมาจับฉลากเลือกข้อว่าในกลุ่มจะได้อธิบายข้อใด แล้วครูจะสุ่มเลือกสมาชิกในกลุ่มที่ 1 ออกมาเฉลย ถ้าเฉลยไม่ได้จะเปิดโอกาสให้กลุ่มอื่นเฉลย แล้วกลุ่มที่ 1 จะต้องตกเป็นเฉลยของกลุ่มที่ตอบแทนได้ แต่กลุ่มที่ 1 ยังมีโอกาสหลุดการเป็นเฉลยคือ จะต้องตอบข้ออื่นที่กลุ่มอื่นตอบไม่ได้ และจะพ้นสภาพการเป็นเฉลย แต่ถ้ากลุ่มที่ 1 ตอบถูกสามารถเลือกกลุ่มอื่นออกมาเฉลยต่อไปได้ โดยจะเลือกสมาชิกของกลุ่มที่เลือก ใครก็ได้ 2 คนออกมาเฉลยต่อไป ถ้ากลุ่มใดได้เฉลยมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ
2. ครูให้แต่ละกลุ่มลงมือทำแบบฝึกที่ 13 พร้อมคอยให้คำแนะนำ หรือใช้คำถามกระตุ้นเมื่อนักเรียนมีปัญหา
3. เมื่อครบ 30 นาที ครูและนักเรียนเฉลยแบบฝึกที่ 13 ตามคำชี้แจงในข้อที่ 1 โดยครูคอยชี้ให้นักเรียนเห็นถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมในแต่ละข้อ
4. ครูให้นักเรียนสรุปเฉลยในแต่ละกลุ่ม และสรุปยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาในวันนี้

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบฝึกที่ 13

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 13

แบบฝึกที่ 13

จงแก้ปัญหาต่อไปนี้และแสดงวิธีคิดลงในช่องว่าง

1. รูปที่ 10 จะมีรูปสามเหลี่ยมสีดำกี่รูป และรูปสามเหลี่ยมสีขาวกี่รูป



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ชั้นตรวจสอบ

ตอบ

2. ตาราง 10×10 ถัดตัดมุมทั้ง 4 ออก มุมละ 1 ช่อง และนับจะได้กล่องเปิดบนที่มีฐาน 8×8 และสูง 1 หน่วย ซึ่งจะได้กล่องที่มีปริมาตร 64 ลูกบาศก์หน่วย จะต้องตัดมุมออกขนาดเท่าใดเมื่อพับแล้วจะได้กล่องที่มีปริมาตรมากที่สุด

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

3. มีคนอยู่ในห้อง 12 คน มีอยู่ 6 คนใส่ถุงเท้า 4 คนใส่รองเท้า และ 3 คนที่ใส่ทั้งรองเท้าและถุงเท้า
ในห้องนี้มีคนเท้าเปล่ากี่คน

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

4. สุดากลับมาเยี่ยมพ่อแม่ทุก ๆ 3 สัปดาห์ มานีกลับมาเยี่ยมพ่อแม่ทุก ๆ 5 สัปดาห์ ถ้าครั้งสุดท้ายที่ทั้งคู่มาเยี่ยมพร้อมกัน คือวันที่ 8 มีนาคม อยากทราบว่าวันที่เท่าไร สุดาและมานีจะมาเยี่ยมพ่อแม่และแม่พร้อมกันอีกครั้งหนึ่ง

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

5. จงหาเลขในหลักหน่วยของ 7^{25}

ขั้นความเข้าใจปัญหา

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

แผนการสอนที่ 15

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

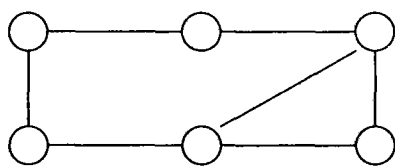
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีการทำย้อนกลับ การใช้เหตุผล การเดาและตรวจสอบ การลงมือแก้ปัญหาเลย การหารูปแบบ และการแจ้งกรณีที่เป็นไปได้ ได้อย่างเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถใช้เหตุผลแบบอุปมาอุปมัย สามารถใช้กระบวนการจัดกรณีขึ้นสู่ข้อสรุป และเรียนรู้ว่าการแก้ปัญหามีได้หลายทาง
4. ฝึกนักเรียนให้เกิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ประเภท ความคิดยืดหยุ่น ความคิดแปลกใหม่ ความคิดคล่องตัว ความคิดละเอียดลออ

เนื้อหา

1. แดงและดำมีคุกกี้อยู่จำนวนหนึ่งซึ่งพอเก็บไว้ให้ ทั้งสองตกลงกันว่าจะนำคุกกี้มาแบ่งกันในวันพรุ่งนี้ โดยจะเก็บคุกกี้เอาไว้ก่อนและพวกเขาก็เข้านอน แต่ตอนกลางคืนแดงแอบหยิบคุกกี้ไปกิน 2 ชิ้น และแบ่งออกเป็น 4 กอง กองละเท่า ๆ กัน และเก็บไว้เป็นของตัวเอง 1 กองที่เหลือเก็บไว้เหมือนเดิม พอรุ่งเช้าทั้งสองคนจะนำคุกกี้มาแบ่งกันแม่ก็มาเพิ่มให้อีก 15 ชิ้น เขาทั้งสองแบ่งขนมได้คนละ 18 ชิ้น เดิมพอเก็บคุกกี้ไว้ให้กี่ชิ้น
2. เปิ้ลต้องการเก็บเงินซื้อนาฬิกาเรือนละ 1,700 บาท เพื่อให้เป็นของขวัญเนื่องในวันเกิดพ่อของเขา เขาจึงไปรับจ้างนำของเขา โดยเขาทำงานในวันแรกนำให้เงินเปิ้ล 10 บาท วันที่สอง 30 บาท วันที่สาม 70 บาท วันที่สี่ 130 บาท วันที่ห้า 210 บาท เนื่องจากนำของเปิ้ลเห็นว่าเปิ้ลเป็นคนขยันและเห็นถึงความกตัญญู เขาจึงให้เงินเพิ่มในลักษณะนี้ไปเรื่อย ๆ เปิ้ลจะต้องทำงานกี่วันจึงจะมีเงินพอที่จะซื้อของขวัญให้แก่พ่อของเขา

3. เจนนี่ซื้อเสื้อใหม่ 3 ตัว กระโปรง 2 ตัว และรองเท้า 2 คู่ ที่แตกต่างกัน เขาแต่งตัวได้กี่แบบที่แตกต่างกัน
4. จงเติมตัวเลข 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 ลงในวงกลมโดยห้ามให้เลขติดกันมีเส้นเชื่อมกัน



