

ผลของการใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มิถุนายน 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
มิถุนายน 2555

วชิราภรณ์ ชานี (2555). ผลของการใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.

การศึกษาครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ ถนนสุนทรโกษา เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวนนักเรียน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึก และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบแผนการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ One-Short Case Study สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ t – test One Samples

ผลการศึกษาพบว่า

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**THE EFFECT OF USING DRILL ON LEARNING EQUATION OF ONE-VARIABLE
TOWARD MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING OF MATAYOMSUKSA I
STUDENTS**



**Presented in Partial Fullfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirote University
JUNE 2012**

Wachiraporn Chamni (2012). *The Effect of Using Drill on Learning Equation of One-Variable Toward Mathematical problem solving of Mathayomsuksa 1* Master 's Project, M.Ed.(Secondary Education). Bangkok: Graduated School, Srinakharinwirote University. Project Advisor: Asst. Prof. Chaisak Leelajaruskul.

The purpose of this research was to investigate the effect of using Drill on Learning Equation of One-Variable Toward Mathematical problem solving of Mathayomsuksa 1 students.

The subjects used in this study were 50 Mathayomsuksa 1 who have studied at Sacred Heart Convent School in the second semester of 2011 academic year. They were selected through Cluster random sampling technique. The research instruments were lesson plans, drill and exercises in solving mathematical problems. The One – Short Case Study was used for this study. The data was analyzed by using t – test One Samples.

The results of this study were as follows :


The student's ability in solving mathematical problems connecting with linear equations with single variable after the teaching with the exercises was higher than 60% at the .01 level of significance.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ เรื่อง ผลของการใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของ วชิราภรณ์ ชานี
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

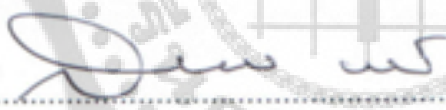
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)


คณะกรรมการสอบ


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

ประธานกรรมการ

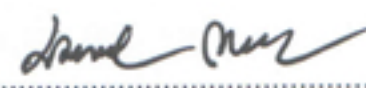

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล)

กรรมการสอบสารนิพนธ์


.....
(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

วันที่ 8 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความช่วยเหลือ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ศักดา ลาวัง อาจารย์วรรณรัตน์ โปษกานนท์ และ อาจารย์กนกทิพย์ ทองศรีจันทร์ ที่กรุณาให้เกียรติเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้จัดการสถานศึกษา หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และ คณาจารย์โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ทุกท่าน ที่ให้ความสะดวกและความช่วยเหลือในการ ทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ และขอขอบใจนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ปี การศึกษา 2554 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการหาคุณภาพเครื่องมือและดำเนินการทดลองในการ วิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คุณแม่สุรินทร์ ชำนิ ที่ให้การอบรมเลี้ยงดูและให้การสนับสนุนทั้ง ด้านการศึกษาและด้านทุนทรัพย์ และเพื่อนร่วมรุ่น สาขาการมัธยม นายพนม จองเฉลิมชัย นางสาวเปรมฤดี ทองอันทัง นางสาวพรวิภา ปานมาศ นางสาวสุรักขณา คุ่มทรัพย์ และนาย พิสุทธิศิลป์ โพธิอะ ที่ให้กำลังใจและช่วยเหลือมาโดยตลอด ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

วชิราภรณ์ ชำนิ

สารบัญ

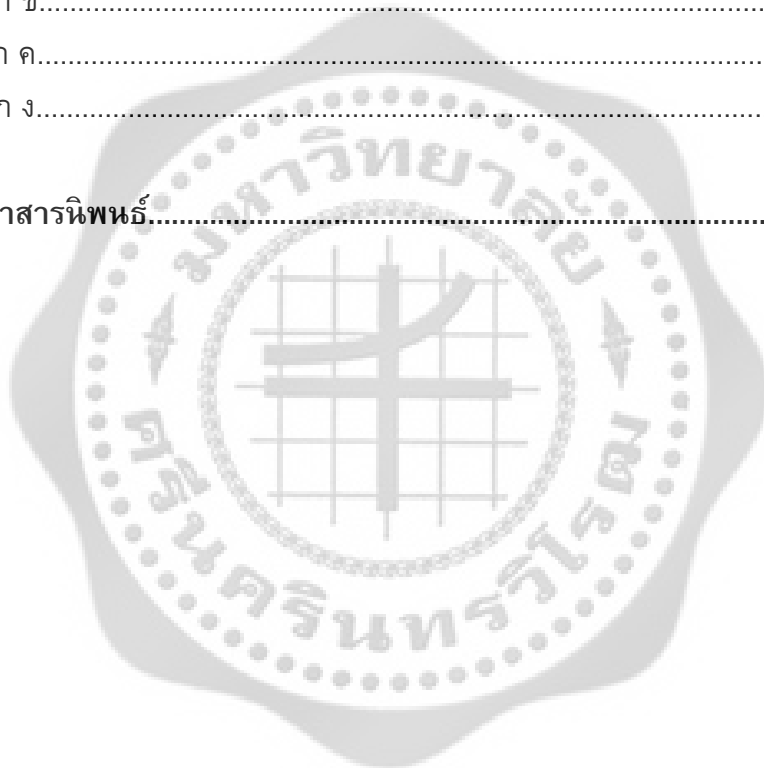
บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ขอบเขตของการการศึกษาค้นคว้า.....	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	3
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	3
ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า.....	6
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก.....	7
ความหมายของแบบฝึก.....	7
ประโยชน์ของแบบฝึก.....	8
ลักษณะของแบบฝึก.....	10
หลักในการสร้างแบบฝึก.....	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก.....	15
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	17
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	17
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	20
ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	23
แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	25
บทบาทของครูในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	29
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	31

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินศึกษาค้นคว้า.....	35
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	35
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	35
ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า.....	36
แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	36
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	36
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	37
แผนการจัดการเรียนรู้.....	37
แบบฝึกหัดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	38
แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	39
วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	41
สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	44
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	47
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	47
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	47
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	47
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	49
อภิปรายผล.....	49
ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า.....	51

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	54
ภาคผนวก.....	61
ภาคผนวก ก.....	62
ภาคผนวก ข.....	72
ภาคผนวก ค.....	76
ภาคผนวก ง.....	165
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	167



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการศึกษาค้นคว้าแบบ One-Short Case Study.....	36
2 การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการสอน โดยใช้แบบฝึกกับเกณฑ์.....	46
3 การประเมินแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยผู้เชี่ยวชาญ (แบบอัตนัย).....	62
4 ค่าความง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับแบบทดสอบ อัตนัย โดย คำนวณจากสูตร Whitney and Sabers.....	63
5 ค่า S_U และ S_L ในการหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน.....	64
6 ค่า x และ x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบความสามารถใน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบทดสอบอัตนัย ที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α – Coefficient).....	67
7 ค่า S_i^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α – Coefficient) ของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบทดสอบ อัตนัย โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – Coefficient).....	70

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ในการศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอ สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545:1)

แต่คณิตศาสตร์ก็เป็นวิชาที่นักเรียนมักประสบปัญหาในการเรียนเนื่องจากเป็นวิชาที่นักเรียนเข้าใจยาก (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2543:1) และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสาเหตุหนึ่งเกิดจากครูผู้สอน เนื่องจากครูไม่มีสื่อในการสอน ขาดประสบการณ์ และไม่มีเทคนิคการสอนใหม่ๆ ครูยังคงใช้วิธีการสอนด้วยการอธิบายบนกระดานดำ (ยุพิน พิพิธกุล. 2524: 2-5) สาเหตุข้างต้นสอดคล้องกับ อาร์ยี่ คำปล้อง (2536: 2) กล่าวว่าครูยังใช้วิธีสอนแบบบรรยาย และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น เนื้อหามากกว่ากระบวนการ ส่งผลให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้ร่วมรู้ร่วมคิด แก้ปัญหาที่กำลังเรียน การที่ครูใช้วิธีการดังกล่าว เป็นประจำย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่สนใจบทเรียน นักเรียนจึงไม่เกิดการเรียนรู้ไม่เกิดมโนคติ ในเรื่องที่เรียนและไม่สามารถนำกฎเกณฑ์ต่างๆ ไปใช้ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ของสำนักทดสอบทางการศึกษา พบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในช่วงปีการศึกษา 2553 คะแนนเฉลี่ยของรายวิชาหลัก ในระดับเขตพื้นที่ สพฐ. และระดับประเทศ ไม่สามารถทำคะแนนได้ถึงร้อยละ 50 ในปีการศึกษา 2553 รายวิชาที่เป็นปัญหาค่อนข้างมากคือวิชา ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ที่มีค่าเฉลี่ยที่ ร้อยละ 16.19, 24.18, และ 29.17 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ.2554:ออนไลน์)ผู้วิจัยเองพบว่านักเรียนได้ประสบปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์หลายเรื่อง และปัญหาที่พบมากเรื่องหนึ่งก็คือเรื่องเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเนื่องจากปัญหาทางคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นเสมือนสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นมา

จากปัญหาที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน และถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ควรจะได้รับพัฒนาให้นักเรียนได้ฝึกคิดฝึกทดลองแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเพราะการฝึกแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ย่อมมีส่วนในการ ช่วยส่งเสริมลำดับการคิด กระบวนการคิด และกระบวนการทำงานของผู้เรียน อันจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และกระบวนการเรียนรู้ที่ได้นี้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ได้ตั้งนั้น ถ้าผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้ดีก็น่าจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ดีด้วยเช่นกัน (นิกร ขวัญเมือง. 2545:1)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงคิดที่จะใช้แบบฝึกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยแบบฝึกที่ใช้จะประกอบไปด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่ให้ออกถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการพร้อมทั้งกำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการ ขั้นวางแผน เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนระบุนิธีการแก้ปัญหาโดยการเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ขั้นหาคำตอบ เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนแสดงการหาคำตอบโดยเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์จากประโยคสัญลักษณ์ที่เขียนไว้ ขั้นตรวจคำตอบ เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนแสดงว่าคำตอบที่ได้มานั้นถูกต้องตามที่โจทย์ต้องการหรือไม่ การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ (สมเดช บุญประจักษ์. 2540: 11;อ้างอิงจาก Lester.1977: 12) และเป็นเป้าหมายสูงสุดของหลักสูตร การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และเป็นส่วนสำคัญของกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้ให้ความสำคัญของการแก้ปัญหาโดยกำหนดให้การแก้ปัญหาเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นอันดับแรกของทักษะ/กระบวนการคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียน พัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์แก่ผู้เรียน นอกจากนี้การแก้ปัญหา ยังช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะ มโนคติ หลักการต่างๆทางคณิตศาสตร์ความสำเร็จในการแก้ปัญหาจะก่อให้เกิดการพัฒนาคุณลักษณะที่ต้องการแก่ผู้เรียน เช่น ความใฝ่รู้ ความอยากรู้อยากเห็น สำหรับการเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนจำเป็นต้องอาศัยการตั้งปัญหา จากสถานการณ์ที่มีความเหมาะสม ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการตั้งปัญหา โดยการพัฒนาความสามารถในการตั้งโจทย์ปัญหา ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปว่าเป็นเป้าหมายที่สำคัญอย่างหนึ่งของการสอนและการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นหัวใจของการสอนคณิตศาสตร์ การตั้งโจทย์ปัญหาจะประกอบด้วยปัจจัยหลัก ที่มีส่วนส่งเสริมความสามารถของนักเรียน ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นอกจากนั้น จากมุมมองของด้านการสอน การตั้งโจทย์เป็นการแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจ ทักษะ และทัศนคติ ของคนตั้งโจทย์ปัญหา นำมาใส่ในสถานการณ์ที่กำหนด และทำให้กลายเป็นเครื่องมือประเมินที่ทรงพลังไม่แปลกเลยที่รายงานต่างๆที่ตีพิมพ์โดยสภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NCTM) ในปี 1989, 2000 ได้เรียกร้องให้มีการให้ความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมตั้งโจทย์ปัญหาเป็นอย่างมาก (Nicolaou; & Philipou. 2007: 50)

จากเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปร

เดี่ยว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งในการจัดการเรียนการสอน ดังกล่าวสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก กับเกณฑ์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้นำแบบฝึกไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ เขตคลองเตย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 220 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ เขตคลองเตย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 50 คน ได้มาโดยสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง

4. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ใช้เวลา 9 คาบ คาบละ 50 นาที โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ชั่วโมงที่ 1-2 โจทย์สมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน

- ชั่วโมงที่ 3-4 โจทย์สมการเกี่ยวกับอายุ
- ชั่วโมงที่ 5-6 โจทย์สมการเกี่ยวกับเศษส่วน
- ชั่วโมงที่ 7-8 โจทย์ระคน
- ชั่วโมงที่ 9 ทดสอบหลังเรียน

5. ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่
 - การใช้แบบฝึก
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่
 - ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบฝึก หมายถึง สิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างทักษะให้แก่นักเรียนและเป็นสื่อการเรียนสำหรับให้นักเรียนได้ทบทวน ฝึกฝนทักษะจนเกิดความชำนาญ มีลักษณะเป็นแบบฝึกหัดให้นักเรียนได้นำไปใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาแบบอัตโนมัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับปัญหานั้นๆจนทำให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ง่ายยิ่งขึ้น แบบฝึกที่สร้างขึ้นนำไปใช้กับ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งแต่ละแบบฝึกประกอบด้วย

- * ชื่อแบบฝึก
- * คำชี้แจงในการใช้แบบฝึก
- * จุดประสงค์การเรียนรู้
- * เวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
- * สื่อที่ใช้ในการทำแบบฝึกเพื่อช่วยให้ง่ายต่อการอธิบาย
- * เนื้อหาเป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน
- * กิจกรรมที่ทำการวิเคราะห์เป็นแบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
 - ประกอบไปด้วยขั้นตอนที่สำคัญในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอนได้แก่
 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
 - บอกใจความสำคัญของโจทย์
 - บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด
 - บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
 2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา
 - เลือกวิธีที่ใช้ในการคำนวณ
 - เขียนประโยคสัญลักษณ์
 3. ขั้นดำเนินการตามแผน

- แสดงวิธีการคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบ

4. ชั้นตรวจสอบ

* การประเมินผลจากกิจกรรมที่ทำการวิเคราะห์

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการหาคำตอบให้กับคำถามหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องซึ่งกระบวนการดังกล่าวได้มาจากการนำความรู้ ทักษะและประสบการณ์มาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน โดยให้สอดคล้องกับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ โดยกระบวนการต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นตอนขั้นตอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya.1957:16–17) ที่ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ได้แก่

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหา ที่ต้องอาศัยทักษะในการอ่านโจทย์ ทักษะการแปลความทางภาษาการหาแบบจำลอง

2.ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหอย่างหลากหลาย ด้วยการทดลอง ด้วยการลองผิด – ลองถูก เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา และทำยสุดเลือกยุทธวิธีที่จะนำมาแก้ปัญหา

3.ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและการให้เหตุผล โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ ตามแผนพร้อมลงรายละเอียด และลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถตอบคำถามได้

4.ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตอนการตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้ โดยอาศัยความรู้ลึกเชิงจำนวนหรือความรู้ลึกเชิงปริภูมิ สำหรับนักเรียนที่คาดเดาคำตอบ ก่อนลงมือปฏิบัติ ก็สามารถเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความสมเหตุของคำตอบที่คาดเดา กับคำตอบจริงในขั้นตอนนี้ได้ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นอัตราจำนวน 8 ข้อ

3. เกณฑ์ หมายถึง ความต้องการขั้นต่ำสุดที่จะยอมรับว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในเรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในที่นี้ใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม กล่าวคือ ถ้านักเรียนได้คะแนนในการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ของคะแนนเต็มถือว่าผู้นั้นสอบผ่านเกณฑ์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.2552:25) ซึ่งมีดังต่อไปนี้

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 80 – 100 อยู่ในระดับดีเยี่ยม

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 75 – 79 อยู่ในระดับดีมาก

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 70 – 74 อยู่ในระดับดี

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 65 – 69 อยู่ในระดับค่อนข้างดี

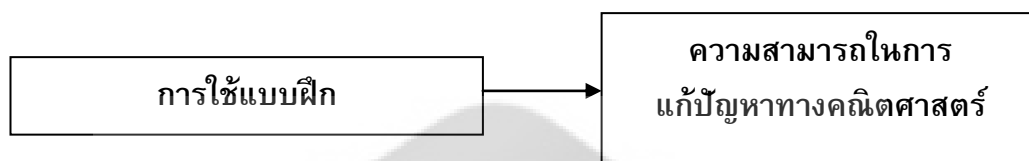
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 60 – 64 อยู่ในระดับปานกลาง

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 55 – 59 อยู่ในระดับพอใช้

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 50 – 54 อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
 ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 0 – 49 อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกตามกระบวนการ
 แก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการ
 แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลัง
 การใช้แบบฝึก เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 60)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก
 - 1.1 ความหมายของแบบฝึก
 - 1.2 ประโยชน์ของแบบฝึก
 - 1.3 ลักษณะของแบบฝึก
 - 1.4 หลักในการสร้างแบบฝึก
 - 1.5 จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก
 - 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์
 - 2.4 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.5 บทบาทของครูในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก

1.1 ความหมายของแบบฝึก

การเรียนการสอนในปัจจุบัน การฝึกมีความจำเป็นในการช่วยพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหา เพราะช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ และเข้าใจในบทเรียนมากขึ้นผู้เรียนยังสามารถแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยการฝึกจากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น แบบฝึกมีผู้เรียกแตกต่างกันไป เช่นแบบฝึกชุดฝึก ชุดการสอน ชุดการฝึก ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ชื่อ แบบฝึกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีผู้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกไว้ดังนี้

เว็บสเตอร์ (Webster.1979:640)ได้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกว่าแบบฝึกหมายถึง โจทย์ปัญหา หรือตัวอย่างที่ยกมาจากหนังสือเพื่อนำมาสอนหรือให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะต่างๆให้ดีขึ้นหลังจากที่เรียนในบทเรียน