5. จงเติมเลขโดดลงใน ให้ได้ผลลัพธ์น้อยที่สุด

—

=====

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- ครูให้นักเรียนออกมาเฉลยเลขสี่ 4 ตัว ว่าทำอย่างไรให้ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 5
- ครูแจกแบบฝึกที่ 14 แล้วให้นักเรียนลงมือทำแบบฝึกที่ 14 ข้อ 1-5 โดยใช้เวลา 40 นาที สามารถปรึกษากัน ได้โดยจะทำงานเป็นกลุ่ม เป็นคู่ หรือทำเดี่ยวก็ได้ เมื่อทำเสร็จแล้วให้นำมาส่ง
- ครูคอยให้คำแนะนำและใช้คำถามกระตุ้นเมื่อนักเรียนมีปัญหา
- ครูสุ่มนักเรียนให้ออกมาเฉลยปัญหาข้อ 1-4 โดยจะชี้ให้เห็นถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่หลากหลายในแต่ละข้อ
- ครูให้นักเรียนแข่งกันแสดงคำตอบข้อ 5 ว่าของใครน้อยที่สุด พร้อมทั้งเฉลยและสรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่ใช้ในวันนี้

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบฝึกที่ 14

การประเมินผล

- สังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหา
- ตรวจแบบฝึกที่ 14

แบบฝึกที่ 14

จงแก้ปัญหาต่อไปนี้และแสดงวิธีคิดลงในช่องว่าง

1. แดงและดำมีคุกกี้อยู่จำนวนหนึ่งซึ่งพ่อเก็บไว้ให้ ทั้งสองตกลงกันว่าจะนำคุกกี้มาแบ่งกันในวันพรุ่งนี้ โดยจะเก็บคุกกี้เอาไว้ก่อนและพวกเขาก็เข้านอน แต่ตอนกลางคืนแดงแอบหยิบคุกกี้ไปกิน 2 ชิ้น และแบ่งออกเป็น 4 กอง กองละเท่า ๆ กัน และเก็บไว้เป็นของตัวเอง 1 กองที่เหลือเก็บไว้เหมือนเดิม พอรุ่งเช้าทั้งสองคนจะนำคุกกี้มาแบ่งกันแม่ก็มาเพิ่มให้อีก 15 ชิ้น เขาทั้งสองแบ่งขนมได้คนละ 18 ชิ้น เดิมพ่อเก็บคุกกี้ไว้ให้กี่ชิ้น

ขั้นความเข้าใจปัญหา



ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ขั้นตรวจสอบ

2. เปิ้ลต้องการเก็บเงินซื้อนาฬิกาเรือนละ 1,700 บาท เพื่อให้เป็นของขวัญเนื่องในวันเกิดพ่อของเขา เขาจึงไปรับจ้างนำของเขา โดยเขาทำงานในวันแรกนำให้เงินเปิ้ล 10 บาท วันที่สอง 30 บาท วันที่สาม 70 บาท วันที่สี่ 130 บาท วันที่ห้า 210 บาท เนื่องจากนำของเปิ้ลเห็นว่าเปิ้ลเป็นคนขยันและเห็นถึงความกตัญญู เขาจึงให้เงินเพิ่มในลักษณะนี้ไปเรื่อย ๆ เปิ้ลจะต้องทำงานกี่วันจึงจะมีเงินพอที่จะซื้อของขวัญให้แก่พ่อของเขา

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

3. เจนนีซื้อเสื้อใหม่ 3 ตัว กระโปรง 2 ตัว และรองเท้า 2 คู่ ที่แตกต่างกัน เขาแต่งตัวได้กี่แบบที่แตกต่างกัน

ชั้นความเข้าใจปัญหา

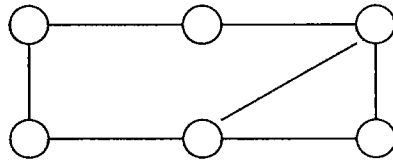
ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

4. จงเติมตัวเลข 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 ลงในวงกลมโดยห้ามให้เลขติดกันมีเส้นเชื่อมกัน



ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

5. จงเติมเลขโดดลงใน ให้ได้ผลลัพธ์น้อยที่สุด

			—

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

แผนการสอนที่ 16

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

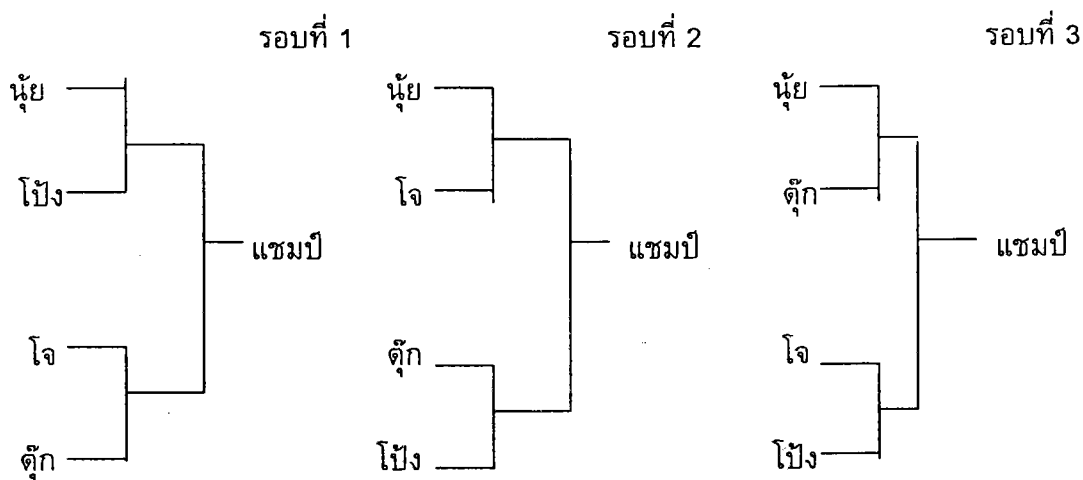
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ ยุทธวิธีการวาดแผนภาพหรือภาพประกอบ การใช้แบบจำลอง การสร้างตาราง การทำย้อนกลับ และการใช้เหตุผลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถจัดข้อมูลให้ง่ายต่อการใช้
4. ฝึกนักเรียนให้เกิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ประเภท ความคิดยืดหยุ่น ความคิดแปลกใหม่ ความคิดคล่องตัว ความคิดละเอียดลออ