ราชบัณฑิตยสถาน (2525:483) ให้ความหมายของ แบบฝึก หมายถึง แบบฝึกหัดหรือชุดการสอนที่เป็นแบบฝึกที่ใช้ตัวอย่างปัญหาหรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ

ชัยวงศ์ พรหมวงศ์ (2528:123) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกไว้สรุปได้ว่าหมายถึงสิ่งที่นักเรียนต้องใช้ควบคู่กับการเรียนเป็นแบบฝึกหัดครอบคลุมกิจกรรมที่นักเรียนพึงกระทำอาจกำหนดแยกเป็นแต่ละหน่วย หรือออกรวมเล่มก็ได้

กติกา สุวรรณสมพงษ์ (2541:40) กล่าวว่า แบบฝึก หมายถึง การจัดประสบการณ์การฝึกหัดโดยใช้วัสดุประกอบการสอนหรือเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนกระทำด้วยตนเองเพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่างๆที่ได้เรียนไปแล้วให้เข้าใจขึ้นและเกิดความชำนาญจนสามารถทำและนำไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ

ชูลีพร แจ่มถนอม (2542:29) กล่าวว่า แบบฝึกเป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเองได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมจากเนื้อหาโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ

อังศุมาลิน เพิ่มผล (2542:8) ได้สรุปไว้ว่าแบบฝึก หมายถึงงาน กิจกรรมหรือประสบการณ์ที่ครูจัดให้นักเรียนได้ฝึกหัดกระทำเพื่อทบทวนฝึกฝนเนื้อหาความรู้ต่างๆที่ได้เรียนไปแล้วจนสามารถปฏิบัติได้ด้วยความสามารถและให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

เดือนใจ ตรีเนตร (2544:53-54) ได้สรุปว่าแบบฝึกเป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมจากเนื้อหา จนปฏิบัติได้อย่างชำนาญและให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ปฐมพร บุญลี (2545:43) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึงสิ่งที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนกระทำเพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่างๆ ที่ได้เรียนไปแล้วให้เกิดความชำนาญมากขึ้นและให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

พรพรหม อัตตวิวัฒนากุล (2547:18) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึก หมายถึงสิ่งที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนกระทำ เพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่างๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญ และสามารถนำไปแก้ปัญหาได้

จากความหมายของแบบฝึกข้างต้นพอที่จะสรุปได้ว่า แบบฝึกเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างทักษะให้แก่นักเรียนและเป็นสื่อการเรียนสำหรับให้นักเรียนได้ทบทวน ฝึกฝนทักษะจนเกิดความชำนาญ มีลักษณะเป็นแบบฝึกหัดให้นักเรียนได้กระทำการกิจกรรมโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้ดีขึ้น

1.2 ประโยชน์ของแบบฝึก

แพตตี้ (Patty.1963:469-472) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกต่อการเรียนรู้ไว้ 10 ประการ คือ

1.เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสร้างในการเรียนทักษะเป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครู เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบหรือมีระเบียบ

2. ช่วยเสริมทักษะการใช้ภาษาเป็นเครื่องมือที่ช่วยนักเรียนในการฝึกทักษะทางการใช้ภาษาให้ดีขึ้น แต่ทั้งนี้จะต้องอาศัยการส่งเสริมและเอาใจใส่จากครูผู้สอนด้วย

3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากนักเรียนมีความสามารถทางภาษาแตกต่างกัน การให้นักเรียนทำแบบฝึกที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น

4. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทนลักษณะของการฝึกเพื่อช่วยให้เกิดผลดังกล่าวนี้ได้แก่

4.1 ฝึกทันทีหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องนั้นๆ

4.2 ฝึกซ้ำหลายๆ ครั้ง

4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการฝึก

5. แบบฝึกที่ใช้จะเป็นเครื่องวัดผลการเรียนหลังจากจบบทเรียนในแต่ละครั้ง

6. แบบฝึกที่จัดขึ้นเป็นรูปเล่ม นักเรียนสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองต่อไป

7. การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่น หรือปัญหาต่างๆ ของนักเรียนได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นๆ ได้ทันที่

8. แบบฝึกที่จัดขึ้นนอกเหนือจากที่มีอยู่ในหนังสือเรียนจะช่วยให้นักเรียนฝึกฝนอย่างเต็มที่

9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้วจะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมสร้างแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาในการลอกแบบฝึกหัดจากตำราเรียนหรือกระดานดำ ทำให้มีเวลาและโอกาสได้ฝึกทักษะต่างๆ มากขึ้น

10. แบบฝึกช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและยังมีประโยชน์ในการที่ผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบ

ธนู แสงศักดิ์ (2514:132) ได้กล่าวประโยชน์ของแบบฝึกไว้ว่า การให้แบบฝึกแก่นักเรียนนับเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนได้ผลดียิ่งขึ้นด้วย ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนใช้วิธีสอนโดยการอธิบายตัวอย่างแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดซึ่งแสดงให้เห็นว่า การสอนคณิตศาสตร์จะขาดการทำแบบฝึกหัดไม่ได้เลย

รัชณี ศรีไพรวรรณ (2517:189) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ว่า

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนดีขึ้น เพราะแบบฝึกทักษะจะเป็นเครื่องมือทบทวนความรู้ที่ได้เรียน และทำให้เกิดความชำนาญ คล่องแคล่วในเนื้อหาวิชาเหล่านั้นยิ่งขึ้น

2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน ซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถปรับปรุงเนื้อหาวิธีสอน และกิจกรรมในแต่ละบทเรียน ตลอดจนสามารถช่วยนักเรียนให้เรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของตน

3. ฝึกให้นักเรียนทำงานตามลำพัง โดยมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

ดวงเดือน อ่อนน้อม และคณะ(2536:36) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ช่วยเสริมสร้างและเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจความจำ แนวทางและทักษะในการแก้ปัญหาแก่นักเรียน

2. ใช้เป็นเครื่องมือประเมินผลการสอนของครูทำให้ทราบข้อบกพร่องในการสอนแต่ละเรื่อง แต่ละตอน และสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ตรงจุด

3. ใช้เป็นเครื่องมือประเมินผลการเรียนของนักเรียนทำให้ครูทราบข้อบกพร่องจุดอ่อนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละเรื่องแต่ละตอน และสามารถคิดหาทางช่วยเหลือแก้ไขได้ทันที่และช่วยให้ นักเรียนทราบจุดอ่อนข้อบกพร่องของตนเองเพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขเช่นกัน

4. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำแบบฝึกหัด

5. ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะได้อย่างเต็มที่ และตรงจุดที่ต้องการฝึกหัด

6. ช่วยให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง คิดอย่างมีเหตุผล แสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบชัดเจนและรัดกุม

7. เป็นการประหยัดเงินและเวลา

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปประโยชน์ของแบบฝึกได้ดังนี้

1. แบบฝึกช่วยเสริมสร้างทักษะ ทบทวนความรู้ ทำให้เกิดความชำนาญในเนื้อหาวิชา เหล่านั้นมากยิ่งขึ้น

2. แบบฝึกยังช่วยให้ครูทราบถึงความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน ช่วยให้ครูได้พัฒนาแบบฝึกได้เหมาะสมกับความแตกต่างของแต่ละบุคคล

3. แบบฝึกยังช่วยลดภาระงานของครู

1.3 ลักษณะของแบบฝึก

บิลโลว์ (Billow.1962:87) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีนั้นจะต้องดึงดูดความสนใจและสมาธิของนักเรียน เรียงลำดับจากง่ายไปยากเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกเฉพาะอย่าง ใช้ภาษาเหมาะสมกับวัย วัฒนธรรมประเพณี ภูมิหลังทางภาษาของนักเรียน แบบฝึกที่ดีควรเป็นแบบฝึกสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่ง และซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อนในขณะเดียวกัน นอกจากนี้แล้วควรใช้หลายลักษณะ และมีความหมายต่อผู้ฝึกอีกด้วย

รีเวอร์ส (Rivers.1968:97-105) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. บทเรียนทุกเรื่องควรให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกมากพอก่อนจะเรียนเรื่องต่อไป

2. แต่ละบทควรฝึกโดยใช้เพียงแบบฝึกเดียว

3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนมาแล้ว

4. สิ่งที่ฝึกแต่ละครั้งควรเป็นแบบฝึกสั้นๆ

5. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวัน

6. แบบฝึกควรให้นักเรียนได้ใช้ความคิดไปด้วย

7. แบบฝึกควรมีหลายๆแบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

8. การฝึกควรฝึกให้นักเรียนนำสิ่งที่เรียนมาแล้วสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ฮาร์เลส (Harless 1978:93-94) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ว่าการเขียนแบบฝึกต้องแน่ใจในภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียนและควรสร้างโดยใช้หลักจิตวิทยา ดังนี้

1. ใช้แบบฝึกหลายชนิด เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ
2. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นนั้นต้องให้นักเรียนสามารถแยกออกมาพิจารณาได้ว่าแต่ละแบบแต่ละข้อต้องการอะไร

3. คำชี้แจงสั้นๆ ที่ทำให้นักเรียนเข้าใจวิธีได้ง่าย

4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือสั้นเกินไป

5. เป็นที่น่าสนใจ และท้าทายให้แสดงความสามารถ

บาร์เน็ต (Barnett. 1998:12) กล่าวถึงลักษณะแบบฝึกว่า แบบฝึกที่ดีควรมีข้อแนะนำในการใช้คำหรือข้อความที่ให้ฝึกควรมีจำกัดคำสั่งหรือตัวอย่างที่ยกมาควรชัดเจนและไม่ยากจนเกินไป ถ้าต้องการให้ผู้ฝึกศึกษาด้วยตนเองแบบฝึก ก็ควรมีรูปแบบและแต่ละรูปแบบก็ควรให้มีความหมายแก่ผู้ฝึกด้วย

วลี สุมิพันธ์ (2530:189-190) ได้กล่าวถึงลักษณะที่ดีของแบบฝึกว่าต้องมีลักษณะดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัย และระดับความสามารถของนักเรียน
3. มีคำชี้แจงสั้นๆ ที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย คำชี้แจงหรือคำสั่งต้องกะทัดรัด
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือสั้นเกินไป
5. เป็นที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

วิชัย เพ็ชรเรือง (2531:73) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะที่ดีของแบบฝึกว่า

1. แบบฝึกแต่ละแบบฝึกควรใช้จิตวิทยาเข้ามาช่วย เช่น มีการสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน เกิดความอยากรู้อยากเห็น และกระตือรือร้น ที่อยากจะทำกิจกรรมนั้นๆ และเมื่อจบการฝึกแต่ละครั้งควรมีการเสริมแรงให้นักเรียนทุกครั้งเพื่อที่นักเรียนจะได้อยากทำในกิจกรรมต่อไป เมื่อตนเองประสบผลสำเร็จ

2. การสร้างแบบฝึกแต่ละครั้ง ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมด้วย เพื่อจะได้เกิดความรู้สึกร่วมใจที่ได้เป็นเจ้าของกิจกรรมและเต็มใจที่จะทำกิจกรรมนั้นๆ ให้บรรลุเป้าหมาย

1. สำนวนภาษา ไม่ควรใช้คำยากเกินไป เพราะจะเกิดความท้อถอยและไม่ง่ายจนเกิดความเบื่อหน่าย

2. แบบฝึกควรให้ฝึกในสิ่งที่เกี่ยวข้องใกล้เคียงกับตัวผู้เรียนมีความหมายต่อผู้เรียนเพื่อจะได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และนักเรียนจะสามารถปรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดของตนเองได้ง่าย

3. คำสั่ง หรือตัวอย่างไม่ควรยาวเกินไปเพราะจะทำให้เข้าใจยากทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนจะได้ศึกษาด้วยตนเองได้ตามต้องการ

ซูลีพร แจ่มถนอม (2542:31) กล่าวว่า ลักษณะของแบบฝึกที่ดีจะต้องเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีคำสั่งและคำอธิบายชัดเจนมีเนื้อหา รูปแบบน่าสนใจ ซึ่งจะต้องอาศัยหลักจิตวิทยาเพื่อไม่ให้นักเรียน เกิดความเบื่อหน่ายและนักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียน ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น ลักษณะของแบบฝึกที่ดีสามารถสรุปได้ว่า

1.แบบฝึกควรเหมาะสมกับระดับวัยและความสามารถของผู้เรียนและควรเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้วมีคำแนะนำที่ชัดเจน

2.แบบฝึกควรฝึกจากง่ายไปหายาก มีรูปแบบที่หลากหลาย น่าสนใจ ทำหาคความสามารถ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.4 หลักในการสร้างแบบฝึก

บัทส์ (Butts.1974:85) เสนอหลักการสร้างแบบฝึกไว้ดังนี้

1.ก่อนที่จะสร้างแบบฝึกจะต้องกำหนดโครงสร้างไว้คร่าว ๆ ก่อนว่าจะเขียนแบบฝึกเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร

2.ศึกษางานและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะฝึก

3.เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน

4.แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยโดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน

5.กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก

6.กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม

7.กำหนดวิธีการประเมินผลว่าจะประเมินผลก่อนเรียนหรือหลังเรียน

ฮาริส (Haress.1978:93-94) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างแบบฝึกว่าแบบฝึกจะต้องใช้ภาษาให้เหมาะสมกับนักเรียนและควรสร้างโดยอาศัยหลักจิตวิทยาในการแก้ปัญหา และการตอบสนองไว้ดังนี้

1.สร้างแบบฝึกหลายชนิด เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ

2.แบบฝึกที่สร้างขึ้นนั้นจะต้องให้นักเรียนสามารถพิจารณาได้ว่าต้องการให้นักเรียนทำอะไร

3.ให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการเรียนมาตอบในแบบฝึกให้ตรงตามเป้าหมาย

4.ให้นักเรียนตอบสนอง สิ่งเร้าด้วยการแสดงความสามารถและความเข้าใจในการฝึก

5.กำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้นักเรียนตอบแบบฝึกแต่ละชนิด แต่ละรูปแบบด้วยวิธีการตอบอย่างไร

วรนาถ พ่วงสุวรรณ (2518:34-37) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบฝึกซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ตั้งวัตถุประสงค์
2. ศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา
3. ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึก
 - 3.1 ศึกษาปัญหาในการเรียนการสอน
 - 3.2 ศึกษาจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนการสอนและจิตวิทยาพัฒนาการ
 - 3.3 ศึกษาเนื้อหาวิชา
 - 3.4 ศึกษาลักษณะของแบบฝึก
 - 3.5 วางโครงเรื่องและกำหนดรูปแบบของการฝึกให้ครบตามที่กำหนดไว้
 - 3.6 เลือกเนื้อหาต่างๆที่เหมาะสมมาบรรจุในแบบฝึกให้ครบตามที่กำหนดไว้

โรจนา แสงรุ่งเรือง (2531:20) กล่าวว่า การสร้างแบบฝึกให้ดีมีประสิทธิภาพครูต้องคำนึงถึงตัวนักเรียนเป็นสำคัญ โดยดูความพร้อม ระดับสติปัญญา ความสามารถ ความเหมาะสมในการใช้สำนวนภาษา ตลอดจนเนื้อหาและระยะเวลาในการทำแบบฝึก ซึ่งจะทำให้นักเรียนสนใจที่จะนำเอาแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้นมากำหนดข้อข้อบกพร่องหรือส่งเสริมทักษะทางภาษาให้ดียิ่งขึ้น

วิชัย เพ็ชรเรือง (2531:17) ได้สรุปในการทำแบบฝึกว่า ควรมีลักษณะดังนี้

1. แบบฝึกต้องมีเอกภาพและความสมบูรณ์ในตัวเอง
2. เกิดจากความต้องการของผู้เรียนและสังคม
3. ครอบคลุมหลายลักษณะวิชาโดยบูรณาการให้เข้ากับการอ่าน
4. ใช้แนวคิดใหม่ในการจัดกิจกรรม
5. สนองความสนใจใคร่รู้และความสามารถของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนเต็มที่
6. คำนึงถึงพัฒนาการและวุฒิภาวะของผู้เรียน
7. เน้นการแก้ปัญหาครูและนักเรียนได้มีโอกาสวางแผนงานร่วมกัน
8. แบบฝึกควรเป็นสิ่งที่น่าสนใจ คือเป็นสิ่งที่มีความแปลกใหม่สามารถปรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดของผู้เรียนได้

ฉวีวรรณ กิรติกร (2537:11-12) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบฝึกไว้ดังนี้

1. แบบฝึกที่สร้างขึ้นนั้นควรสอดคล้องกับจิตวิทยาพัฒนาการและลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน เด็กที่เริ่มเรียนมีประสบการณ์น้อยจะต้องสร้างแบบฝึกที่น่าสนใจและจูงใจผู้เรียนโดยการเริ่มจากข้อที่ง่ายไปหายากเพื่อให้ผู้เรียนมีกำลังใจทำแบบฝึกหัด
2. ให้แบบฝึกหัดที่ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการฝึกและต้องมีเวลาเตรียมการไว้ล่วงหน้าอยู่เสมอ
3. แบบฝึกหัดควรมุ่งเสริมให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกันของผู้เรียน
4. แบบฝึกหัดแต่ละชุดควรมีคำชี้แจงง่ายๆ สั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหรือมีตัวอย่างแสดงวิธีทำจะช่วยให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
5. แบบฝึกจะต้องถูกต้องครูจะต้องพิจารณาให้ดีอย่าให้มีข้อผิดพลาดได้

6.แบบฝึกควรมีหลายๆแบบเพื่อให้ผู้เรียนได้แนวคิดที่กว้างไกล

จากหลักการสร้างแบบฝึกที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่า

1.การสร้างแบบฝึกคือต้องกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะฝึกให้แน่นอนว่าจะฝึกเรื่องอะไร แล้วจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์

2.สร้างแบบฝึกให้เหมาะสมกับวัยและระดับความสามารถของผู้เรียนและแบบฝึกควรมีหลายรูปแบบ

3.เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง

1.5 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก

พรรณี ชูชัย (2522:192-195) ได้สรุปแนวคิดของนักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกว่า ครอบคลุมด้วย

1.กฎแห่งผลของธอร์นไดค์ (Thorndike)แบบฝึกที่สร้างขึ้นตามหลักจิตวิทยาข้อนี้จึงต้องให้นักเรียนสามารถทำแบบฝึกนั้นได้พอสมควร และควรมีค่าเฉลยให้นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้หลังจากทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว

2.การฝึกหัดของวัตสัน (Watson) การสร้างแบบฝึกตามหลักจิตวิทยานี้จึงควรเน้นให้มีการกระทำซ้ำๆเพื่อให้จำได้นาน และสามารถเขียนได้ถูก เพราะการเขียนเป็นทักษะที่ต้องฝึกหัดอยู่เสมอ

3.การเสริมแรงของธอร์นไดค์ (Thorndike) ในการสอนฝึกทักษะ ครูจึงควรให้การเสริมแรงโดยการให้กำลังใจอย่างดีแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองและรู้สึกประสบความสำเร็จในงานที่ทำ

4.แรงจูงใจ เป็นสิ่งสำคัญในการเรียน ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวอยากรู้อยากเห็น แบบฝึกที่น่าสนใจจะเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนอยากทำ อยากฝึกและเกิดการเรียนรู้

จากหลักจิตวิทยาในการสร้างแบบฝึกที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่าการสร้างแบบฝึกควรมีการสร้างให้เหมาะสมกับความสามารถและวัยของผู้เรียน แบบฝึกควรดึงดูดใจ ทำท่ายความสามารถและให้นักเรียนฝึกฝนบ่อยๆ

สุจรีต เพียรชอบ และ สายใจ อินทร์พรชัย (2523:52-62) กล่าวถึงหลักจิตวิทยาที่ใช้ในการสร้างแบบฝึกมีดังนี้

1.กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) เกี่ยวกับกฎการฝึกหัดซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ วัตสัน (Watson) นั่นคือ สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆย่อมทำให้ผู้ฝึกคล่องแคล่วสามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้ามสิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัดทอดทิ้งไปนานย่อมทำได้ไม่ดีเหมือนเดิม ต่อเมื่อมีการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำๆก็จะช่วยให้เกิดทักษะเพิ่มขึ้น

2.ความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสิ่งที่ครูควรคำนึงด้วยว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถ และความสนใจแตกต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป และควรมีหลายแบบ

3. การจูงใจผู้เรียนนั้นครูสามารถทำได้โดยการจัดแบบฝึกจากง่ายไปหายากเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นการกระตุ้นให้ติดตามต่อไป และทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการทำแบบฝึก นอกนั้นการใช้แบบฝึกสั้นๆ จะช่วยไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย การนำสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิต และการเรียนรู้มาให้ให้นักเรียนได้ทดลองทำภาษาที่ใช้พูดและเขียนในชีวิตประจำวันจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนและทำแบบฝึกในสิ่งที่ใกล้ตัว นอกจากจะทำได้แม่นยำแล้วนักเรียนยังสามารถนำหลักและความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์อีกด้วย

จากหลักจิตวิทยาในการสร้างแบบฝึกที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า

1. การสร้างแบบฝึกควรสร้างให้เหมาะสมและวัยของผู้เรียน
2. แบบฝึกควรดึงดูดใจ ทำทลายความสามารถและให้นักเรียนฝึกฝนบ่อยๆ

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก

งานวิจัยต่างประเทศ

ฮัลเลย์ (Hulley.1998:2352-A) ได้สร้างแบบฝึกแบบบูรณาการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนการสอนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 โดยบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์แบบฝึกได้สร้างให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาแห่งรัฐมิสซิสซิปปีและมาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์ 3 ข้อ 1) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งเป็น 3 บทเรียน 45 แผนการสอน ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยคือ ทำให้ครูผู้สอนสามารถสร้างแบบฝึกแบบบูรณาการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์และสามารถดำเนินการจัดทำหลักสูตรในโรงเรียนได้

ยาวูซ (Yavuz. 2003:Online) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะเชิงประสบการณ์ในชั้นเรียน กรณีศึกษาจากการเรียนการสอน เรื่องกำหนดการเชิงเส้น เพื่อประเมินการทดลองการใช้แบบฝึกทักษะเชิงประสบการณ์ในวิชาดังกล่าว โดยได้ศึกษาผลที่เกิดจากการใช้แบบฝึกนี้กับนักศึกษา 3 กลุ่ม ซึ่งมีกลุ่มทดลองสองกลุ่มและได้รับแบบฝึกเชิงประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ในการวิจัยครั้งนี้จะวัดความรู้ความเข้าใจในการเรียนของนักเรียนทั้งก่อนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า การใช้แบบฝึกเชิงประสบการณ์ทั้งสองกลุ่มสามารถสร้างความเข้าใจเรื่องกำหนดการเชิงเส้นเพิ่มขึ้น สังเกตได้จากการเปรียบเทียบคะแนน หลังเรียนซึ่งสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ข้อมูลในการศึกษานี้ทำให้ทราบอีกว่าเพศหญิงจะเอาใจใส่ในการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อม ที่มีการปฏิสัมพันธ์ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มดีกว่าเรียนรู้แบบรายคน ส่วนเพศชายเรียนรู้ได้ดีในสภาวะการเรียนรู้ทั้งสองแบบ

ไมเลส (Myles. 2006:Online) ได้ศึกษาแบบฝึกที่เรียนโดยใช้ GSP เพื่อพัฒนาความเข้าใจความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรขาคณิตของยูคลิด ซึ่งเครื่องมือนี้จะช่วยในการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของแนวคิดที่เป็นมูลฐาน เกี่ยวกับเรขาคณิตของยูคลิด การศึกษานี้ใช้การสำรวจความคิดเห็นคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดความเปลี่ยนแปลง ในความคิดของนักเรียนที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ซึ่งมีส่วนประกอบอยู่ 7 ส่วน คือ ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โครงสร้างของความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ สถานะของคณิตศาสตร์ การทางคณิตศาสตร์ แนวคิดที่

พิสูจน์ว่าใช้ได้ ในคณิตศาสตร์ การเรียนคณิตศาสตร์ และควมมีประโยชน์ของคณิตศาสตร์ แบบฝึกที่เรียนโดย GSP สามารถปรับปรุงนักเรียนให้ได้รับความสำเร็จจากการวัดด้วยแบบทดสอบ และทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์โดยการใช้ GSP ผู้วิจัยยังพบอีกว่า สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงจากการสัมภาษณ์นักเรียนถึงการเปลี่ยนแปลงการประเมินความคิดของนักเรียนเพิ่มเติม ก็คือการวิเคราะห์ความคิดของนักเรียนจะช่วยให้ความเข้าใจของครู ในแนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้น

งานวิจัยในประเทศ

สำหรับงานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับการเรียนแบบการใช้แบบฝึกแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในวิชาคณิตศาสตร์นั้น จากการค้นคว้าปรากฏว่ามีข้อมูลระบุไว้น้อยมาก ซึ่งมีผู้ที่ทำการวิจัยไว้ดังต่อไปนี้

เดือนใจ ตริเนตร (2544:80) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่าหลังการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบฝึกที่ใช้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.34 / 82.20

ศิริลักษณ์ พุ่มกำพล (2546:68-76) ได้ศึกษาการสร้างแบบฝึกเรื่องเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ ที่ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาโดยแบ่งเป็น 3 ตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา ขั้นสรุปคำตอบ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกเรื่องเศษส่วนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยเฉลี่ยของแบบฝึก 1 – 4 เท่ากับ 81.91 / 82.80 แสดงว่าแบบฝึกมีประสิทธิภาพนำไปใช้ได้และแบบฝึก 5 – 7 เท่ากับ 81.95 / 80.60 แสดงว่าแบบฝึกมีประสิทธิภาพนำไปใช้ได้และหลังจากใช้แบบฝึก เรื่อง เศษส่วน แล้วนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 50 ทุกคน

พิชาญ พรหมสมบัติ (2548:78-79) ได้ศึกษาผลของการใช้แบบฝึก เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยสรุปว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 2 รูปแบบ มีประสิทธิภาพ คือ แบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการ แบบเขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 80.05 / 79.39 และแบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาแบบตาราง มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 82.54 / 83.03 แสดงว่าแบบฝึกมีประสิทธิภาพนำไปใช้ได้และหลังจากใช้แบบฝึกนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุรภี ฤทธิวงศ์ (2549:80) ได้ทำแบบฝึกซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์

ปัญหาร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า แบบฝึกช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการแก้ปัญหาทางการเรียนและยังมีความสุขสนุกสนานในการเรียนเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้แบบฝึกกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้แบบฝึก พบว่า นักเรียนที่ฝึกโดยใช้แบบฝึกมีพัฒนาการการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้แบบฝึก

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์

2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เมื่อมีกระบวนการและยุทธวิธีการแก้ปัญหาแล้วก็ยังไม่ได้ประกันว่าจะสามารถแก้ปัญหาได้ดีเพราะความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ใช่ความสามารถที่เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดตายตัว ต้องมีการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบการคิดและการแก้ปัญหาใหม่ๆเสมอ ซึ่งต้องอาศัยทักษะและความสามารถหลายๆด้าน อัดัมส์ เอลลิสและบีสัน (Adams, Ellis ;& Beeson.1977:174-175) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลถึงความสามารถในการแก้ปัญหา 3 ด้าน คือ

1.สติปัญญา (Intelligence) การแก้ปัญหาจำเป็นต้องใช้การคิดระดับสูง สติปัญญาจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งประการหนึ่งในการแก้ปัญหา องค์ประกอบของสติปัญญาที่มีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา คือ องค์ประกอบทางปริมาณ (Quantitative Factors) ดังนั้นนักเรียนบางคนอาจมีความสามารถในองค์ประกอบทางด้านภาษา (Verbal Factors) แต่อาจด้อยในความสามารถที่ไม่ใช่ภาษาหรือทางด้านปริมาณ

2.การอ่าน (Reading) การอ่านเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหา เพราะการแก้ปัญหาต้องอ่านอย่างรอบคอบ อ่านอย่างวิเคราะห์ อันจะนำไปสู่การตัดสินใจว่าจะทำอะไรและอย่างไรมีนักเรียนจำนวนมากที่มีความสามารถในการอ่านแต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้

3.ทักษะพื้นฐาน (Basic Skill) หลังจากการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและตัดสินใจว่าจะทำอะไรแล้วก็ยังเหลือขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม นั่นคือนักเรียนจะต้องรู้การดำเนินการต่างๆที่จำเป็นซึ่งก็คือทักษะพื้นฐานนั่นเอง

ซูยดัม (Suydam.1990:36) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้แก่ ความสามารถในการเข้าใจในความคิดรวบยอดและข้อความทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแยกแยะความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างกัน ความสามารถในการเลือกใช้ข้อมูลและวิธีการที่ถูกต้อง ความสามารถในการแยกแยะข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลและประมาณค่า ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์และตีความหมายของข้อเท็จจริงเชิงปริมาณ

ในการสอนคณิตศาสตร์นั้นเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ถ้าเป็นเรื่องง่ายและผู้เรียนสามารถทำได้ก็จะฝึกไปจนเกิดชำนาญ (skill) และใช้ข้อเท็จจริงและความคิดรวบยอดที่ไม่ซับซ้อน อาจจะใช้เพียงข้อเท็จจริงหรือหลักการหรือความคิดรวบยอดเพียงฝึกซ้ำๆจนเกิดทักษะ อย่างไรก็ตามในตัวแบบฝึกหัดนั้นเมื่อใช้หลายๆข้อเท็จจริงหรือหลายหลักการหรือหลายความคิดรวบยอด นักเรียนก็ไม่สามารถจะทำได้จึงพบ “ปัญหา” ว่าจะทำอย่างไร เมื่อผู้เรียนพบ “ปัญหา” ก็จะเกิดการแก้ปัญหา ก็จะเกิดการแก้ปัญหา ก็จะเกิดคำถามต่อไปอีกว่าจะแก้ปัญหามาอย่างไร การแก้ปัญหานั้นมี “กระบวนการแก้ปัญหา” เมื่อผู้เรียนสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาก็จะแก้ปัญหานั้นได้ เมื่อได้ฝึกการแก้ปัญหาย่อยๆ ก็จะเกิดทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill)

กองวิจัยทางการศึกษา (2532:35) กล่าวว่าไว้สรุปได้ว่า กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย ความสามารถในการเข้าใจโจทย์ ความสามารถในการหาวิธีการได้ถูกต้อง ความสามารถในการคิดคำนวณ และความสามารถในการหาคำตอบได้ถูกต้อง

สิริพร ทิพย์คง (2536:157-159) เสนอแนะกิจกรรมเสริมทักษะในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. เลือกปัญหาที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ซึ่งเป็นโจทย์ที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ในเรื่องเหล่านั้น

2. ทดสอบความรู้พื้นฐานและทบทวนทักษะที่ขาดหายไปก่อนลงมือสอนการแก้ปัญหา

3. ให้อิสระในการคิดแก่นักเรียนและกระตุ้นให้นักเรียนคิดว่าจะสามารถใช้ความคิดรวบยอดทักษะและหลักการใดในการแก้โจทย์ปัญหานั้นๆ

4. สอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้มีแบบฝึกหลายระดับทั้งยาก ปานกลางและง่ายเพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาเป็นการเสริมกำลังใจให้กับนักเรียน

5. ทดสอบว่านักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหานั้นๆ โดยถามถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการ

6. ฝึกให้นักเรียนรู้จักหาคำตอบโดยการประมาณก่อนการคิดคำนวณ

7. แนะนำให้นักเรียนคิดหาความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหาโดยการวาดรูปแผนภาพที่นักเรียนเคยพบมาก่อน

8. ช่วยนักเรียนในการหาข้อมูลจากการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเทียบเคียงกับโจทย์ที่นักเรียนเคยพบมาก่อน

9. สนับสนุนให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีการของตนเอง แล้วอภิปรายหาวิธีการที่ถูกต้อง

พรทิพย์ ยาวะประภาษ (2537:24) ได้กล่าวว่า ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นครูจำเป็นต้องนำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่างๆ มาใช้เพื่อ

1. สาธิตให้เข้าใจถึงสิ่งที่จำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์

2. ใช้ในการเริ่มความคิดรวบยอดใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยเรียนรู้

3. สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์

4. ช่วยให้เกิดความเข้าใจและมองความสัมพันธ์ ระหว่างการคิดคำนวณวิธีการต่างๆ

5.ให้มองเห็นปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

6.เพิ่มพูนประสบการณ์อ่านของนักเรียนให้ดีขึ้น

7.ทำให้เกิดแรงจูงใจ ความสนใจ และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2544:125) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1.ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนสามารถตีความทำความเข้าใจปัญหา จำแนก แยกแยะ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาออกจากกัน จะมองปัญหาให้ชัดเจนว่า อะไรคือสิ่งที่ต้องการ อะไรคือสิ่งที่เราคาดหวังว่าจะพบและเรามีข้อมูลอะไรอยู่บ้าง การเขียนภาพจะช่วยให้เราเข้าใจปัญหานั้นๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้แก้ต้องค้นพบว่าข้อมูลต่างๆ เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร สิ่งที่ยังไม่รู้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่รู้แล้วอย่างไร แล้วหาวิธีการแก้ปัญหาโดยนำกฎเกณฑ์ หลักการ ทฤษฎี มาใช้ประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่ แล้วเสนอออกมาในรูปของวิธีการ

3.ความสามารถในการคิดคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการหาคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุดของปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีการตามแผนที่วางไว้ผู้แก้ปัญหาจะต้องรู้จักวิธีการคำนวณที่เหมาะสมด้วย

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถของสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจปัญหา การสร้างตัวแทน การวางแผนในการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผนและการตรวจคำตอบซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์สมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้ตัวแทนดังนี้

1.ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา เป็นความสามารถในการอ่านวิเคราะห์โจทย์ปัญหาซึ่งผู้แก้ปัญหามองจะต้องอ่านโจทย์เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ที่โจทย์กำหนดให้ได้ว่า อะไรคือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ อะไรคือสิ่งที่โจทย์ถาม

2.ความสามารถในการสร้างตัวแทน เป็นความสามารถที่ผู้เรียนสามารถแสดงความเข้าใจออกมาในรูปของการสร้างตัวแทน ซึ่งได้แก่ การใช้วัตถุจริง การวาดรูป การสร้างตาราง หรือการใช้สัญลักษณ์ (ตัวแปร) โดยการประมวลความคิดหรือความเข้าใจในโจทย์ปัญหาเพื่อนำเสนอออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรมโดยการสร้างตัวแทนทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว

3.ความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการเสนอแนวคิดหรือการสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาโดยที่นักเรียนต้องประมวลสิ่งต่างๆที่ได้ในขั้นที่ 1 และ 2 เพื่อวางแผนในการแก้ปัญหาว่า จากสิ่งที่โจทย์กำหนดกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ ผู้แก้จะสามารถเขียนสิ่งเหล่านี้ออกมาเป็นความสัมพันธ์ในรูปของสมการได้อย่างไรและจะมีสูตร ทฤษฎีข้อเท็จจริงหรือข้อมูลอื่นใดที่โจทย์ไม่ได้กำหนดให้แต่ต้องใช้เพื่อมาช่วยในการแก้ปัญหานั้น

4.ความสามารถในการดำเนินการตามแผน เป็นความสามารถที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้

5.ความสามารถในการตรวจคำตอบ เป็นการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่ามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

บทบาทของครู

คณะกรรมการการศึกษาแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย(California State Department of Education.1985:14) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