เนื้อหา

1. วิลลี่ตีมนมกล่องใหญ่หมดใน 3 วัน ถ้าแฮมมช่วยตีมนมจะหมดในเวลา 2 วัน อยากทราบว่าถ้าแฮมมตีมนมกล่องใหญ่คนเดียวจะหมดในกี่วัน
2. มีฟักทองอยู่ 3 ลูก ขนาดต่างกัน เมื่อชั่งน้ำหนักรวมกันได้ 43 กิโลกรัม ฟักทองขนาดกลางหนักเป็น 3 เท่าของขนาดเล็ก ฟักทองขนาดใหญ่สุดหนักมากกว่าฟักทองขนาดเล็กและขนาดกลางรวมกัน 3 กิโลกรัม ฟักทองแต่ละลูกหนักเท่าใด
3. แดงต้องการที่จะซื้อขนมปังสังขยาซึ่งมีราคาชิ้นละ 8 บาท แต่ถ้าซื้อ 2 ชิ้นแถม 1 ชิ้น ถ้าแดงต้องการขนมปังทั้งหมด 10 ชิ้น เขาให้ธนบัตรใบละ 100 จะได้รับเงินทอนเท่าใด
4. แมงมุมตัวหนึ่งพลัดตกลงไปในบ่อน้ำคอนกรีตลึก 15 เมตร ในตอนกลางวัน มันจะได้ขึ้นได้วันละ 5 เมตร แต่ในตอนกลางคืนเมื่อโดนน้ำค้างมันจะลื่นลงไปคืนละ 4 เมตร แมงมุมตัวนั้นจะต้องใช้เวลากี่วันจึงจะได้ขึ้นจากบ่อนั้น

5. น้อยและเพื่อนเล่นหมากรูกกัน ถ้าโจแพ้ตึกเสมอแต่ไม่เคยแพ้โป่ง น้อยเล่นแพ้ตลอดและโป่งไม่เคยแพ้ตึก ถ้าในการเล่นแต่ละครั้งไม่มีเสมอกัน จงหาว่าใครเป็นผู้ชนะในแต่ละรอบ โดยมีโปรแกรมดังนี้



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนทบทวนกระบวนการในการแก้ปัญหาและยุทธวิธีในการแก้ปัญหา
2. ครูแจกแบบฝึกที่ 15 แล้วชี้แจงว่าแบบฝึกนี้จะเก็บคะแนน ให้นักเรียนต่างคนต่างทำ ใช้เวลาประมาณ 40 นาที เมื่อทำเสร็จแล้วให้นำมาส่ง
3. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยแบบฝึกที่ 15 พร้อมกัน

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบฝึกที่ 15

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 15

แบบฝึกที่ 15

จงแก้ปัญหาต่อไปนี้และแสดงวิธีคิดลงในช่องว่าง

1. วิลลี่ตีมนมกล่องใหญ่หมดใน 3 วัน ถ้าแฮมม์ช่วยตีมนมจะหมดในเวลา 2 วัน อยากทราบว่าถ้าแฮมม์ตีมนมกล่องใหญ่คนเดียวจะหมดในกี่วัน

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ชั้นตรวจสอบ

ตอบ

2. มีฟักทองอยู่ 3 ลูก ขนาดต่างกัน เมื่อชั่งน้ำหนักรวมกันได้ 43 กิโลกรัม ฟักทองขนาดกลางหนักเป็น 3 เท่าของขนาดเล็ก ฟักทองขนาดใหญ่สุดหนักมากกว่าฟักทองขนาดเล็กและขนาดกลางรวมกัน 3 กิโลกรัม ฟักทองแต่ละลูกหนักเท่าใด

ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ชั้นตรวจสอบ

ตอบ

3. แดงต้องการที่จะซื้อขนมปังสังขยาซึ่งมีราคาชิ้นละ 8 บาท แต่ถ้าซื้อ 2 ชิ้นแถม 1 ชิ้น ถ้าแดงต้องการขนมปังทั้งหมด 10 ชิ้น เขาให้ธนบัตรใบละ 100 จะได้รับเงินทอนเท่าใด
- ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

4. แมงมุมตัวหนึ่งพลัดตกลงไปในบ่อน้ำคอนกรีตลึก 15 เมตร ในตอนกลางวัน มันจะได้ขึ้นได้วันละ 5 เมตร แต่ในตอนกลางคืนเมื่อโดนน้ำค้างมันจะลื่นลงไปคืนละ 4 เมตร แมงมุมตัวนั้นจะต้องใช้เวลากี่วันจึงจะได้ขึ้นจากบ่อน้ำ

ชั้นความเข้าใจปัญหา

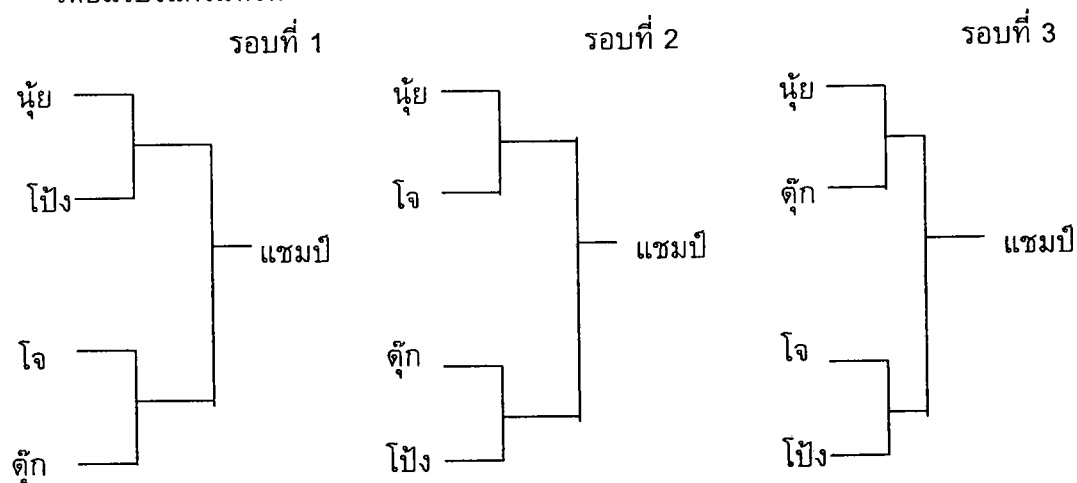
ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