- 1.ระบุพฤติกรรมในการแก้ปัญหาให้ชัดเจน
- 2.จัดบรรยากาศภายในชั้นเรียนให้นักเรียนได้คิดและแก้ปัญหาอยู่เสมอ
- 3.ให้โอกาสนักเรียนได้อธิบายแนวคิดในแต่ละขั้นของการแก้ปัญหา
- 4.มีความเข้าใจว่าปัญหาแต่ละปัญหามียุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้หลายวิธี
- 5.นำเสนอปัญหาที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง และเป็นปัญหาที่ช่วยเพิ่มประสบการณ์ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้

สเตซีและโกรฟ (Schoenfeld.1989:83-103;citing Stacey;& Groves.n.d.) ได้สรุปบทบาทของครูในการสอนแก้ปัญหา เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1.ช่วยให้นักเรียนยอมรับความท้าทายที่ว่า " ปัญหาจะไม่ใช่ปัญหามากกว่าเขาต้องการจะแก้มัน"
- 2.สร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการแก้ปัญหา
- 3.ให้เด็กได้ทำงานในแนวทางของตนเพื่อหาคำตอบและครูจะช่วยเมื่อจำเป็น
- 4.ให้สอนการทำงาน เช่น ให้เด็กคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ทำ สิ่งที่อภิปรายหรือเขียนออกมาเพื่อให้เด็กได้เข้าใจกระบวนการที่เกี่ยวข้อง
- 5.อภิปรายกับเด็กเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กได้สะสมคำศัพท์ที่จะต้องใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป เด็กจะเรียนรู้มากขึ้นถ้าครูเบนความสนใจเข้าสู่ยุทธวิธีหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา(NCTM.1991:57)ได้เสนอแนะการจัดกิจกรรมที่เอื้อให้เกิดการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ดังนี้

- 1.สร้างบรรยากาศที่ยอมรับและเห็นคุณค่าของแนวคิด วิธีการคิดและความรู้สึกของนักเรียน
- 2.ให้เวลาในการสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์
- 3.ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานทั้งส่วนบุคคลและร่วมมือกัน
- 4.ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลองใช้ความสามารถในการกำหนดปัญหาและสร้างข้อคาดเดา
- 5.ให้นักเรียนได้ให้เหตุผลและสนับสนุนแนวคิดด้วยข้อความทางคณิตศาสตร์

สุลัดดา ลอยฟ้า (2530.12-13) ได้เสนอแนะบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้

1. สร้างบรรยากาศของการประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา โดยครูควรเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาในระยะเริ่มแรก เพื่อความมั่นใจ และความอยากในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2. สนับสนุนการเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหา เมื่อครูกำหนดปัญหาหรือทำปัญหาที่น่าสนใจในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาไม่ได้ วิธีการเพียงวิธีการเดียวคือ ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียน รวมทั้งให้นักเรียนรู้เทคนิควิธีการแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้น เพื่อจะได้นำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นๆ

3. สอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา

4. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในปัญหา

5. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมสร้างปัญหาด้วยตัวเอง ทั้งนี้เพราะการให้นักเรียนสร้างปัญหาด้วยตนเอง เขาจะสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่าทั้งนี้เพราะเขาจะรู้จักโครงสร้างของปัญหาเป็นอย่างดี

6. สนับสนุนให้นักเรียนวาดภาพหรือแผนภาพประกอบการแก้ปัญหา การวาดรูปหรือการเขียนแผนภาพประกอบการแก้ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในปัญหาที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น

7. ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นคู่ การเปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยกันคิดอภิปราย สืบค้น ค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อยจะช่วยพัฒนาหรือกระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกเพิ่มมากขึ้น เป็นการสร้างบรรยากาศเชิงสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหายิ่งขึ้น

8. สนับสนุนให้มีการเลือกวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

9. ครูควรใช้คำถามในลักษณะสร้างสรรค์ ครูควรใช้คำถามในลักษณะชี้แนะหรือเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหา แต่ละคำตอบต้องมีลักษณะที่เปิดกว้างที่จะกระตุ้นความนึกคิดให้ชวนคิดค้นพร้อมให้เวลานักเรียนสำหรับคิด

10. เน้นให้นักเรียนคิดและจินตนาการ

11. การใช้ยุทธวิธีเพื่อพัฒนาความคิดและแก้ปัญหาในชั้นเรียน

12. เสนอปัญหามากกว่าหนึ่งขั้นตอน

อาภา ถนัดช่าง (2534:23) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการสอนแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนไว้ ดังนี้

1. ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้เด็กมีอิสระ กล้าคิด กล้าแสดงออก เพราะการคิดหรือกล้าแสดงออกเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนรู้จักนักเรียนดียิ่งขึ้น ทั้งในแง่ของสติปัญญาและอารมณ์หรือปมทางจิตต่าง ๆ ซึ่งครูควรหาวิธีส่งเสริมและช่วยเหลือให้เหมาะสมต่อไป

2. การจะให้เด็กสามารถคิดและแก้ปัญหาได้อย่างฉลาดนั้นจะต้องอาศัยสิ่งเร้าหรือการกระตุ้นที่ดีคือมีการเสนอปัญหาหรือประเด็นให้คิดท้าทาย น่าสนใจ และเหมาะสมกับวัยของเด็ก

3. ครูอาจให้ความรู้ในรูปข้อมูลเพื่อประกอบการพิจารณาหาทางเลือกได้ แต่ในขั้นของการตัดสินใจ ครูควรให้นักเรียนได้ตัดสินใจด้วยตัวเอง เพื่อที่จะให้เด็กได้รับผิดชอบตนเองและรู้จักควบคุมตนเองต่อไป

บทบาทของผู้เรียน

ซุยดัม (Suydam.1980:36) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้แก้ปัญหาที่ดีที่สุดไว้ 10 ประการดังนี้

1. มีความสามารถในการเข้าใจในความคิดรวบยอด (Concepts) และข้อความทางคณิตศาสตร์

2. มีความสามารถในการแยกแยะ ความคล้ายคลึงกันหรือความแตกต่างกัน

3. มีความสามารถในการเลือกใช้ข้อมูล และวิธีการที่ถูกต้อง

4. มีความสามารถแยกแยะข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง

5. มีความสามารถในการวิเคราะห์และประมาณค่า

6. มีความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์และตีความสัมพันธ์และความหมายของ

ข้อเท็จจริงเชิงปริมาณ

7. มีความสามารถในการกล่าวถึงส่วนสำคัญของตัวอย่างที่กำหนด

8. มีความสามารถในการเปลี่ยนวิธีคิดได้อย่างถูกต้อง

9. มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงและมีสัมพันธภาพที่ดีต่อผู้อื่น

10. มีความวิตกกังวลต่ำ

สุลัดดา ลอยฟ้าและคณะ (2530:12-13) ได้เสนอบทบาทของผู้แก้ปัญหาว่าควรจะมีลักษณะ ดังนี้

1. สังเกตและวิเคราะห์สถานการณ์ได้ว่าอะไรคือปัญหา

2. พิจารณาปัญหาและทำปัญหาให้ง่ายในการแก้ปัญหา เช่น ตัดส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออก

เขียนภาพหรือวาดภาพประกอบ

3. เปลี่ยนให้อยู่ในรูปของสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

4. คิดคำนวณหาผลลัพธ์หรือคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์

5. นำผลลัพธ์ไปตอบปัญหา แปลผลลัพธ์ไปสู่ปัญหา

6. นำปัญหาที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีดังนี้

บทบาทของครู

1. สร้างบรรยากาศของการประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหา โดยครูควรเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ง่าย ๆ เพื่อให้ นักเรียนมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาในระยะเริ่มแรก เป็นการเพิ่มความมั่นใจในการแก้ปัญหของนักเรียน

2. สนับสนุนการเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหา ซึ่งครูอาจจัดกิจกรรมด้วยการตั้งคำถามการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป เป็นต้น

3. สนับสนุนให้นักเรียนได้มีโอกาสทำงานเป็นกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนวิธีการและความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาที่มากที่สุด

5. สนับสนุนให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้การแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี

บทบาทของผู้เรียน

1. ผู้เรียนต้องมีความรู้ในเนื้อหาเช่น เนื้อหาสาระ สูตร หลักเกณฑ์และทฤษฎี

2. ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจข้อสรุปสัญลักษณ์และข้อความต่างๆทางคณิตศาสตร์

3. ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการอ่าน การตีความ การขยายความและการแปลความหมาย

4. ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการใช้ตัวแทน เช่นการวาดรูป การสร้างตารางแผนภูมิ วัตถุจริง แบบจำลอง

5. ผู้เรียนต้องมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น การคำนวณ การบวกลบ คูณหาร

6. ผู้เรียนต้องรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น

7. ผู้เรียนต้องมีทักษะในการค้นคว้า หาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย

2.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

ถึงแม้ผู้เรียนจะมีกระบวนการและยุทธวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ก็ยังไม่ได้ประกันว่าจะสามารถแก้ปัญหาได้ดี เพราะความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ใช่ความสามารถที่เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดตายตัว ต้องมีการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบการคิดและการแก้ปัญหาใหม่ๆ เสมอ ซึ่งต้องอาศัยทักษะและความสามารถหลายๆด้าน

อดัมส์ เอลลิสและบีสัน (Adams, Ellis ;&Beeson.1977:174-175) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลถึงความสามารถในการแก้ปัญหา 3 ด้านคือ

1.สติปัญญา (Intelligence) การแก้ปัญหาจำเป็นต้องใช้การคิดระดับสูง สติปัญญาจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งประการหนึ่งในการแก้ปัญหา องค์ประกอบของสติปัญญาที่มีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา คือ องค์ประกอบทางปริมาณ (Quantitative Factors) ดังนั้นนักเรียนบางคนอาจมีความสามารถในองค์ประกอบทางด้านภาษา (Verbal Factors) แต่อาจด้อยในความสามารถที่ไม่ใช่ภาษาหรือทางด้านปริมาณ

2.การอ่าน (Reading) การอ่านเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหา เพราะการแก้ปัญหาต้องอ่านอย่างรอบคอบ อ่านอย่างวิเคราะห์อันจะนำไปสู่การตัดสินใจว่า ควรจะทำอะไรและอย่างไร มีนักเรียนจำนวนมากที่มีความสามารถในการอ่านแต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้

3.ทักษะพื้นฐาน (Basic Skill) หลังจากการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและตัดสินใจว่าจะทำอะไรแล้วก็ยังเหลือขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม นั่นคือนักเรียนจะต้องรู้การดำเนินการต่างๆ ที่จำเป็น ซึ่งก็คือทักษะพื้นฐานนั่นเอง

เฮดเดนและสเปียร์(Hedden;&Speer.1992:34-35) กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหาว่าขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยดังนี้

1. รูปแบบของการรับรู้
2. ความสามารถภายในตัวบุคคล
3. เทคนิคการประมวลผลของข้อมูล
4. พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
5. ความต้องการที่จะหาคำตอบ
6. ความมั่นใจในความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหา

ไฮเมอร์ และ ทรูบลัด (Heimer;& Trueblood.1997:31-32) กล่าวถึงปัจจัยที่สำคัญบางประการที่มีผลต่อความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ ภาษา หรือถ้อยคำ สรุปได้ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์เทคนิค
2. ความสามารถเกี่ยวกับการคำนวณ
3. การรวบรวมข้อมูลความรู้รอบตัว
4. ความสามารถในการตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ให้มา
5. ความสามารถในการให้เหตุผลของความสมเหตุสมผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
6. ความสามารถในการเลือกการดำเนินการเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง
7. ความสามารถในการรองรับข้อมูลที่ขาดหายไป
8. ความสามารถในการเปลี่ยนปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542:107) กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหานั้นต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ เช่น ด้านสติปัญญา นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์ ดีความ แยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนความสามารถในการคิดคำนวณ

จากที่กล่าวมาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาพอจะสรุปได้ดังนี้

1. สติปัญญา ซึ่งได้แก่

1.1 ความรู้จำ ความเข้าใจในเนื้อหาศัพท์และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ทฤษฎี สูตร ต่างๆ

1.2 การใช้ตัวแทน เช่น การวาดรูป การกำหนดสัญลักษณ์ การสร้างตาราง กราฟ หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา

1.3 การวางแผน หาความสัมพันธ์ การจัดลำดับ การหาแบบรูปหรือข้อสรุป

1.4 ทักษะพื้นฐานในการคิดคำนวณ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร ซึ่งถือเป็น

2. ความรู้สึกและเจตคติต่อการแก้ปัญหา ได้แก่ ความต้องการ ความมั่นใจ ความสนใจในการแก้ปัญหาซึ่งอาจขึ้นอยู่กับลักษณะของโจทย์ปัญหาว่าทำหายหรือสามารถสร้างความสนใจของผู้แก้ปัญหานั้นมากน้อยเพียงใดและมีความเกี่ยวข้องกับผู้แก้ปัญหาหรือไม่ เป็นต้น

3. การคิดคำนวณและการให้เหตุผล

3.1 การคำนวณเป็นสิ่งสำคัญในการหาคำตอบ เพราะถ้าหากวิเคราะห์โจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง แต่คำนวณผิดพลาดคำตอบที่ได้ไม่ถูกต้อง ถือว่าการแก้ปัญหาไม่ประสบผลสำเร็จ

3.2 การให้เหตุผลเป็นการพิสูจน์ หรืออธิบายคำตอบว่าข้อความที่ โจทย์กำหนดให้ เป็นจริงหรือเท็จ โดยอาศัยทักษะการเขียนและการพูดและให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

4. แรงขับ เนื่องจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความแตกต่างกัน ดังนั้นนักเรียนต้องมี เจตคติที่ดี ความสนใจหรือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ้ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

5. ความยืดหยุ่น ในการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละข้อนักเรียนต้องมีความยืดหยุ่น ในการคิดหาคำตอบไม่ยึดติดกับวิธีการที่คุ้นเคยและนักเรียนต้องปรับกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ๆ

2.4 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดไว้ดังนี้

เรย์ ชุยตัมและลินด์ควิสท์ (Reys,Suydum ; &Lindquist.1989:30) กล่าวถึงการใช้เวลาในการแก้ปัญหาว่า ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หนึ่ง นักเรียนต้องใช้เวลาทำความเข้าใจปัญหา สำรวจหาแนวทางในการแก้ปัญหาและตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยเฉพาะปัญหาที่ยังไม่รู้วิธีแก้ปัญหาคงต้องใช้เวลามากขึ้นอีก ดังนั้นการให้เวลาที่เหมาะสมจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาโดยทั่วไป แล้วลักษณะการจัดการเรียนการสอนให้ชั้นเรียนจะเป็นทั้งแบบกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นกลุ่มย่อยและแบบรายบุคคล

ธิสเซินและคนอื่นๆ (Thiessen and others.1989:38) กล่าวว่า กลุ่มใหญ่จะใช้เพื่อฝึกความชำนาญและกลุ่มย่อยจะเป็นการรวมเอาจุดดีของกิจกรรมกลุ่มใหญ่และแบบรายบุคคลมาผสมผสานกัน ซึ่งกลุ่มย่อยนี้นักเรียนทุกคนจะมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหาย่างเต็มที่ ได้แลกเปลี่ยนแนวคิด ประสบความสำเร็จและมีเจตคติทางบวกต่อการเรียน และยังพบอีกว่ากลุ่มย่อยสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่ารายบุคคล

สมาคมครูคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา(NCTM.1991:57)ได้เสนอแนะเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่จะเอื้อให้เกิดการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนไว้ดังนี้

- 1.เป็นบรรยากาศที่ยอมรับและเห็นคุณค่าของแนวคิดวิธีการคิดและความรู้สึกของนักเรียน
- 2.ให้เวลาในการสำรวจแนวคิดในทางคณิตศาสตร์
- 3.ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานทั้งส่วนบุคคลและร่วมมือกัน
- 4.ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลองใช้ความสามารถในการกำหนดปัญหาและสร้างข้อคาดเดา
- 5.ให้นักเรียนได้ให้เหตุผลและสนับสนุนแนวคิดด้วยข้อความทางคณิตศาสตร์

กอนซาเลส (Gonzales.1998:74) ได้ให้ความคิดเห็นไว้ว่าบรรยากาศที่ส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคงต้องเป็นบรรยากาศที่ทำให้นักเรียนรู้สึกสะดวกสบายในการแสดงแนวคิด ไม่เข้มงวดเอาจริงเอาจังจนเกิดความตึงเครียด เพราะถ้านักเรียนเกิดความรู้สึกกลัวในสิ่งที่

ทำผิดพลาดหรือกลัวถูกหัวเราะเยาะจากเพื่อน นักเรียนจะไม่กล้าซักถาม ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ฉะนั้น ครูจะต้องจัดบรรยากาศของชั้นเรียน ที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นอิสระเป็นบรรยากาศที่ส่งเสริมให้มีการสำรวจ สืบค้น ให้เหตุผลและสื่อสารกันเวลานับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการแก้ปัญหา นักเรียนต้องมีเวลาเพียงพอในการแก้ปัญหาแต่ละคนต้องการเวลาในการแก้ปัญหาไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

ปรีชา เนาะเย็นผล (2537:66-74) ได้เสนอวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยามาเป็นวิธีการพัฒนาดังนี้

1.การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา

1.1 การพัฒนาทักษะการอ่านโดยการวิเคราะห์ความสำคัญความเข้าใจในปัญหาเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม อภิปรายความเป็นไปได้ของคำตอบ ความเพียงพอหรือความเกินพอของข้อมูล ปัญหาที่ใช้เพิ่มเติมอาจไม่ใช่ปัญหาคณิตศาสตร์ก็ได้

1.2 การใช้กลวิธีเพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจ

1.2.1 การเขียนภาพ แผนภาพ หรือแบบจำลอง เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจะช่วยให้ข้อมูลมีความเป็นรูปธรรม ทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

1.2.2 ลดปริมาณที่กำหนดในปัญหาให้น้อยลงเพื่อเน้นโครงสร้างของปัญหามีความชัดเจนขึ้นโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และความมีเหตุผล

1.2.3 การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา

1.2.4 การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ให้เป็นเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

1.3 การใช้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันมาให้ผู้เรียนฝึกทำความเข้าใจโดยกำหนดข้อมูลเกินความจำเป็นหรือไม่เพียงพอ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกการวิเคราะห์ว่าข้อมูลที่กำหนดให้ข้อมูลใดไม่ได้ใช้หรือข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับชีวิตประจำวันที่บางครั้งมีข้อมูลมากมายที่ผู้เรียนจะต้องเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาใช้ในบางครั้งข้อมูลอาจไม่เพียงพอ ผู้เรียนจะต้องแสวงหาความรู้ให้เพียงพอ

2.การพัฒนาความสามารถในการวางแผน ถ้าโจทย์กับปัญหามีความซับซ้อน ควรฝึกให้ผู้เรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และเขียน หรือพูดลำดับขั้นตอนการคิดอย่างคร่าวๆ ก่อนลงมือทำ เพราะขั้นตอนดังกล่าวเป็นเสมือนการวางแผนในการแก้ไขปัญหา ถ้าผู้เรียนฝึกฝนสม่ำเสมอ ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา ดังนั้น การพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ไขปัญหามีแนวทาง ดังนี้

2.1 ไม่บอกวิธีการแก้ปัญหาโดยตรงแต่กระตุ้นโดยใช้คำถามนำแล้วให้ผู้เรียนหาคำตอบ ถ้ายังตอบไม่ได้ให้เปลี่ยนคำถามให้ง่ายลง คำตอบของผู้เรียนจะช่วยให้แผนการการแก้ปัญหาชัดเจนขึ้น

2.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดออกมาดังๆ (Think Aloud) สามารถบอกให้ผู้อื่นทราบว่าตนคิดอะไร ไม่ใช่คิดอยู่ในใจคนเดียว การคิดออกมาดังๆ อาจอยู่ในรูปของการสนทนา หรือการเขียน

ลำดับขั้นตอนการคิดออกมาให้ผู้อื่นทราบ ทำให้เกิดการอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

2.3 สร้างลักษณะนิสัยของผู้เรียนให้คิดวางแผนก่อนลงมือทำ ทำให้เห็นภาพรวมของปัญหา ประเมินความเป็นไปได้ก่อนลงมือแก้ปัญหาเพื่อป้องกันการผิดพลาดหรือแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที เน้นวิธีการแก้ปัญหาสำคัญกว่าคำตอบ

2.4 จัดปัญหาให้ผู้เรียนฝึกทักษะ ควรเป็นปัญหาที่ทำหายเหมาะสมกับความสามารถไม่ยากหรือง่ายเกินไป

2.5 ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาควรส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาให้มากกว่า 1 รูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในการคิด

3.การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน ในการดำเนินการตามแผนผู้เรียนต้องตีความ ขยายความ นำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนและประเมินความสามารถที่จะดำเนินการได้หรือไม่

4.การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบการตรวจสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ครอบคลุมประเด็นสำคัญ 2 ประเด็นคือ ประเด็นแรก ตรวจสอบขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นกระบวนการ รวมทั้งหายุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหา ประเด็นที่สอง คือ มองไปข้างหน้าเป็นการใช้ประโยชน์จากกระบวนการแก้ปัญหา โดยสร้างสรรค์ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันขึ้นมาใหม่ มีแนวทางการพัฒนาดังนี้

4.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ให้เคยชินจนเป็นนิสัย

4.2 ฝึกให้ผู้เรียนคาดคะเนคำตอบ

4.3 ฝึกการตีความหมายของคำตอบ (ความเป็นไปได้)

5.สนับสนุนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดโดยใช้วิธีหาคำตอบมากกว่า 1 วิธีให้ผู้เรียนฝึกสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2539:137-139) ได้นำเสนอแนวทางการนำเสนอวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหของ โพลยา 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนอ่านข้อความอ่านปัญหา แล้วทำความเข้าใจโดยเริ่มจากการ...ตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ให้นักเรียนฝึกฝนทำความเข้าใจเอง แล้วใช้กลยุทธ์ช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจ เช่น การเขียนภาพ สร้างแบบจำลอง การปรับเปลี่ยนขนาดของปริมาณต่างๆของปัญหา

2.การพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา ในการทำกิจกรรมต่างๆ ฝึกให้นักเรียนคิดวางแผนก่อนลงมือทำเสมอ เช่น ในการทำแบบฝึกหัดควรฝึกให้นักเรียนเขียนแบบแผนการคิดอย่างคร่าวๆ ก่อนที่จะลงมือทำอย่างละเอียดชัดเจน โดยครูต้องไม่บอกวิธีการแก้ปัญหากับนักเรียนโดยตรง แต่ควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นนักเรียนให้คิดด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนคิด

ออกมาดังๆ อาจจะถูกอยู่ในรูปของการบอกหรือเขียนแบบแผนขั้นตอนการคิดออกมาให้ผู้อื่นทราบ นอกจากนี้แล้วควรนำปัญหาแปลกใหม่มาให้นักเรียนฝึกคิดอยู่เสมอ

3.การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน การวางแผนเป็นการจัดลำดับหลักในการแก้ปัญหา เมื่อลงมือดำเนินการตามแผน นักเรียนต้องตีความ ขยายความ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ นอกจากนี้แล้วควรฝึกให้นักเรียนฝึกการตรวจสอบความถูกต้อง เป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

4.สนับสนุนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยใช้วิธีการหาคำตอบมากกว่า 1 วิธี

5.ให้นักเรียนฝึกสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาที่เรียน

วิชัย พาณิชยสวย(2546:92) ได้นำเสนอว่า เราสามารถพัฒนาการรู้คิด (Metacognition) ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ โดยมีแนวปฏิบัติกว้างๆ ดังนี้

1.ส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการรู้จักตนเอง รู้จักควบคุมความคิดและพฤติกรรมของตนในการกระทำกิจกรรมต่างๆ อย่างรอบคอบ มีสติ ในการสอนโจทย์ปัญหาครูให้นักเรียนมีกิจกรรมต่อไปนี้

1.1 ให้นักเรียนคิดและพูดออกมาว่า รับรู้โจทย์ปัญหาแต่ละข้ออย่างไร มีคำถามอะไรที่จะถามตนเอง และจะวางแผนแก้โจทย์ปัญหานั้นอย่างไร

1.2 ให้นักเรียนประมาณคำตอบไว้ล่วงหน้า และชี้ให้เห็นว่าการประมาณคำตอบไว้ล่วงหน้ามีความสำคัญอย่างไร

1.3 ให้นักเรียนตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบทุกครั้ง ก่อนสรุปคำตอบ

2.ให้นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในกลุ่มเพื่อนเกี่ยวกับ วิธีควบคุมและตรวจสอบตนเองในขณะที่ดำเนินการแก้ปัญหา รวมถึงเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกลุ่มกันแก้โจทย์ปัญหาที่ยาก เมื่อโอกาสอำนวย

พนารัตน์ แซ่มชื่น (2548:50) กล่าวว่า ในจัดการเรียนรู้นั้น ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยกำหนดประเด็นคำถามให้คิด และหาคำตอบเป็นลำดับโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา จนผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้ หลังจากนั้นในปัญหาต่อๆ ไป ผู้สอนค่อยลดประเด็นคำถามลงเมื่อเห็นว่าผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา เพียงพอแล้วก็ไม่จำเป็นต้องมีคำถามชี้แนะ นอกจากนี้แล้วหากผู้เรียนเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นแล้ว การพัฒนาให้มีทักษะนั้นผู้สอนควรเน้นฝึกการวิเคราะห์แนวคิดที่หลากหลาย ในขั้นวางแผนแก้ปัญหาให้มาก เพราะเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและถือว่ายากสำหรับผู้เรียน

พงศธร มหาวิจิตร (2550:25- 26) ได้นำเสนอว่า ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะ/กระบวนการด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เริ่มแรกครูผู้สอนอาจสอนระเบียบวิธีการกว้าง ๆ หรือใช้คำถามนำและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดอย่างหลากหลายในการวางแผนการแก้ปัญหา หลังจากนั้นครูผู้สอนอาจค่อยๆ ลดประเด็นคำถามลงเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดมากขึ้น และเมื่อเห็นว่าผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพียงพอแล้วก็ไม่จำเป็นต้องใช้คำถามชี้แนะอีก

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น

1.การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา ได้แก่การพัฒนาทักษะการอ่านของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ความสำคัญ เพิ่มพูนความเข้าใจ โดยการเขียนแผนภาพ หรือแบบจำลอง ยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา และเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ให้เป็นเรื่องในชีวิตจริง รวมถึงการใช้ปัญหาที่ใกล้เคียงชีวิตประจำวันมาให้ผู้เรียนฝึกทำความเข้าใจ โดยกำหนดข้อมูลเกินความจำเป็น หรือไม่เพียงพอ และปัญหาที่ทำนายเหมาะสมกับความสามารถไม่ยากหรือง่ายเกินไป

2.การพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา เป็นการจัดลำดับหลักในการแก้ปัญหาทำให้เห็นภาพรวมของปัญหา ประเมินความเป็นไปได้ เมื่อลงมือดำเนินการตามแผน นักเรียนต้องให้หลักการวิเคราะห์เข้าร่วม โดยการฝึกให้นักเรียนได้เขียนแบบแผนการคิดอย่างคร่าวๆ ก่อนลงมือทำอย่างละเอียดในแบบฝึกหัด โดยครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง โดยใช้คำถามนำแล้วให้นักเรียนหาคำตอบ ถ้ายังไม่ได้ให้ครูเปลี่ยนคำถามให้ง่ายลง

3.การดำเนินการตามแผน เป็นการดำเนินการตามแผนงานที่กำหนดไว้ นำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนและประเมินความสามารถ โดยครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ลงมือกระทำร่วมกัน และดำเนินการไปตามแผนงานที่กำหนดไว้

4.การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบเป็นการมองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนการแก้ปัญหาตั้งแต่ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน และดำเนินการตามแผน โดยพิจารณาความถูกต้องของกระบวนการ การคิดคำนวณ และความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2.5 บทบาทของครูในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NCTM.1997:341) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นหัวใจสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาก็ประสบความสำเร็จจำเป็นต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหา การกำกับตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและการกำหนดประโยชน์ที่รับจากการสร้างและแก้ปัญหานั้นๆ การสอนการแก้ปัญหามีความจำเป็นเท่าๆ กับครูผู้สอน ดังนั้น ครูสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ และเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา ภาระหน้าที่ที่สำคัญของครู ประกอบด้วย การวางแผนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่สำคัญ โดยการสำรวจปัญหา ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่สำคัญ โดยการสำรวจปัญหา การศึกษาค้นคว้า และการปฏิบัติตามยุทธวิธีของตนเอง ครูต้องไม่ย่อท้อ ถึงแม้ว่าครูจะวางแผนการเรียนรู้ไว้เป็นอย่างดีแล้วแต่ไม่เป็นไปตามที่วางไว้ก็ตาม นักเรียนต้องการคำแนะนำในทุกครั้งที่เขาพยายามจะแก้ปัญหา นักเรียนต้องสังเกตในสิ่งที่เกิดขึ้นที่เป็นข้อคาดการณ์หรือการสำรวจ นักเรียนอาจสรุปคำแนะนำของใครก็ได้ที่มีเหตุผล บางครั้งอาจไม่ใช่ครูผู้สอนก็ได้ ครูต้องฝึกวิพากษ์วิจารณ์ในส่วนของการตัดสินใจที่เป็นการตอบสนองต่อการปฏิบัติตาม และการทำความเข้าใจถึงความเป็นไปได้ทั้งในด้านการเรียนรู้และการส่งเสริมเจตคติเมื่อ นักเรียนแสดงแนวคิดใหม่ๆ แต่ครูต้องยอมรับว่าการตอบทั้งหมดไม่ได้นำไปสู่การอธิบายได้ และในบางครั้งครูไม่ควรยอมรับแนวคิดทุกแนวคิดของนักเรียน ครูควรสะท้อนความคิดของนักเรียน เพื่อ

เป็นการสร้างบรรยากาศโดยให้นักเรียนได้สะท้อนความคิดของตนเองในการทำงานการสอนเป็นกิจกรรมของการแก้ปัญหาในตัวมันเองครูที่มีความสามารถในการแก้ปัญหามีความรู้และวิธีการแก้ปัญหาที่ดีมีประสิทธิภาพ

บิทเตอร์, แฮทฟิลด์ และ เอ็ดเวิร์ดส์ (Bitter; Hatfield; & Edwards. 1998:43 - 44) กล่าวว่าบทบาทของครูเพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน สรุปได้ดังนี้

1. ควรเลือกปัญหาที่น่าสนใจ และไม่ยากหรือง่ายเกินไปมาสอนนักเรียน
2. ควรแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อให้ร่วมกันแก้ปัญหาเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกัน

3. ควรให้นักเรียนพิจารณาว่า โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรมาให้ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและยังต้องให้ข้อมูลอื่นใดบ้างในการแก้ปัญหานั้นๆ

4. ควรให้นักเรียนพิจารณาว่า ปัญหาถามอะไร ถ้าไม่สามารถบอกได้ให้อ่านปัญหานั้นใหม่และถ้าจำเป็นจริงๆ ให้ครูอธิบายความหมายของคำที่ใช้ในปัญหานั้นให้นักเรียนทราบ

5. ควรให้ฝึกการแก้ปัญหาหลายๆ รูปแบบ เพื่อไม่ให้รู้สึกเบื่อหน่ายกับการแก้ปัญหาที่ซ้ำซาก ไม่ทำลายความสามารถ

6. ควรให้นักเรียนทำการแก้ปัญหาย่อยๆ จนเคยชินว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน

7. ควรส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาย่อยๆ ข้อ โดยวิธีการเดียวกัน เพื่อจะได้ฝึกทักษะและส่งเสริมให้ใช้การแก้ปัญหาย่อยๆ วิธีในข้อเดียวกัน เพื่อให้เห็นว่ายังมีวิธีการอื่นๆ อีกที่จะใช้แก้ปัญหาในข้อนั้นได้

8. ควรให้เวลากับนักเรียนในการลงมือแก้ปัญหา อภิปรายผลการแก้ปัญหาและวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา

9. ควรให้นักเรียนฝึกความคาดคะเนคำตอบและการทดสอบคำตอบที่ได้เพื่อประหยัดเวลาในการแก้ปัญหา

สิริพร ทิพย์คง(2536:165-167)กล่าวว่าบทบาทหน้าที่ของครูในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ควรเลือกปัญหาที่ช่วยกระตุ้นความสนใจและเป็นปัญหาที่นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องเหล่านั้นมาใช้สอนนักเรียน

2. ควรทดสอบดูว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้เพียงพอหรือไม่ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ ถ้ามีไม่เพียงพอต้องสอนเสริมหรือทบทวนในสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว

3. ควรให้อิสระแก่นักเรียนในการใช้ความคิดแก้ปัญหา

4. ควรให้แบบฝึกหัดที่มีข้อยาก ปานกลางและง่ายเพื่อให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา เป็นการเสริมสร้างกำลังใจให้กับทุกคน

5. ควรทำการทดสอบดูว่านักเรียนเข้าใจในปัญหาข้อนั้นๆ หรือไม่ โดยการถามว่าโจทย์ถามอะไรและโจทย์กำหนดอะไรมาให้

6. ควรฝึกให้นักเรียนรู้จักการหาคำตอบโดยการประมาณก่อนที่จะคิดคำนวณเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

7. ควรช่วยนักเรียนคิดหาความสัมพันธ์ของปัญหา โดยการแนะนำให้วาดภาพหรือเขียนแผนผังในกรณีที่ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้

8. ควรช่วยนักเรียนในการคิดแก้ปัญหา เช่น ถามว่าเคยแก้ปัญหาที่หรือปัญหาที่มีลักษณะคล้ายข้อนี้มาก่อนหรือไม่ ลองแยกแยะปัญหานั้นๆ ออกเป็นปัญหาย่อยๆ

9. ควรให้นักเรียนคิดหาวิธีอื่นๆ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในข้อนั้นๆ รวมทั้งสนับสนุนให้ตอบวิธีการที่คิดและทำในการแก้ปัญหาข้อนั้นๆ ตลอดจนให้ทบทวนวิธีการคิดแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอน

10. ควรให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อยๆ หรือนำปัญหามาเองเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า บทบาทของครูในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคือครูควรเลือกปัญหาในหลายๆ รูปแบบ ที่ไม่ยากเกินไปไม่ง่ายเกินไป เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน พร้อมทั้งทำการทดสอบความเข้าใจปัญหาข้อนั้นๆ ของนักเรียนว่ามีความเข้าใจหรือไม่และช่วยเหลือนักเรียนโดยการซักถามและดึงความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการอภิปราย แบ่งกลุ่ม เขียนภาพ เขียนแผนผัง พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาในหลากหลายวิธีพร้อมทั้งฝึกให้นักเรียนรู้จักการตั้งปัญหาย่อยๆ จากปัญหาที่กำหนดเพื่อเป็นการฝึกทักษะ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

เพอไรน์ (Perrine.2001:online) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลกระทบของการแก้ปัญหาพื้นฐานในการสอนคณิตศาสตร์ของการให้เหตุผลเกี่ยวกับสัดส่วนของครู การพัฒนาการให้เหตุผลในเรื่องสัดส่วนมีความสำคัญในการศึกษาคณิตศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนต้องมีวิธีการสอนที่น่าสนใจเพื่อดึงดูดผู้เรียนทำให้เข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา ในการเรียน 1 ภาค จะต้องมีการเก็บคะแนน การเพิ่มขึ้นของคะแนนจะมีผลต่อการเรียนในปีต่อไป มีผู้เข้าร่วมในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 187 คน มีวิทยากรจำนวน 6 ท่าน หนึ่งในนั้นเป็นครูประจำชั้นซึ่งสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ในชั้นเรียนได้ ใน 187 คนนี้ เมื่อถึงภาคเรียนที่ 2 มีนักเรียน 108 คน ประสบปัญหาในการสอบปลายภาค และในต้นภาคเรียนที่ 3 ผลรวมแสดงออกมาให้เห็นว่าการแก้ปัญหามีเหตุผลมีนัยสำคัญทางสถิติ การแก้ปัญหามีเหตุผลเป็นปัจจัยหลักในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ครูต้องมีวิธีการสอนที่แตกต่างไปจากการสอนแบบเดิมที่นักเรียนไม่เคยเรียนมาก่อน