5. น้อยและเพื่อนเล่นหมากรูกกัน ถ้าโจแพ้ตึกเสมอ แต่ไม่เคยแพ้โป้ง น้อยเล่นแพ้ตลอด และโป้งไม่เคยแพ้ตึก ถ้าในการเล่นแต่ละครั้งไม่มีเสมอกัน จงหาว่าใครเป็นผู้ชนะในแต่ละรอบ โดยมีโปรแกรมดังนี้



ชั้นความเข้าใจปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ _____

ตอบ

ชั้นตรวจสอบ

แผนการสอนที่ 17

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้นได้
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถจัดข้อมูลให้ง่ายต่อการใช้ สามารถใช้ความรู้เก่าในสถานการณ์ใหม่ และสามารถใช้กระบวนการจัดการข้อมูลที่นำเสนอสรุป
4. ฝึกนักเรียนให้เกิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ประเภท ความคิดยืดหยุ่น ความคิดคล่องตัว ความคิดละเอียดลออ

เนื้อหา

เป็นปัญหา ได้แก่

1. โจเซฟสะสมบัตรนักฟุตบอลในแต่ละสัปดาห์เขาจะได้บัตรเพิ่มสัปดาห์ละ 10 ใบ แต่ทุก ๆ ปลายสัปดาห์เขาจะต้องให้บัตรพี่ชายของเขาครั้งละ 3 ใบ ถ้าเดิมเขามีบัตรอยู่ 9 ใบ อยากทราบว่า เขาต้องใช้เวลากี่สัปดาห์จึงสะสมบัตรได้ทั้งหมด 100 ใบ
2. ถ้า
$$\begin{array}{r} \text{SUN} \\ + \\ \text{FUN} \\ \hline \text{SWIM} \end{array}$$
 เมื่อ SUN ,FUN และ SWIM แทนจำนวน จงหาว่า S,U,N,F,W,I,M, แทนเลขอะไร ต่อไปนี้ 0, 1, 2, 3, 6, 7, 9
3. นัทกับแนททำกล่องใส่ลูกแก้วที่สะสมไว้มัน ลูกแก้ว 20 ลูกกระจายทั่วพื้นเขาทั้งสองจึงช่วยกันรวบรวมมากองกันไว้เพื่อที่จะเก็บเข้ากล่อง แต่ตอนเก็บเข้ากล่อง นัทนึกสนุกจึงบอกกับแนทว่า “มาสลับกันหยิบลูกแก้วใส่กล่อง โดยแต่ละครั้งที่หยิบจะหยิบได้ไม่เกินครั้งละ 3 ลูก ใครหยิบลูกแก้วใส่กล่องเป็นคนสุดท้ายเป็นคนชนะ” ช่วยแนทคิดหน่อยว่าจะหยิบลูกแก้วอย่างไรจึงจะชนะนัทได้เสมอ

4. แม่ของแดงเป็นแม่ค้าขายผลไม้ เข้าวันหนึ่งแม่ให้แดงบรรจุแอปเปิ้ลแพ็ค แพ็คละ 5 ผล และ 3 ผล ซึ่งมีแอปเปิ้ลทั้งหมด 136 ผล ถ้าแดงแพ็คแอปเปิ้ลทั้งสองแบบได้จำนวนเท่ากัน เขาแพ็คแอปเปิ้ลรวมกันได้กี่แพ็ค
5. ในหนึ่งสัปดาห์จอห์นสะสมบัตรการ์ตูนซึ่งเขาจะสะสมบัตรการ์ตูนในจำนวนเท่า ๆ กันในแต่ละวัน เมื่อครบหนึ่งสัปดาห์เขาจะได้บัตรการ์ตูนจากเงิน 9 ใบ แต่ต้องให้เงิน 6 ใบ และให้พี่ชายของเขาอีกครั้งหนึ่งที่เขามี ซึ่งเขาจะเหลือบัตรการ์ตูนจริง ๆ 19 ใบ อยากทราบว่าเขาสะสมบัตรการ์ตูนกี่ใบในแต่ละวัน
6. เทโทรมิโน คือรูปที่ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัส 4 รูป โดยที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่ละรูปต้องมีด้านร่วมกันอย่างน้อยด้านหนึ่ง จงหารูปแบบของเทโทรมิโนที่เป็นไปได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนทบทวนขั้นตอนในการแก้ปัญหาและยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา
2. ครูให้นักเรียนจับคู่กันแล้วแจกแบบฝึกที่ 16 แล้วชี้แจงว่า ในแบบฝึกนี้นักเรียนไม่ต้องเขียนขั้นตอนทำความเข้าใจลงในแบบฝึก ให้แต่ละคนทำความเข้าใจปัญหาเอง แต่ให้เขียนในชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาลงในแบบฝึก และขั้นตรวจสอบให้ตรวจสอบเอง โดยอาจจะแสดงให้ดูในชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาก็ได้ แต่ปัญหาในแต่ละข้อแต่ละคนจะต้องดำเนินการตาม 4 ขั้นตอนเอง และให้นักเรียนทำแบบฝึกข้อ 1, 2, 4, 5 ก่อน โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที
- ครูคอยสังเกตพฤติกรรมและคอยใช้คำถามกระตุ้นความคิดเมื่อนักเรียนมีปัญหา
3. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลย แบบฝึกที่ 16 ข้อ 1, 2, 4, 5 โดยครูจะคอยชี้แนะให้เห็นถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม 15 นาที
4. ครูให้นักเรียนดูแบบฝึกที่ 16 ข้อ 3 แล้วเขียนวงกลม 20 วงแทนลูกแก้วบนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนเป็นแนท ส่วนครูจะเป็นนัก จากนั้นให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมาแข่งกับครูหน้าห้อง โดยใช้แปรงลบกระดานลบวงกลมออกแทนการหยิบลูกแก้ว ใช้เวลาประมาณ 5 นาที และให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาว่าจะทำอย่างไรจึงจะชนะ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที แล้วให้ส่งตัวแทนออกมาแข่งกับครู และหาข้อสรุปในการแก้ปัญหาข้อนี้
5. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่ใช้ในวันนี้

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบฝึกที่ 16

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างการเรียนรู้
2. ตรวจแบบฝึกที่ 16

แบบฝึกที่ 16

จงแก้ปัญหาดังต่อไปนี้และแสดงวิธีคิดลงในช่องว่าง

1. โจเซฟสะสมบัตรนักฟุตบอลในแต่ละสัปดาห์เขาจะได้บัตรเพิ่มสัปดาห์ละ 10 ใบ แต่ทุก ๆ ปลายสัปดาห์เขาจะต้องให้บัตรพี่ชายของเขาครั้งละ 3 ใบ ถ้าเดิมเขามีบัตรอยู่ 9 ใบ อยากทราบว่า เขาต้องใช้เวลากี่สัปดาห์จึงสะสมบัตรได้ทั้งหมด 100 ใบ

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

$$\begin{array}{r} 2. \text{ ถ้า } \quad \text{SUN} \\ \quad \quad \quad + \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{FUN} \\ \hline \text{SWIM} \end{array}$$

เมื่อ SUN ,FUN และ SWIM แทนจำนวน

จงหาว่า S,U,N,F,W,I,M, แทนเลขอะไร ต่อไปนี้ 0, 1, 2, 3, 6, 7, 9

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

3. นัทกับเนททำกล่องใส่ลูกแก้วที่สะสมไว้ล้ม ลูกแก้ว 20 ลูกกระจายทั่วพื้นเขาทั้งสองจึงช่วยกันรวบรวมมากองกันไว้เพื่อที่จะเก็บเข้ากล่อง แต่ตอนเก็บเข้ากล่อง นัทนึกสนุกจึงบอกกับเนทว่า “มาสลับกันหยิบลูกแก้วใส่กล่อง โดยแต่ละครั้งที่หยิบจะหยิบได้ไม่เกินครึ่งละ 3 ลูก ใครหยิบลูกแก้วใส่กล่องเป็นคนสุดท้ายเป็นคนชนะ” ช่วยเนทคิดหน่อยว่าจะหยิบลูกแก้วอย่างไรจึงจะชนะนัทได้เสมอ

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

4. แม่ของแดงเป็นแม่ค้าขายผลไม้ เช้าวันหนึ่งแม่ให้แดงบรรจุแอปเปิ้ลแพ็ค แพ็คละ 5 ผล และ 3 ผล ซึ่งมีแอปเปิ้ลทั้งหมด 136 ผล ถ้าแดงแพ็คแอปเปิ้ลทั้งสองแบบได้จำนวนเท่ากัน เขาแพ็คแอปเปิ้ลรวมกันได้กี่แพ็ค

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

5. ในหนึ่งสัปดาห์จอห์นสะสมบัตรการตูนซึ่งเขาจะสะสมบัตรการตูนในจำนวนเท่า ๆ กันในแต่ละวัน เมื่อครบหนึ่งสัปดาห์เขาจะได้บัตรการตูนจากเงิน 9 ใบ แต่ต้องให้เงิน 6 ใบ และให้พี่ชายของเขาอีกครึ่งหนึ่งที่เขา มี ซึ่งเขาจะเหลือบัตรการตูนจริง ๆ 19 ใบ อยากทราบว่าเขาสะสมบัตรการตูนกี่ใบในแต่ละวัน

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

6. เทโทมิโน คือรูปที่ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัส 4 รูป โดยที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่ละรูปต้องมีด้านร่วมกันอย่างน้อยด้านหนึ่ง จงหารูปแบบของเทโทมิโนที่เป็นไปได้

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

แผนการสอนที่ 18

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

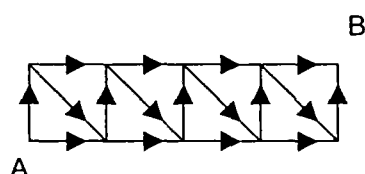
1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้นได้
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถจัดข้อมูลให้ง่ายต่อการรู้ สามารถใช้ความรู้เก่าในสถานการณ์ใหม่
4. ฝึกนักเรียนให้เกิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ประเภท ความคิดยืดหยุ่น

ความคิดคล่องตัว ความคิดละเอียดลออ

เนื้อหา

ปัญหา ได้แก่

1. พ่อของชายได้ให้สมบัติกับชาย 1 หีบพร้อมกับดาซึ่งสองแขน 1 อัน ชายเปิดหีบสมบัติดูพบว่า มีทองอยู่ทั้งหมด 9 แท่งซึ่งมีขนาดเท่ากัน และพินัยกรรมของพ่ออีก 1 ฉบับ ซึ่งมีใจความว่า "ทอง 9 แท่งที่เห็นนั้นจะมีอยู่ 1 แท่งที่เป็นของจริงนอกนั้นเป็นของปลอม โดยที่ของจริงจะหนักกว่าของปลอม เจ้าจงใช้สติปัญญาของเจ้าคิดว่าจะชั่งทองโดยใช้ดาซึ่งสองแขนที่ให้ไว้ อย่างไรจึงจะรู้ว่าแท่งไหนเป็นของจริง และดาซึ่งจะใช้ได้เพียง 2 ครั้งเท่านั้น"
2. จงหาทางเดินจาก A ไป B ว่าได้กี่วิธี โดยเดินตามเส้นและลูกศร



3. สัตว์ประหลาดตัวหนึ่งมีความยาวของลำตัวเป็น 2 เท่าของหาง ถ้าวัดความยาวของลำตัวจรดหางได้ 54 เมตร จงหาว่าสัตว์ประหลาดตัวนี้มีความยาวของหางเท่าไร
4. โจ้สังเกตเห็นว่าต้นไม้ที่ปลูกริมถนนหน้าบ้านของเขานั้นตรงกับเสาไฟริมถนนพอดี ทุกเช้าเขาจะวิ่งออกกำลังกาย โดยสังเกตแนวต้นไม้และเสาไฟไปด้วย เมื่อถึงจุดที่ต้นไม้และเสาไฟ

- ตรงกันอีกครั้งเขาจะวิ่งกลับ วันหนึ่งเขาลองวัดระยะห่างของต้นไม้แต่ละต้นพบว่าห่างกัน 6 เมตร และวัดระยะห่างของเสาไฟแต่ละต้นพบว่าห่างกัน 25 เมตร เขาวิ่งออกกำลังกายวันละกี่เมตร
5. เงินแก่กว่าจุน จุนอ่อนกว่าเงิน และจันแก่กว่าเงิน ทั้งหมดนี้เป็นพี่น้องกัน ใครเป็นพี่ใครจึงเรียงลำดับ
 6. ในการแข่งขันเทนนิส มีผู้เข้าแข่งขันทั้งหมด 16 คน โดยฝ่ายจัดการแข่งขัน จัดการแข่งขันแบบแพ้คัดออก และในการแข่งขันแต่ละครั้งจะไม่มีการเล่นเสมอกัน ในการแข่งขันเทนนิสคราวนี้ จะมีการแข่งขันทั้งหมดกี่ครั้ง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนทบทวนขั้นตอนในการแก้ปัญหาและยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา
2. ครูแจกแบบฝึกที่ 17 แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 17 ข้อ 1 พร้อม ๆ กัน ตั้งแต่ขั้นทำความเข้าใจปัญหาโดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนและปล่อยให้เด็กคิดซัก 5 นาที ถ้ายังคิดไม่ได้ ครูอาจจะแนะอีก เช่น อาจจะให้นักเรียนลองคิดจากมีทองอยู่ 3 แท่งก่อน แล้วปล่อยให้เด็กคิด พร้อมกับเฉลยแบบฝึกที่ 17 ข้อที่ 1
3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 17 ข้อ 2 , 3 , 4 , 5 , 6 ทีละข้อ พร้อมกับเฉลยก่อนที่จะขึ้นข้อใหม่ โดยถ้านักเรียนคิดไม่ออกครูอาจจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน
4. ครูและนักเรียนสรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาและยุทธวิธีที่ใช้ในวันนี้