ไมเคิลส์ (Michaels.2002:online) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการแก้ปัญหา เพศ ความเชื่อมั่น และรูปแบบของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 3 จำนวน 109 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 แบบด้วยกันคือ แบบวัดกระบวนการแก้ปัญหา แบบวัดความเชื่อมั่น และแบบวัดรูปแบบของการให้เหตุผล (พิจารณาจากความสามารถ ความพยายามและความช่วยเหลือจากผู้อื่น) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชายชอบแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากกว่านักเรียนหญิง นักเรียนหญิงมีรูปแบบของการให้เหตุผลที่นำไปสู่ความสำเร็จดีกว่านักเรียนชาย ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศในด้านความเชื่อมั่นทางคณิตศาสตร์

วิลเลียม (William.2003:185-187) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาว่าสามารถช่วยเสริมการทำงานแก้ปัญหาได้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังเริ่มต้นเรียนพีชคณิตจำนวน 42 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 22 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้การเขียนตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การแก้ปัญหตามขั้นตอนแต่ไม่ต้องฝึกเขียน มีการทดลองทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองสามารถทำงานแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม และนักเรียนกลุ่มทดลองมีการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา ได้เร็วกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่า นักเรียนจำนวน 75% มีความพอใจกิจกรรมการเขียนและนักเรียนจำนวน 80% บอกว่ากิจกรรมการเขียนจะช่วยให้เขาเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีขึ้นได้

บัลลาร์ด (Ballard.2007:online) ได้ทำการวิจัยผลสัมฤทธิ์ของการรวมระบบการเรียนรู้ (ILS; Integrated Learning System) เพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนประถมเกรด 3 ถึงเกรด 6 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา โดยเปรียบเทียบกับเด็กที่เรียนจากโรงเรียนที่จัดพิเศษโดยเฉพาะ ผลปรากฏว่า ไม่พบข้อแตกต่างระหว่างเด็กทั้งสองกลุ่มในด้านพัฒนาการของคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ และพบว่านักเรียนจำนวน 10 คน จาก 56 คนมีคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสัมพันธ์กับด้านทักษะทางคณิตศาสตร์ เพิ่มขึ้นอย่างโดดเด่นเมื่อเรียนโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาร่วมในการเรียนรู้ร่วมกับการได้รับการแนะนำจากครู

งานวิจัยภายในประเทศ

ปฐมพร บุญลี (2545:68) ได้ทำการศึกษาชุดแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน และมีเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย แบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการสอนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

คณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นุชรี อ่อนละม้าย (2546:70) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผล กับการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ และน้ำหนักของความสำเร็จทางสมองด้านเหตุผล แต่ละด้านที่ส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 359 คนและมีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำแนกประเภท แบบทดสอบวัดความสามารถด้านอุปมาและอุปไมย แบบทดสอบวัดความสามารถด้านอนุกรมมิตติ แบบวัดความสามารถด้านสรุปความ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านวิเคราะห์ และแบบทดสอบโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผลแต่ละด้านกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.353 และสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าน้ำหนักความสำเร็จของความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านจำแนกประเภท ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ด้านสรุปความส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีค่า 0.180 และ 0.294 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความสัมพันธ์ทางสมองด้านอุปมาอุปไมย ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านอนุกรมมิตติ ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านวิเคราะห์ส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พนารัตน์ แซ่มชื่น (2548:89) ได้ทำการศึกษาชุดกิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 45 คน ใช้เวลาในการทดลอง 8 คาบเรียน จำนวนชุดกิจกรรม 6 ชุดกิจกรรม คือ กิจกรรมจำนวนมหัศจรรย์ กิจกรรมสนุกกับภาพ กิจกรรมสามเหลี่ยมแสนกล กิจกรรมลูกบาศก์พาเพลิน กิจกรรมปัญหาชวนคิด และกิจกรรมมาออกแบบพื้นสนามกันเถอะ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จินตนา วงสามารถ (2549:78) ได้ทำการศึกษาการสร้างกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมเพื่อใช้ในชั่วโมงชุมนุมคณิตศาสตร์และเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับ .01

มาเลียม พินิจรอบ(2549:76) ได้ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการกลุ่มที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 50 คน โดยใช้การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วย

กระบวนการกลุ่ม เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการสอนมีทักษะ การแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่กล่าว มาข้างต้นสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การวางแผนและปฏิบัติตามแผน สามารถตัดสินใจเลือกรูปแบบในการแก้ไขปัญหาได้ รวมทั้งมีการให้เหตุผลในการตัดสินใจ โดยครู เป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ สถานการณ์ พร้อมทั้งกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน เพื่อช่วย พัฒนาให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพในทุกมิติ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน อันจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ มากขึ้น



บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. แบบแผนในการศึกษาค้นคว้า
5. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
6. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
7. วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า
8. สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ เขต คลองเตย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 4 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องเป็นนักเรียนที่ความสามารถกัน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 220 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ได้มาโดยสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit)

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

สาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็น โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2552 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์รู้ช่วงชั้นที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง

1. โจทย์สมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน
2. โจทย์สมการเกี่ยวกับอายุ
3. โจทย์สมการเกี่ยวกับเศษส่วน
4. โจทย์ระคน

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ใช้เวลา 9 คาบ คาบละ 50 นาที ดังนี้

ชั่วโมงที่	1-2	โจทย์สมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน
ชั่วโมงที่	3-4	โจทย์สมการเกี่ยวกับอายุ
ชั่วโมงที่	5-6	โจทย์สมการเกี่ยวกับเศษส่วน
ชั่วโมงที่	7-8	โจทย์ระคน
ชั่วโมงที่	9	ทดสอบหลังเรียน

4. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการพัฒนาและทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Short Case Study (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538:249)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
E	-	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E	แทน	กลุ่มทดลอง
X	แทน	การใช้แบบฝึก
T ₂	แทน	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังทำการทดลอง (Post-test)

5. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 แบบฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.3 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 2 ข้อ

6. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

6.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

1.ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กรมวิชาการ และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ เขต คลองเตย กรุงเทพมหานคร ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับกระบวนการเรียนการสอน

3.ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

3.1 รหัสวิชา / กลุ่มสาระการเรียนรู้ / ช่วงชั้น / ระดับชั้น / ภาคเรียน / ปีการศึกษา / ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / ชื่อเรื่อง / เวลาที่ใช้

3.2 ตัวชี้วัด / จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้
- ด้านทักษะ / กระบวนการ
- ด้านคุณลักษณะ

3.3 สาระการเรียนรู้

3.4 กิจกรรมการเรียนรู้

- เริ่มต้น เป็นการกล่าวถึงความสำคัญและเป้าหมายที่จะเรียน และสอบถามผู้เรียนว่ามีความรู้ในเรื่องที่จะเรียนมาบ้างแล้วหรือไม่อย่างไร

- นำเสนอปัญหาเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน เป็นการนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนพร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอปัญหา โดยปัญหาที่ครูนำเสนอควรเป็นปัญหาพื้นฐานของเรื่องที่จะเรียนพร้อมเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยในปัญหา

- มอบหมายงาน เป็นการมอบหมายงานจากปัญหาหรือสถานการณ์เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้อินทกัณฑ์ สรุปมโนทัศน์ และเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา

3.5 ภาระงาน/ชิ้นงาน

3.6 สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

3.7 การวัดผลประเมินผล

- วิธีการวัด

- เครื่องมือวัด
- เกณฑ์การประเมิน

3.8 การบันทึกผลหลังการสอน

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความชัดเจนและความถูกต้องของตัวชี้วัด ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับกิจกรรม สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ และความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัด กับการวัดผลและประเมินผล เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขข้อเสนอแนะเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อยแล้วเพื่อนำไปใช้ในการศึกษาค้นคว้ากับกลุ่มตัวอย่าง

6.2 แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนการสร้างแบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เอกสารประกอบอื่นๆ เกี่ยวกับความคิดรวบยอดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. คัดเลือกบทเรียน โดยนำเนื้อหาเรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาจัดแบ่งเป็นแบบฝึกจำนวน 4 ชุด ชุดละ 4 ข้อ โดยแต่ละแบบฝึกใช้เวลา 2 คาบ แต่ละคาบใช้เวลา 50 นาที ดังนั้นเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการใช้แบบฝึก แต่ละชุดผู้วิจัยใช้แนวทางการแก้ปัญหาของโพลยาและแบบฝึกของจริยาวดี บรรทัดเที่ยง (2547:98-212) และศิริลักษณ์ พุ่มกำพล (2546:104-156) มาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เหมาะสมกับวิชา และความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งแต่ละแบบฝึกประกอบด้วย

- ชื่อแบบฝึก
- คำชี้แจงในการใช้แบบฝึกและลักษณะของแบบฝึก
- จุดประสงค์การเรียนรู้

- เวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
- เนื้อหาที่เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน
- กิจกรรมที่ทำการวิเคราะห์เป็นแบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
- การประเมินผลจากการกิจกรรมที่ทำการวิเคราะห์

3. นำแบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรง เนื้อหาความถูกต้องของภาษา และความเหมาะสมของแบบฝึกโจทย์ปัญหา จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบฝึกที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบฝึกที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อพิจารณาหาข้อมูลต่างๆ โดยการสังเกตพฤติกรรมสัมภาษณ์ผู้เรียนตลอดจนดูผลงานการทำแบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ระหว่างเรียนการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

6.3 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาพื้นฐาน

2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4. สร้างแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 2 ข้อ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน ฉบับที่ 2 เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับอายุ ฉบับที่ 3 เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับเศษส่วน ฉบับที่ 4 เรื่อง โจทย์สมการระคน นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและชี้แนะข้อบกพร่องแล้วนำไปแก้ไขตามคำแนะนำในการการปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่แก้ไขตามคำชี้แนะของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ของกิจกรรมหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม

7. นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์แล้วมาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC $\geq .50$ พบว่าแบบทดสอบจำนวน 16 ข้อ มีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67-1.00

8. ข้อสอบอัตนัย ตรวจสอบใช้คะแนนแบบทดสอบอัตนัยที่นักเรียนทำได้มีเกณฑ์ให้คะแนนโดยตรวจเป็นรายข้อ ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์	คะแนน	ผลการทำข้อสอบที่ปรากฏให้เห็น
ทำความเข้าใจในปัญหา	2	แสดงวิธีการคิดชัดเจน ครบถ้วน
	1	แสดงวิธีการคิดไม่ชัดเจนหรือถูกต้องบางส่วน
	0	ไม่แสดงวิธีการการคิดหรือแสดงวิธีการคิดไม่ถูกต้อง
วางแผนการแก้ปัญหา	2	แสดงความสัมพันธ์การแก้ปัญหาถูกต้องทั้งหมด
	1	แสดงความสัมพันธ์การแก้ปัญหาถูกต้องบางส่วน
	0	แสดงความสัมพันธ์การแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
ดำเนินการแก้ปัญหา	2	วิธีการแก้ปัญหาถูกต้องทั้งหมด
	1	วิธีการแก้ปัญหาถูกต้องบางส่วน
	0	วิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
ตรวจสอบคำตอบ	1	เมื่อตอบถูกต้อง
	0	เมื่อตอบผิดหรือไม่ตอบ

9. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกได้แล้วทั้งหมด ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 2 จำนวน 50 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

10. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้วิธีของ วิทนีย์ และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (ลัวัน สายยศ;และอังคณา สายยศ. 2539:199-200) คัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปผลที่ได้ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.47-0.63 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.24-0.72 จากจำนวนข้อสอบ 16 ข้อ

11. นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแล้วคัดเลือก ไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบัท (Cronbach) (ล้วน สายยศ;และอังคณา สายยศ. 2538:200) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.86 แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

12. จัดพิมพ์แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

7. วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยดำเนินการตามขั้นตอน ในช่วงเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2555 ดังนี้

7.1 ขออนุญาตดำเนินการวิจัยกับนักเรียนโรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์จากหัวหน้าฝ่ายวิชาการ โดยสุ่มตัวอย่างจากประชากรทั้งหมด ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 4 ห้องเรียน ได้จำนวนนักเรียน 50 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 220 คน ของโรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ ถนนสุนทรโกษา เขตคลองเตย จังหวัดกรุงเทพมหานคร

7.2 ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยดำเนินการใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

ชั่วโมงที่ 1-2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน

ชั่วโมงที่ 3-4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับอายุ

ชั่วโมงที่ 5-6 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับ

เศษส่วน

ชั่วโมงที่ 7-8 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการระคน

7.3 ทำการทดสอบหลังเรียน (Post - Test) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

7.4 ตรวจวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบและนำคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาจากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index Of Congruency : IOC) ระหว่างคุณสมบัติที่นิยามไว้กับข้อสอบที่ใช้วัด โดยใช้สูตรของโรวิเนลลี และแฮมเบิลตัน (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ . 2539 : 248)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง +1

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาดัชนี ความยากของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

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

เมื่อ	P_E	แทน	ดัชนีค่าความยาก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	X_{\max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{\min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนของผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกเพื่อวิเคราะห์รายข้อ โดยใช้วิธีของวิทนีย์และซาเบอร์ (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2539 : 257)

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	S	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	X_{\max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{\min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนของผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คำนวณจากการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบัค (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ .2541:228-229) ดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ของเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนของแบบทดสอบ
	s_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนข้อหนึ่ง ๆ
	s_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ศึกษาผลของการใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ค่าสถิติ t - test One Samples เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สูตร t - test One Samples (ชูศรี วงศ์รัตน์.2550:134) ได้ดังต่อไปนี้

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบที่นักเรียนทำได้
μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์ที่ตั้งไว้
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
K	แทน	จำนวนคะแนนเต็ม
μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยมาตรฐานที่ใช้เป็นเกณฑ์ (ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม)
s	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาใน t – Distribution

การวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอ ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กับเกณฑ์ (ร้อยละ 60)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

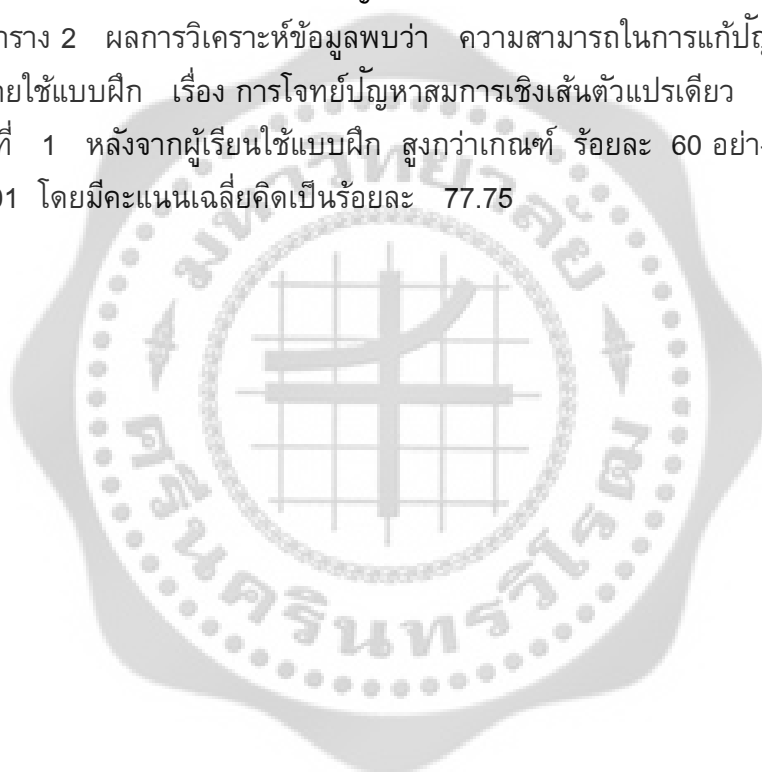
ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ (ร้อยละ 60) โดยใช้ t – test One Samples ปรากฏในตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหา
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการสอนโดยใช้
แบบฝึกกับเกณฑ์

การทดสอบ	N	K	\bar{X}	s	$\mu(60\%)$	t
ความสามารถใน การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	50	40	31.10	3.78	24	13.40**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึก เรื่อง การโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากผู้เรียนใช้แบบฝึก สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.75



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลของการใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์หลังได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ เขตคลองเตย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 220 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ เขตคลองเตย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ได้มาโดยสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit)

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

สาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็น โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2552 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง

1. โจทย์สมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน
2. โจทย์สมการเกี่ยวกับอายุ
3. โจทย์สมการเกี่ยวกับเศษส่วน
4. โจทย์ระคน

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ใช้เวลา 9 คาบ คาบละ 50 นาที ดังนี้

- ชั่วโมงที่ 1-2 โจทย์สมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน
- ชั่วโมงที่ 3-4 โจทย์สมการเกี่ยวกับอายุ
- ชั่วโมงที่ 5-6 โจทย์สมการเกี่ยวกับเศษส่วน
- ชั่วโมงที่ 7-8 โจทย์ระคน
- ชั่วโมงที่ 9 ทดสอบหลังเรียน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทั้งหมด 4 แผน ดังนี้

4.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับ จำนวน

4.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับ อายุ

4.1.3 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับ เศษส่วน

4.1.4 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับ สมการระคน

4.2 แบบฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.3 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 2 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ ได้ค่าความยาก (P_E) อยู่ระหว่าง 0.47 - 0.63 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.24 - 0.72 ค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ 0.86

5. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 ขออนุญาตดำเนินการ ทำการวิจัยกับนักเรียน โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ จากหัวหน้าฝ่ายวิชาการ โดยสุ่มตัวอย่างจากประชากรทั้งหมด ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 4 ห้องเรียน ได้จำนวนนักเรียน 50 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 220 คน ของโรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ ถนนสุนทรโกษา เขตคลองเตย จังหวัดกรุงเทพมหานคร

5.2 ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

ชั่วโมงที่ 1-2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน

ชั่วโมงที่ 3-4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับอายุ

ชั่วโมงที่ 5-6 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับ

เศษส่วน

ชั่วโมงที่ 7-8 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์สมการระคน

5.3 ทำการทดสอบหลังเรียน (Post –Test) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เวลา 50 นาที

5.4 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบและนำคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก โดยใช้ค่าสถิติ t -test One Samples

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.75

อภิปรายผล

จากการสอนโดยใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกสามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนได้ดีขึ้นโดยสังเกตจาก

1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้ตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาซึ่งในขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการรู้ โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจปัญหาและรู้ว่าตนรู้อะไรบ้างจากที่โจทย์กำหนดให้ ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถกำหนดการวางแผนการแก้ปัญหาได้ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดและคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือเพื่อให้หาคำตอบได้ ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบตามแนวทางที่ตนเองกำหนดไว้ซึ่งในขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้อธิบายไว้มาใช้ในการแก้ปัญหาทำให้ครูได้ทราบถึงแนวทางการคิดของนักเรียนและตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนตรวจสอบข้อผิดพลาดของตนเองได้และสามารถที่จะแก้ไขได้ทันที ทำให้นักเรียนได้รับสิ่งที่เป็นความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya.1957:16–17) ที่ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ได้แก่

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหา ที่ต้องอาศัยทักษะในการอ่านโจทย์ ทักษะการแปลความทางภาษาการหาแบบจำลอง

2.ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหอย่างหลากหลาย ด้วยการทดลอง ด้วยการลองผิด – ลองถูก เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา และทำยสุดเลือกยุทธวิธีที่จะนำมาแก้ปัญหา

3.ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและการให้เหตุผล—โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ ตามแผนพร้อมลงรายละเอียด และลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถตอบคำถามได้

4.ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตอนการตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้ โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวนหรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ สำหรับนักเรียนที่คาดเดาคำตอบ ก่อนลงมือปฏิบัติ ก็สามารถเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความสมเหตุของคำตอบที่คาดเดา กับคำตอบจริงในขั้นตอนนี้ได้ และสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2545:195-196) ที่กล่าวว่าในการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 2 การวางแผนปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ตรวจสอบหรือมอย่นกลับและสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลเลียม (William.2003:185–187) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาว่าสามารถช่วยเสริมการทำงานแก้ปัญหาได้ดีนักเรียนจำนวน 75% มีความพอใจกิจกรรมการเขียนและนักเรียนจำนวน 80% บอกว่ากิจกรรมการเขียนจะช่วยให้เขาเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีขึ้นได้

2.การฝึกฝนด้วยการทำแบบฝึกทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ วิเคราะห์โจทย์ได้เป็นลำดับขั้นตอนสามารถที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเองได้อย่างเป็นระบบซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เตือนใจ ตริเนตร (2544:80) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหามผลการวิจัยพบว่าหลัง

การใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการฝึกสูงกว่าก่อนฝึก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิชายุ พรหมสมบัติ (2548:78-79) ได้ศึกษาผลของการใช้แบบฝึก เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยสรุปว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและนำไปใช้ฝึกทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึก

3.เนื้อหาในเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมระดับหนึ่งในการใช้แบบฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งการใช้แบบฝึกทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ โจทย์สมการได้หลากหลาย ทั้งโจทย์สมการเกี่ยวกับจำนวน โจทย์สมการเกี่ยวกับอายุ โจทย์สมการเศษส่วน และ โจทย์สมการระคน แบบฝึกทำให้นักเรียนลำดับวิธีการคิดได้เป็นขั้นตอนชัดเจน และเข้าใจง่ายซึ่งสอดคล้องกับฮาร์เลส (Harless.1978:93-94) กล่าวไว้ว่าแบบฝึกที่ใช้ต้องหลากหลายชนิด เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ แบบฝึกที่จัดทำขึ้นนั้นต้องให้นักเรียนสามารถแยกออกมาพิจารณาได้ว่าแต่ละแบบแต่ละข้อต้องการอะไร มีคำชี้แจงสั้นๆที่ให้นักเรียนเข้าใจวิธีได้ง่าย ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือสั้นเกินไปและ เป็นสิ่งที่น่าสนใจ และท้าทายให้แสดงความสามารถยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยาวูซ (Yavuz. 2003:Online) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะเชิงประสบการณ์ในชั้นเรียน กรณีศึกษาจากการเรียนการสอน เรื่องกำหนดการเชิงเส้น ผลการวิจัยพบว่า การใช้แบบฝึกเชิงประสบการณ์ทั้งสองกลุ่มสามารถสร้างความเข้าใจเรื่องกำหนดการเชิงเส้นเพิ่มขึ้น สังเกตได้จากการเปรียบเทียบคะแนน หลังเรียนซึ่งสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้วจึงมีผลทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตบางประการจากการวิจัย ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1.นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการแสดงวิธีคิด ตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นในการแก้โจทย์สมการ ยังวิเคราะห์โจทย์ไม่ได้ว่าส่วนใด คือ สิ่งที่โจทย์ถาม ส่วนใดคือสิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบ และจะลำดับขั้นการวางแผนในการแก้ปัญหอย่างไร ครูจึงต้องยกตัวอย่างจาก โจทย์สมการง่ายๆ ที่กำหนดตัวแปรมาให้ไปสู่โจทย์สมการ ที่ไม่กำหนดตัวแปร เพื่อฝึกให้นักเรียน สมมติตัวแปรให้ได้ว่าสถานการณ์แบบใดจะต้องสมมติตัวแปรอย่างไรก่อนจึงจะนำไปสู่การแก้ปัญหา โจทย์สมการนั้นได้ เมื่อนักเรียนเข้าใจจึงนำไปสู่การแก้ปัญหา ตามกระบวนการและยกตัวอย่าง ประกอบหลากหลายตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการเรียนรู้หลายๆแบบและลองฝึกให้

นักเรียนเขียนสมการจากโจทย์ที่ครูให้โดยยังไม่แสดงวิธีทำให้ฝึกเขียนสมการให้ได้จากสถานการณ์ต่างๆ

2. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์โจทย์สมการจากเดิมมากขึ้นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ตามกระบวนการ 4 ขั้นจากที่ได้เรียนมาแล้วในคาบเรียนก่อนเกี่ยวกับการแก้โจทย์สมการเปรียบเทียบจำนวน สมการหาอายุ สมการเศษส่วน และสมการระคน สามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ถูกต้องจะมีเพียงไม่กี่คนที่ยังสับสนขั้นตอนของการวางแผนการแก้ปัญหาและขั้นตอนการเนื่องจากขาดการฝึก เพราะนักเรียนไม่ทำงานด้วยตนเอง ใช้วิธีการลอกเพื่อนในขณะที่ครูมอบหมายงานให้ทำ

3. มีนักเรียนบางคนที่ยังต้องคอยให้คำแนะนำ ขั้นตอนในการแก้ปัญหา จากแบบฝึกต้องให้ครูคอยช่วยเหลือ ในการลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา และต้องแนะนำเป็นรายบุคคล ครูนำนักเรียนกลุ่มนี้มาสอนนอกเวลาเพิ่มเติมในช่วงกลางวัน โดยนำตัวอย่าง โจทย์สมการแบบง่ายมาฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์หาวิธีแก้และเขียนประโยคสัญลักษณ์ของสมการก่อนที่จะให้นักเรียนแสดงวิธีทำตามกระบวนการที่ครูสอนในชั่วโมงเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1. ผู้สอนควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงวิธีการ หลักการ ขั้นตอนต่างๆ ของการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอน

1.2. การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนและในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรสร้างบรรยากาศในการเรียนให้สนุกสนาน ทำท่าย ไม่เข้มงวดเอาจริงเอาจังจนเกินไปควรเป็นกันเองกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนรู้สึกเป็นอิสระ จะทำให้ผู้เรียนกล้าพูด กล้าถามและส่งเสริมการสนับสนุนการแก้ปัญหาของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของ กอนซาเลส (Gonzales.1998:74) ได้ให้ความคิดเห็นไว้ว่า บรรยากาศที่ส่งเสริมการพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาจะต้องเป็นบรรยากาศที่ทำให้นักเรียนรู้สึกสะดวกสบายในการแสดงแนวคิด ไม่เข้มงวดเอาจริงเอาจังจนเกิดความตึงเครียด เพราะถ้านักเรียนเกิดความรู้สึกกลัวในสิ่งที่ทำผิดพลาดหรือกลัวถูกหัวเราะเยาะจากเพื่อน นักเรียนจะไม่กล้าซักถาม ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น

1.3 การให้ผู้เรียนทราบผลคะแนนโดยทันทีหลังจากทำแบบทดสอบย่อยจะทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน และกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น เพื่อจะทำคะแนนให้ดียิ่งขึ้นในกิจกรรมต่อไป

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดกระบวนการคิด ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้นักเรียนโดยใช้กระบวนการกลุ่มเพราะการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการกลุ่มจะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีคิดและได้เห็นวิธีแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ การได้พูดคุย อธิบายถึงกระบวนการต่างๆ จะทำให้นักเรียนเห็นข้อบกพร่องและนำไปแก้ปัญหาก็ได้

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ใช้แบบฝึก ในเนื้อหาและระดับชั้นอื่นๆ เช่น การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน อัตราส่วนร้อยละ

2.2 ควรศึกษาผลของการใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีผลต่อตัวแปรอื่นเพิ่มเติม เช่น ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการบูรณาการ





บรรณานุกรม

- กตিকা สุวรรณสมพงศ์. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเวลาและเงินของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบวรรณิที่ใช้แบบฝึกที่สร้างขึ้นกับการใช้แบบฝึกในหนังสือเรียน
ปริญญาณีพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กรมวิชาการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 : คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กองวิจัยทางการศึกษา.(2544). กลวิธีการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวิธีการเรียน:กองวิจัยทางการศึกษา.กรมวิชาการ
- จริยาวดี บรรทัดเที่ยง.(2547). ผลการใช้ชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการใช้ตัวแทนเรื่องก่อนนับและกราฟสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
สารนิพนธ์ กศ.ม (การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.อัสสำเนา.
- จินตนา วงศามารถ.(2549). ผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สารนิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ฉวีวรรณ กิรติกร. (2537). เอกสารประกอบการอบรมการพัฒนาการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย
- ฉวีวรรณ เสวตมลายย์. (2544). ศิลปะการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัสสำเนา
- ชัยวงศ์ พรหมวงศ์. (2528). ชุดการสอนในระดับประถมศึกษา กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2539). การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน. กรุงเทพฯ : โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน.
- ชวลีพร แจ่มถนอม. (2542). การสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกการคิดโจทย์คำนวณเคมี เรื่อง สมบัติของก๊าซ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัสสำเนา.
- ชูศรี วงศ์รัตน์.(2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.พิมพ์ครั้งที่ 10 นนทบุรี:ไทยเนรมิตกิจอินเตอร์โปรเกรสซิฟ

- ดวงเดือน อ่อนน่วม.(2536). พุทธจิตตายน. โจทยปัญหา ปัญญาโจทย. วารสารคณิตศาสตร์.
ทบวงมหาวิทยาลัย. (2524). ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :
ทบวงมหาวิทยาลัย.
- เดือนใจ ตรีเนตร.(2544). ผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลทางการศึกษา) กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ธนู แสงศักดิ์.(2514). ปัญหาการขยายปริมาณการศึกษาในกรณีที่มีทรัพยากรจำกัด
รายงานการประชุมผู้ตรวจการศึกษาศึกษาและศึกษาศึกษาธิการจังหวัดที่วราชอาณาจักรประจำปี
2514 กรุงเทพฯ กระทรวงศึกษาธิการ
- นิกร ขวัญเมือง.(2545). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเมตาคอกนิชันและการอบรมเลี้ยงดูกับ
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2.
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นุชรี อ่อนละม้าย. (2546). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมออดด้าน
เหตุผลกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.ปริญญา
นิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปฐมพร บุญลี. (2545). การสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537 , พฤษภาคม – กรกฎาคม). การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.
วารสารคณิตศาสตร์. 38(434 – 435) : 62 – 64.
- พนารัตน์ แซ่มชื่น. (2548). ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและการให้
เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์.
สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนคริน
ทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิชาญ พรหมสมบัติ (2548).การศึกษาผลของการใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สารนิพนธ์ กศ.ม (การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พงศธร มหาวิทยาลัยตร. (2550). กิจกรรมเสริมสร้างทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สาระการ
เรียนรู้ จำนวนและการดำเนินการ เรขาคณิต และพีชคณิต สำหรับนักเรียน ระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- พรทิพย์ ยาวะประภาษ. (2537,มีนาคม-เมษายน).เทคนิคการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.วารสารคณิตศาสตร์. 38 (426 - 427) : 57-62 .
- พรรณี ชูชัย. (2522). จิตวิทยาการเรียนการสอน พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ ภาควิชาการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- มาเลียม พินิจรอบ.(2549). ผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการกลุ่มที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
- ยุพิน พิพิธกุล.(2530). การสอนคณิตศาสตร์ กรุงเทพฯ ภาควิชาการมัธยมศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- รัชนี้ ศรีไพรวรรณ. (2517). แบบฝึกทักษะวิชาภาษาไทย สำหรับแรกเรียน คู่มือครูแนวความคิดและพรรณนาบางประการเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนเด็กเริ่มเรียนที่พูดสองภาษา นครราชสีมา สำนักงานศึกษาธิการเขต 11
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2525). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน.กรุงเทพฯ : อักษรเจริญ.
- โรจนา แสงรุ่งเรือง.(2531). ผลสัมฤทธิ์ในการเขียนสะกดคำด้วยการใช้แบบฝึกของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยานิพนธ์ ศศ.บ. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถ่ายเอกสาร
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- (2540). สถิติวิทยาทางการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรรณถ พ่วงสุวรรณ. (2518). การสร้างแบบฝึกการผันวรรณยุกต์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถ่ายเอกสาร
- วลี สุมิพันธ์.(2530).การเปรียบเทียบความสามารถในการเรียงความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะและครูเป็นผู้สอนปริญญา นิพนธ์ กศ.ม.กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย เพ็ชรเรือง.(2531).ความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พูดภาษาถิ่นระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกซ่อมเสริมกับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกซ่อมเสริมทั่วไป ของโรงเรียนสุนทรวัฒนา สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย พาณิชย์สวาย. (2546).สอนอย่างไรให้เด็กเก่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กรุงเทพฯ สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2550). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.

- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). *เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2552 แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้* สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- สิริพร ทิพย์คง. (2536). การแก้ปัญหา *เอกสารคำสอนวิชาทฤษฎีและวิธีการสอนคณิตศาสตร์* กรุงเทพฯ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สุจริต เพ็ชรชอบ; และสายใจ อินทร์มพรรย์. (2523). *วิธีสอนภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา* กรุงเทพฯ ไทยวัฒนาพานิช
- สุรภี ฤทธิวงศ์ (2549). *แบบฝึกซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาย่อยระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุลัดดา ลอยฟ้าและคณะ. (2530). *การพัฒนารูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. รายงานการวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2543). *การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- สมวงษ์ แปลงประสพโชคและคณะ (2543). *ค่ายคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏพระนคร.
- (2543). *เอกสารประกอบการอบรมครู และเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง การแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏพระนคร.
- ศิริลักษณ์ พุ่มกำพล. (2546). *การสร้างแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1* สารนิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อาภา ถนัดช่าง. (2534). การสอนแบบแก้ปัญหา. *วารสารแนะแนว*. 25 (135) : 15-23.
- อารีย์ คำปล้อง.(2536).*การสอนแบบปฏิบัติการ เรื่อง คุณสมบัติเกี่ยวกับวงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อังศุมาลิน เพิ่มผล. (2532). *การสร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องวงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- Adams, Sam; Leslie Ellis ; B.F. Beeson. (1977). *Teaching Mathematics with Emphasis On the Diagnostic Approach*. New York: Harper & Row Publishers.
- Aristokis, A. Nicolaou ; Philippou , George, N.. (2007). *Efficacy Beliefs, Problem Posing, and Mathematics Achievement. Focus on Learning Problems in Mathematics*. Fall Edition. 29(4) : Nicosia

- Ballard, Katherine D. (2007, December). *The Effects of integrated systems on mathematics skill development for children with performance deficits in mathematics achievement. Dissertation Abstracts Internationnal*. 68(6): Retrieved February, 15, 2008, form <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=1372007641&sid=9&Fmt=2&clientId=61839&RQT=309&VName=PQD>.
- Barnet. (1998). *Eight great tragedies*/by Sylvan Barnet, Morton Bermy, William Burton. New York;N.Y:Meridian.
- Billow, F.L.(1962). *The Teacher Work Out His Own Exercises : The Techniques of Language Teaching*. London : Green and Company 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. Retrieved ctober, 10, 2009, form http://ssmj.tamu.edu/abstract/abs_feb94.html#abstracts.
- Harless. (1998). *Guiding Children's Learning of Mathematics*. 7th ed. Belmont California : Wadsworth.
- Hatfield, Mary M. ; Edwards, Noney T. ; & Bitter, Gary G. (1993). *Mathematics Method of the Elementary and Middle Schools*. Boston : Allyn and Bacon.
- Hedden, James W; William R. (1992). *Problem Solving, Decision Making and Communication in Mathematics*. 7th ed. Newyork; Macmillan Publishing Company.
- Heimer, R.T. ; & Trueblood, C.R. (1997). *Strategies for Teaching Children's Mathematics*. New York: Addison Wesley Publishing
- Lawrey, Daniel Ralph. (1978, November). Effect of Feedback on Individuality. *Dissertation Abstracts Interational*. 36 .317-A.
- Lester, F,K.(1977, November). Ideas about Problem Solving : A Look at Some Psychological Research. *Arithematics Teacher*. 25 : 12-15.
- Michaels, Rosemaie. (2002). The Relationships Among Problem Solving Performance, Gender, Confidence, and Attributional Style in Third – grade Mathematics. *Dissertation Abstracts International*. 63 – 03A.
- Myles, Dennis E. (2006, November). Using Geometer's Sketchpad to Develop a Conceptual Understanding of Euclidean Geometry. *Dissertation Abstracts International*. DAI-A 67/05.