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบฝึกที่ 17

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 17

แบบฝึกที่ 17

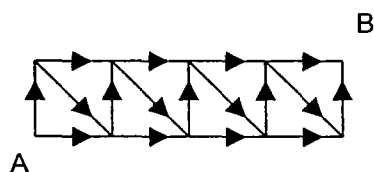
จงแก้ปัญหาดังต่อไปนี้และแสดงวิธีคิดลงในช่องว่าง

- พ่อของชายได้ให้สมบัติกับชาย 1 หีบพร้อมกับดาซึ่งสองแขน 1 อัน ชายเปิดหีบสมบัติดูพบว่า มีทองอยู่ทั้งหมด 9 แท่งซึ่งมีขนาดเท่ากัน และพินัยกรรมของพ่ออีก 1 ฉบับ ซึ่งมีใจความว่า "ทอง 9 แท่งที่เห็นนั้นจะมีอยู่ 1 แท่งที่เป็นของจริงนอกนั้นเป็นของปลอมโดยของจริงหนักกว่าของปลอม เจ้าจงใช้สติปัญญาของเจ้าคิดว่าจะชั่งทองโดยใช้ดาซึ่งสองแขนที่ให้ไว้ได้อย่างไร จึงจะรู้ว่าแท่งไหนเป็นของจริง และดาซึ่งจะใช้ได้เพียง 2 ครั้งเท่านั้น"

วิธีคิด / วิธีทำ

คำตอบ

- จงหาทางเดินจาก A ไป B ว่าได้กี่วิธี โดยเดินตามเส้นและลูกศร



วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

3. สัตว์ประหลาดตัวหนึ่งมีความยาวของลำตัวเป็น 2 เท่าของหาง ถ้าวัดความยาวของลำตัว
จรดหางได้ 54 เมตร จงหาว่าสัตว์ประหลาดตัวนี้มีความยาวของหางเท่าไร
วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

4. โจ้สังเกตเห็นว่าต้นไม้ที่ปลูกริมถนนหน้าบ้านของเขานั้นตรงกับเสาไฟริมถนนพอดี ทุกเช้าเขา
จะวิ่งออกกำลังกาย โดยสังเกตแนวต้นไม้และเสาไฟไปด้วย เมื่อถึงจุดที่ต้นไม้และเสาไฟตรงกัน
อีกครั้งเขาจะวิ่งกลับ วันหนึ่งเขาลองวัดระยะห่างของต้นไม้แต่ละต้นพบว่าห่างกัน 6 เมตร
และวัดระยะห่างของเสาไฟแต่ละต้นพบว่าห่างกัน 25 เมตร เขาวิ่งออกกำลังกายวันละกี่เมตร
วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

5. เงินแก่กว่าเงิน เงินอ่อนกว่าเงิน และเงินแก่กว่าเงิน ทั้งหมดนี้เป็นพี่น้องกัน ใครเป็นพี่ใครจรงเรียงลำดับ

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

6. ในการแข่งขันเทนนิส มีผู้เข้าแข่งขันทั้งหมด 16 คน โดยฝ่ายจัดการแข่งขัน จัดการแข่งขันแบบแพ้คัดออก และในการแข่งขันแต่ละครั้งจะไม่มีการเล่นเสมอกัน ในการแข่งขันเทนนิสคราวนี้ จะมีการแข่งขันทั้งหมดกี่ครั้ง

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

แผนการสอนที่ 19

สาระสำคัญ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาจะดำเนินการตามกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ซึ่งดำเนินการไปถึงขั้นใดแล้ว ไม่สามารถดำเนินการได้ต่อสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขั้นที่ 1 เสมอไป และในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลายยุทธวิธี โดยเลือกให้เหมาะสมหรือปรับใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ 4 ขั้นได้
2. นักเรียนสามารถเลือกและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถใช้กระบวนการจัดการข้อมูลที่นำเสนอสรุป และสามารถให้เหตุผลแบบอุปนัยได้
4. ฝึกนักเรียนให้เกิดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ประเภท ความคิดยืดหยุ่น ความคิดคล่องตัว ความคิดละเอียดลออ

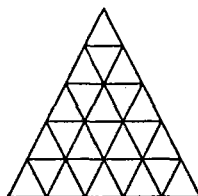
เนื้อหา

ปัญหาได้แก่

1. เจมส์ต้องการไขปริศนา จงช่วยเจมส์หาหน่อยว่า ABCD คือจำนวนใด

$$\begin{array}{rcccc} A & B & C & D & \\ & & & 4^x & \\ \hline D & C & B & A & \end{array}$$
2. โจบอกกับเจว่า เมื่อสักครู่เดินผ่านสนามเด็กนักเรียนยืนเข้าแถวโดนทำโทษ เจถามว่า “กี่คนละ” โจตอบว่า “ มีเด็กผู้ชาย 2 คน ยืนอยู่ข้างหน้าเด็กผู้ชายคนหนึ่ง และมีเด็กผู้ชาย 2 คน ยืนหลังเด็กผู้ชายคนหนึ่ง มีเด็กผู้ชายยืนอยู่ตรงกลาง 1 คน” ช่วยเจคิดหน่อยว่ามีเด็กนักเรียนโดนทำโทษกี่คน
3. ยัยต้องการทำสร้อยคอลูกปัด เขามีลูกปัด 3 สี คือ สีแดง เขียว เหลือง ถ้าเขาทำสร้อยคอ โดยเขาร้อยลูกปัด แดง เขียว เหลือง เหลือง แดง เขียว เหลือง เหลือง เป็นอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ เขาร้อยลูกปัดได้ 31 ลูก แม่เรียกให้ไปซื้อของ เขาจึงหยุดทำแล้วไปซื้อของให้แม่ พอกลับถึงบ้านยัยก็ร้อยสร้อยคอต่อ อยากทราบว่า การร้อยลูกปัดครั้งนี้ยัยจะต้องเริ่มด้วยลูกปัดสีอะไร

4. แดงเลี้ยงปลากัดไว้จำนวนหนึ่ง อาให้เพิ่มอีก 2 เท่าของที่เขาได้อยู่ แต่เลี้ยงได้ 1 วัน ปลาตายไป 4 ตัว แม่จึงให้เพิ่มใหม่อีก 2 ตัว ต่อมาดำขอไป $\frac{2}{5}$ ของที่เขาได้อยู่ แดงเหลือปลาอยู่ 6 ตัว เดิมเขาเลี้ยงปลาไว้กี่ตัว
5. นักเรียนกลุ่มหนึ่งมีทั้งหมด 5 คน ถ้าให้นักเรียนทั้งหมดจับมือกันจะมีการจับมือกันทั้งหมดกี่ครั้ง
6. จงนับดูว่ามีรูปสามเหลี่ยมทั้งหมดกี่รูป



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนทาบมือห่างกัน 1 ฟุต แล้วให้นักเรียนปรบมือ 1 ครั้ง 2 ครั้ง แล้วครูชี้แจงต่อไป ถ้าครูพูดจำนวนที่เป็นจำนวนเฉพาะให้ปรบมือ ครูอาจจะทบทวนก่อนว่าจำนวนเฉพาะคืออะไร แล้วเริ่มเล่น เช่น ครูพูด สอง , สาม , สี่ เป็นต้น แล้วถ้าใครที่ปรบมือที่ไม่ใช่จำนวนเฉพาะให้ยืน และบอกกระบวนการในการแก้ปัญหา และยุทธวิธีในการแก้ปัญหามา
2. ครูแจกแบบฝึกที่ 18 พร้อมกับให้นักเรียนแต่ละคนลงมือทำโดยให้ปรึกษากันได้ และครูจะคอยดูแลและสังเกตคอยให้คำแนะนำหรือใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนเมื่อนักเรียนมีปัญหา โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที
3. ครูและนักเรียนเฉลยแบบฝึกที่ 18 พร้อมกันบนกระดานโดยการถามตอบหรือให้นักเรียนออกมาแสดงบนกระดานโดยครูจะชี้ให้เห็นถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมในแต่ละข้อ
4. ครูสรุปกระบวนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนและยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งหมดที่ได้เรียนมาโดยอาจจะใช้การถามตอบจากนักเรียนบ้าง
5. ครูแจ้งนักเรียนในการสอบวันพรุ่งนี้

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบฝึกที่ 18

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างนักเรียนแก้ปัญหา
2. ตรวจแบบฝึกที่ 18

แบบฝึกที่ 18

จงแก้ปัญหาดต่อไปนี้และแสดงวิธีคิดลงในช่องว่าง

1. เจมส์ต้องการไขปริศนา จงช่วยเจมส์หาหน้อยว่า ABCD คือจำนวนใด

$$\begin{array}{r} A \quad B \quad C \quad D \\ 4^x \\ \hline D \quad C \quad B \quad A \\ \hline \hline \end{array}$$

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

2. โจบอกกับเจว่า เมื่อสักครู๋เดินผ่านสนามเด็กนักเรียนยืนเข้าแถวโดนทำโทษ เจถามว่า "กี่คนละ" โจตอบว่า " มีเด็กผู้ชาย 2 คน ยืนอยู่ข้างหน้าเด็กผู้ชายคนหนึ่ง และมีเด็กผู้ชาย 2 คน ยืนหลังเด็กผู้ชายคนหนึ่ง มีเด็กผู้ชายยืนอยู่ตรงกลาง 1 คน" ช่วยเจคิดหน้อยว่ามีเด็กนักเรียนโดนทำโทษกี่คน

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

3. ยุ้ยต้องการทำสร้อยคอลูกปัด เขามีลูกปัด 3 สี คือ สีแดง เขียว เหลือง ถ้าเขาทำสร้อยคอ โดยเขาร้อยลูกปัดแดง เขียว เหลือง เหลือง แดง เขียว เหลือง เหลือง เป็นอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ เขาร้อยลูกปัดได้ 31 ลูก แม่เรียกให้ไปซื้อของ เขาจึงหยุดทำแล้วไปซื้อของให้แม่ พอกลับถึงบ้านยุ้ยก็ร้อยสร้อยคอต่อ อยากทราบว่า การร้อยลูกปัดครั้งนี้ยุ้ยจะต้องเริ่มด้วยลูกปัดสีอะไร

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

4. แดงเลี้ยงปลากัดไว้จำนวนหนึ่ง อาให้เพิ่มอีก 2 เท่าของที่เขา มีอยู่ แต่เลี้ยงได้ 1 วัน ปลาตายไป 4 ตัว แม่จึงให้เพิ่มใหม่อีก 2 ตัว ต่อมาดำขอไป $\frac{2}{5}$ ของที่เขา มีอยู่ แดงเหลือปลาอยู่ 6 ตัว เดิมเขาเลี้ยงปลาไว้กี่ตัว

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

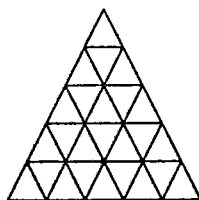
5. นักเรียนกลุ่มหนึ่งมีทั้งหมด 5 คน ถ้าให้นักเรียนทั้งหมดจับมือกันจะมีการจับมือกันทั้งหมดกี่ครั้ง
วิธีคิด / วิธีทำ

0
0
0
0
0

25 ครั้ง

ตอบ 25 ครั้ง

6. จงนับดูว่ามีรูปสามเหลี่ยมทั้งหมดกี่รูป



วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

แผนการสอนที่ 20

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยชุดการเรียนรู้การสอน

เนื้อหา

เป็นปัญหาที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหา

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

สื่อการเรียนรู้การสอน

แบบทดสอบวัดความสามารถหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

การประเมินผล

ตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน

คำสั่ง จงแสดงวิธีคิด/วิธีทำลงในช่องว่าง และเขียนคำตอบลงในกรอบสี่เหลี่ยมให้ชัดเจน

(ใช้เวลา 60 นาที)

1. ไมเคิลซื้อของจำนวน 3 อย่างเขาให้เงินไป 60 บาทได้รับเงินทอน 11.75 บาท อยากทราบว่าไมเคิลซื้ออะไรต่อไปนี้

ชนิด	ราคา (บาท)
ไม้บรรทัด	8.50
ดินสอ	5.75
ปากกา	7.25
กล่องดินสอ	33.00
น้ำยาลบคำผิด	32.50

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ.....
.....
.....

2. สามารถเขียน 13 ให้อยู่ในรูปของผลรวมของจำนวนคี่ 5 จำนวนได้กี่แบบ

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

3. นักวิทยาศาสตร์สังเกตจำนวนเชื้อที่เพาะไว้ในภาดทดลองพบว่าชั่วโมงแรกมีเชื้ออยู่ 2 ตัว ชั่วโมงที่สองมีเชื้ออยู่ 4 ตัว ชั่วโมงที่สามมีเชื้ออยู่ 8 ตัว ชั่วโมงที่สี่มีเชื้ออยู่ 14 ตัว ชั่วโมงที่ห้ามีเชื้ออยู่ 22 ตัว ชั่วโมงที่หกมีเชื้ออยู่ 32 ตัว ถ้าจำนวนเชื้อเพิ่มลักษณะนี้ไปเรื่อยๆ เมื่อผ่านไป 12 ชั่วโมงจะมีเชื้อกี่ตัว

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

4. ได้รับเหมาพ่นหมายเลขบนตู้ไปรษณีย์ประจำบ้าน เขาคิดราคา 10 บาท ต่อเลขโดด 1 ตัว โดยที่เขาจะพ่นเรียงลำดับดังนี้ ตู้ที่หนึ่งหมายเลข 1 ตู้ที่สองหมายเลข 2 ตู้ที่สามหมายเลข 3 ไปเรื่อยๆ ถ้าเขาได้ค่าจ้าง 1890 บาท เขาพ่นสีตู้ไปรษณีย์ทั้งหมดกี่ตู้

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

5. อัตราค่าโทรศัพท์นาทีแรก 3 บาท นาทีต่อไปนาทีละ 1.50 บาท อัดขอยืมโทรศัพท์ของเพื่อนโทรกลับไปหาแม่ของเขา 3 ครั้ง อัดให้เงินค่าโทรศัพท์กับเพื่อนของเขา 50 บาท เพื่อนของเขาทอนเงินคืนให้ 8 บาท อัดใช้โทรศัพท์ทั้งสามครั้งรวมกี่นาที

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

6. โจ เจน ดูก ตึก ชวนกันมาชั่งน้ำหนัก ถ้าน้ำหนักของโจเป็นสองเท่าของเจน เจนหนักกว่าตึก 3 กิโลกรัม ตึกเบากว่าตึก 2 กิโลกรัม ถ้าน้ำหนักของทั้งสี่คนรวมกันได้ 211 กิโลกรัม แต่ละคนหนักเท่าไร

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

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

7. ชาวนาคนหนึ่งเลี้ยงไก่ไว้ และได้ซื้อเพิ่มอีก 3 เท่าของที่มีอยู่ก่อนที่จะขายไป 120 ตัวต่อมา
 ไก่ได้เป็นโรคตายไป $\frac{2}{5}$ ของที่มีอยู่ แต่ยังเหลือไก่อยู่ 180 ตัว เดิมชาวนาเลี้ยงไก่ไว้กี่ตัว
 วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

8. หลังจากที่คุณครูสมวงศ์ตรวจการบ้าน และกรอกให้คะแนนแต่มีสมุด 4 เล่ม คือสีเหลือง สีเขียว
 สีชมพู และสีขาวมีรอยวาดการ์ตูน และยังเหลือนักเรียนที่ยังไม่ได้กรอกคะแนน 4 คนคือ รุ่งโรจน์
 เอนก ชรินทร์ และ ณัฐพล ครูสมวงศ์นึกถึงตอนที่ทั้งสี่คนมาส่งสมุด ซึ่งจำได้คร่าวๆ และรำพึง
 กับตัวเองว่า “เอนกถือสมุดของชรินทร์มาส่งด้วย เขาถือสมุดสีเหลืองกับสีขาวลายการ์ตูนมาส่ง
 รุ่งโรจน์ส่งสมุดสีชมพู เอ่อเจ้าชรินทร์มันชอบวาดการ์ตูนเวลาเรียน รู้แล้วว่าสมุด ใครสีอะไร”
 อยากทราบว่าสมุดใครสีอะไร
 วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ.....

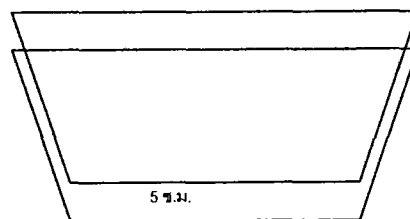
.....

9. ไทโรเล่นเกมโยนเหรียญครึ่งละ 2 เหรียญ โดยมีกติกาการเล่นว่า ถ้าออกก้อยทั้งคู่ ไทโรจะชนะได้ 10 แต้ม แต่ถ้ามีเหรียญใดเหรียญหนึ่งออกหัว ไทโรจะเสีย 14 แต้ม ถ้าเล่นทั้งหมด 20 เกม ไทโรได้แต้ม 32 แต้ม ไทโรชนะกี่ครั้ง

วิธีคิด / วิธีทำ

ตอบ

10. จ๋อนสังเกตตระกร้าใส่ของที่ซ้อนกันอยู่ในห้างสรรพสินค้า เขาลองใช้ไม้บรรทัดวัดพบว่าตระกร้าใส่ของแต่ละใบสูง 1 ฟุต และเมื่อนำมาซ้อนกันจะมีช่องว่างระหว่างกันตระกร้าแต่ละใบ 5 เซนติเมตร ถ้าความสูงของตระกร้าที่ซ้อนกันอยู่สูง 1 เมตร จะมีตระกร้าซ้อนกันอยู่กี่ใบ
- วิธีคิด / วิธีทำ



ตอบ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายเอนก จันทรเจริญ
วัน เดือน ปีเกิด	8 เมษายน พ.ศ. 2521
สถานที่เกิด	หนองจอก กรุงเทพฯ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 33/1 หมู่ 3 ถนนคลองแก้ว แขวงคลองสิบ เขตหนองจอก กรุงเทพฯ 10530
สถานที่ทำงาน	ยังไม่ได้ทำงาน
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2532	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนวัดศรีสุข มีนบุรี กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2535	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนเศรษฐบุตธำเพ็ญ มีนบุรี กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2538	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนเศรษฐบุตธำเพ็ญ มีนบุรี กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2542	ค.บ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์) จากสถาบันราชภัฏพระนคร
พ.ศ. 2545	กศ.ม. (คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