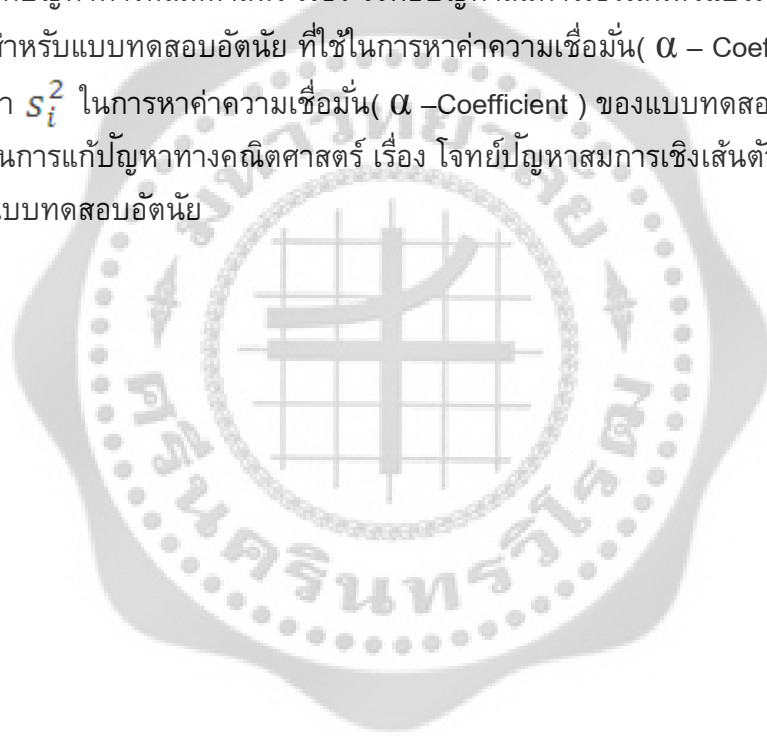
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1991). *Evaluation of Teaching : Standard 4 – Mathematical Concepts , Procedures , and Connections*. Principles and Standards for School Mathematics. Retrieved May 25 , 2005 , from <http://standards.nctm.org/document/chapter6/conn>.
- (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va : NCTM.
- Patty, Green.(1968).*Language Workbook and Practices Material ; Developin Language Teaching*. London : Green and Company.
- Perrine, Vicki. (2001). Effect of a problem-solving-based mathematical course on the proportional reasoning of preservice teachers. *Dissertation Abstracts Internation*, Retrieved April, 10, 2004. form <http://www.lib.uni.com/dissertations/fullcit/3006601>.
- Polya, G (1957).*How To Solve It : A New Aspect Of Mathematical Method*. New york :doubleday and Company.
- Thiessen,(1989).*Elementary mathematical methods*/Diane Thiessen by Thiessen/ Diane New York : Macmillan.
- Suydam , H. L.(1990). *Untangling Clues From Research on Problem Solving.Problem Solving in School Mathematics*. National Council of teacher of Mathematics.
- Wallas, G. (1972). *The Art of Thought. In A Systematic Introduction to Psychology of Thinking*. D.M. Johnson (edited). New York : Harper & Row.
- Webster, N. (1979). *Webster's New Twentieth Century Dictionary of the English Language Unabridged*. Springfield, Massachuselts : Collins & World Company.
- William, Kenneth M. (2003,March). Writing about the Problem-Solving Process to improve Problem-Solving Performance. *Mathematics Teacher*. 96(3).
- Yavuz, Veli Alpagut. (2003). *The Effectiveness of Interactive in-class Exercises on Learning: A Case from Linear Programming Education*. Rensselaer Polytechnic Institute. Retrieved February, 20, 2008, form <http://www lib.uni.com/dissertations>.



ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. การประเมินแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยผู้เชี่ยวชาญ (แบบอัตนัย)
2. ค่าความง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับแบบทดสอบ (อัตนัย)
3. ค่า x และ x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับแบบทดสอบอัตนัย ที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient)
4. ค่า S_i^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α -Coefficient) ของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับแบบทดสอบอัตนัย



ตาราง 3 การประเมินแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์
ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยผู้เชี่ยวชาญ (แบบอัตนัย)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
7	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
10	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
11	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
14	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
16	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้

ตาราง 4 ค่าความง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับแบบทดสอบอัตนัย โดย คำนวณจากสูตร Whitney and Sabers.

ข้อที่	ค่าดัชนีความง่าย (P_E)	ค่าอำนาจจำแนก (D)	การพิจารณา
1	0.54	0.28	คัดเลือก
2	0.51	0.26	คัดทิ้ง
3	0.52	0.37	คัดทิ้ง
4	0.47	0.70	คัดเลือก
5	0.49	0.26	คัดทิ้ง
6	0.50	0.72	คัดเลือก
7	0.53	0.58	คัดเลือก
8	0.53	0.66	คัดเลือก
9	0.60	0.24	คัดเลือก
10	0.58	0.24	คัดทิ้ง
11	0.62	0.20	คัดทิ้ง
12	0.63	0.26	คัดเลือก
13	0.59	0.58	คัดเลือก
14	0.56	0.56	คัดทิ้ง
15	0.53	0.58	คัดทิ้ง
16	0.52	0.52	คัดทิ้ง

หมายเหตุ

เกณฑ์การคัดเลือก

ค่าความง่าย (P_E) ตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8

ค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

เมื่อได้ค่าความง่าย(P_E) และค่าอำนาจจำแนก(D) ของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังกล่าวมาแล้วจึงนำค่าความง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบมาพิจารณา ประกอบกับค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อคัดเลือกข้อสอบไว้ จำนวน 8 ข้อ ซึ่งได้พิจารณาเลือกข้อสอบข้อ 1,4,6,7,8,9,12 และ 13 ไว้เป็นแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผลที่ได้ของค่าความง่าย (P_E) อยู่ระหว่าง 0.47 - 0.63 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.24 - 0.7

ตาราง 5 ค่า S_U และ S_L ในการหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน

คนที่	คะแนนแต่ละข้อคำถามของนักเรียนกลุ่มต่ำ																รวม
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	
1	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	66
2	3	3	4	4	5	3	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	64
3	4	4	3	3	4	4	4	4	5	4	4	5	3	4	4	4	63
4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4	63
5	4	4	5	3	4	4	3	3	4	4	5	5	4	4	3	3	62
6	4	3	4	4	3	3	4	4	5	4	5	5	4	3	3	4	62
7	4	4	4	3	4	4	3	3	5	5	4	4	3	3	4	4	61
8	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	4	4	3	3	60
9	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	60
10	5	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	59
11	4	4	5	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	59
12	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	59
13	3	4	4	4	5	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	59
14	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	5	5	3	3	3	3	58
15	3	3	4	4	3	3	4	4	5	4	3	3	4	4	3	4	58
16	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	57
17	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	56
18	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	56
19	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	56
20	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	55
21	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	55
22	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	55
23	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	55
24	3	3	4	2	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	53
25	4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	52
รวม (S_L)	95	94	94	81	93	82	87	85	99	98	101	100	90	89	87	88	1,463

ตาราง 5 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแต่ละข้อคำถามของนักเรียนกลุ่มต่ำ																รวม
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	
1	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	66
2	3	3	4	4	5	3	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	64
3	4	4	3	3	4	4	4	4	5	4	4	5	3	4	4	4	63
4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4	63
5	4	4	5	3	4	4	3	3	4	4	5	5	4	4	3	3	62
6	4	3	4	4	3	3	4	4	5	4	5	5	4	3	3	4	62
7	4	4	4	3	4	4	3	3	5	5	4	4	3	3	4	4	61
8	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	4	4	3	3	60
9	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	60
10	5	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	59
11	4	4	5	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	59
12	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	59
13	3	4	4	4	5	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	59
14	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	5	5	3	3	3	3	58
15	3	3	4	4	3	3	4	4	5	4	3	3	4	4	3	4	58
16	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	57
17	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	56
18	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	56
19	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	56
20	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	55
21	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	55
22	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	55
23	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	55
24	3	3	4	2	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	53
25	4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	52
รวม (S_L)	95	94	94	81	93	82	87	85	99	98	101	100	90	89	87	88	1,463

ตัวอย่าง การคำนวณหาค่าความง่าย (P_E)และหาค่าอำนาจจำแนก(D) ของแบบทดสอบ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	S_U	S_L	ค่าความง่าย (P_E)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
4	116	81	$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$ $= \frac{116 + 81 - (2)(25)(3)}{2(25)(5 - 3)}$ $= \frac{47}{100}$ $= 0.47$	$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$ $= \frac{116 - 81}{25(5 - 3)}$ $= \frac{35}{50}$ $= 0.70$

ตาราง 6 ค่า x และ x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบทดสอบอัตนัย ที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α – Coefficient)

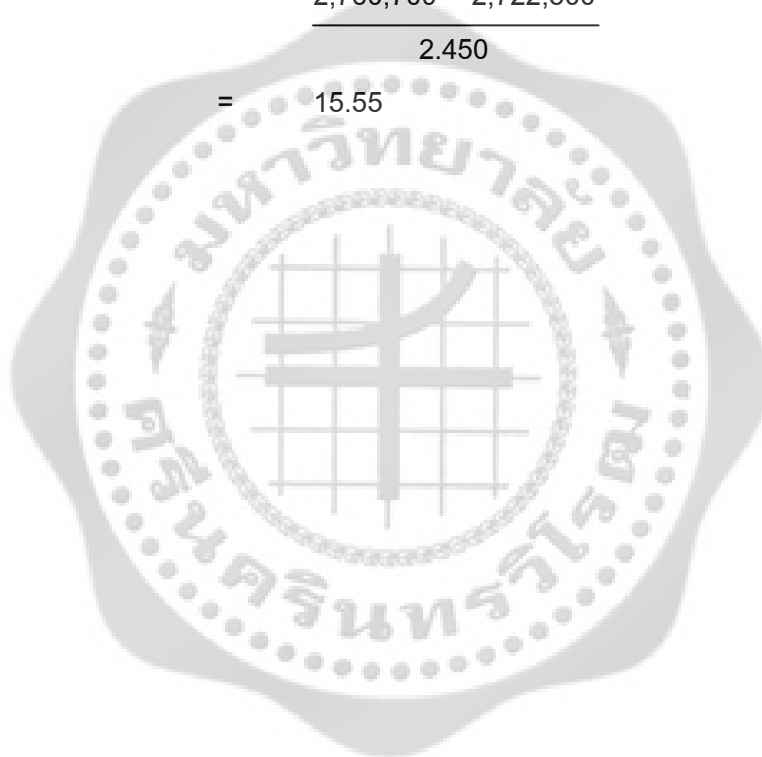
คนที่	คะแนนในแต่ละข้อ																	
ข้อที่	1	x^2	2	x^2	3	x^2	4	x^2	5	x^2	6	x^2	7	x^2	8	x^2	x	x^2
1	4	16	3	9	4	16	4	16	4	16	3	9	3	9	4	16	29	841
2	4	16	4	16	5	25	5	25	4	16	3	9	4	16	4	16	33	1,089
3	4	16	4	16	5	25	5	25	4	16	4	16	5	25	5	25	36	1,296
4	3	9	4	16	5	25	5	25	3	9	3	9	4	16	4	16	31	961
5	3	9	4	16	4	16	4	16	5	25	4	16	4	16	4	16	32	1,024
6	4	16	3	9	4	16	4	16	4	16	4	16	3	9	4	16	30	900
7	5	25	4	16	3	9	3	9	4	16	4	16	3	9	3	9	29	841
8	4	16	3	9	4	16	4	16	4	16	4	16	3	9	3	9	29	841
9	4	16	5	25	4	16	4	16	5	25	5	25	4	16	4	16	35	1,225
10	3	9	4	16	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	26	676
11	5	25	5	25	4	16	4	16	5	25	5	25	4	16	4	16	36	1,296
12	4	16	4	16	3	9	3	9	5	25	5	25	4	16	4	16	32	1,024
13	4	16	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	39	1,521
14	4	16	3	9	3	9	3	9	5	25	5	25	4	16	4	16	31	961
15	4	16	5	25	4	16	4	16	5	25	5	25	5	25	5	25	37	1,369
16	4	16	5	25	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	33	1,089
17	5	25	4	16	4	16	4	16	5	25	5	25	5	25	5	25	37	1,369
18	4	16	3	9	3	9	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	30	900
19	4	16	5	25	4	16	4	16	4	16	4	16	5	25	5	25	35	1,225
20	4	16	4	16	4	16	4	16	5	25	5	25	4	16	4	16	34	1,156
21	3	9	3	9	4	16	4	16	4	16	4	16	5	25	5	25	32	1,024
22	4	16	4	16	4	16	4	16	5	25	5	25	4	16	4	16	34	1,156
23	3	9	3	9	3	9	3	9	4	16	3	9	3	9	3	9	25	625
24	4	16	5	25	4	16	5	25	5	25	5	25	4	16	4	16	36	1,296
25	4	16	5	25	4	16	3	9	3	9	4	16	4	16	4	16	31	961
26	5	25	5	25	5	25	4	16	5	25	4	16	4	16	4	16	36	1,296
27	4	16	4	16	4	16	3	9	4	16	5	25	5	25	4	16	33	1,089
28	3	9	4	16	3	9	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	30	900
29	5	25	4	16	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	39	1,521

ตาราง 6 (ต่อ)

คนที่	คะแนนในแต่ละข้อ																	
	ข้อที่	1	X ²	2	X ²	3	X ²	4	X ²	5	X ²	6	X ²	7	X ²	8	X ²	x
30	5	25	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	33	1,089
31	5	25	3	9	3	9	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	31	961
32	4	16	5	25	5	25	5	25	5	25	4	16	4	16	4	16	36	1,296
33	5	25	4	16	5	25	5	25	4	16	4	16	4	16	4	16	35	1,225
34	4	16	4	16	5	25	5	25	5	25	4	16	4	16	4	16	35	1,225
35	4	16	3	9	4	16	4	16	5	25	5	25	5	25	5	25	35	1,225
36	4	16	4	16	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	38	1,444
37	5	25	4	16	4	16	4	16	5	25	5	25	5	25	5	25	37	1,369
38	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	32	1,024
39	4	16	3	9	3	9	3	9	5	25	5	25	5	25	5	25	33	1,089
40	3	9	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	31	961
41	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	40	1,600
42	4	16	5	25	5	25	5	25	4	16	5	25	5	25	5	25	38	1,444
43	4	16	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	39	1,521
44	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	32	1,024
45	4	16	3	9	3	9	3	9	4	16	3	9	3	9	3	9	26	676
46	4	16	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	39	1,521
47	3	9	3	9	3	9	3	9	4	16	4	16	4	16	4	16	28	784
48	3	9	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	31	961
49	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	25	625
50	3	9	3	9	4	16	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	26	676
	200	820	200	828	203	849	203	849	217	963	212	924	207	881	208	886	1,650	55,212

ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับแบบทดสอบอัตนัย ที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น(α - Coefficient)

$$\begin{aligned}
 s_i^2 &= \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{(50)(55,212) - (1,650)^2}{50(50 - 1)} \\
 &= \frac{2,760,700 - 2,722,500}{2,450} \\
 &= 15.55
 \end{aligned}$$



ตาราง 7 ค่า s_i^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α – Coefficient) ของแบบทดสอบ
 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น
 ตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบทดสอบอัตนัย โดยใช้ค่า
 สัมประสิทธิ์ แอลฟา (α – Coefficient)

ข้อที่	ค่า s_i	ค่า s_i^2
1	0.64	0.41
2	0.75	0.57
3	0.71	0.51
4	0.71	0.51
5	0.66	0.43
6	0.71	0.51
7	0.70	0.49
8	0.65	0.42
		3.85

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (α – Coefficient)

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_f^2} \right) \\ &= \frac{8}{8-1} \left(1 - \frac{3.85}{15.55} \right) \\ &= \frac{8}{7} (1 - 0.25) \\ &= 0.86 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ข

1. คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



ตาราง 8 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจากนักเรียนได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นักเรียนคนที่	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน (คะแนนเต็ม 40)	x^2	นักเรียนคนที่	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน (คะแนนเต็ม 40)	x^2
1	30	900	26	29	841
2	28	784	27	25	625
3	34	1,156	28	31	961
4	26	676	29	34	1,156
5	29	841	30	30	900
6	28	784	31	29	841
7	36	1,296	32	29	841
8	30	900	33	31	961
9	27	729	34	35	1,225
10	29	841	35	37	1,369
11	38	1,444	36	32	1,024
12	36	1,296	37	34	1,156
13	32	1,024	38	28	784
14	37	1,369	39	25	625
15	26	676	40	27	729
16	28	784	41	35	1,225
17	33	1,089	42	38	1,444
18	36	1,296	43	36	1,296
19	25	625	44	28	784
20	32	1,024	45	29	841
21	29	841	46	30	900
22	36	1,296	47	32	1,024
23	34	1,156	48	33	1,089
24	28	784	49	36	1,296
25	27	729	50	28	784
			ผลรวม	1,555	49,061

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจากนักเรียนได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X}{N} \\ &= \frac{1,555}{50} \\ &= 31.1\end{aligned}$$

จาก $s = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$

$$\begin{aligned}&= \sqrt{\frac{50(49,061) - (1,555)^2}{50(50-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{2,453,050 - 2,418,025}{50(49)}} \\ &= \sqrt{\frac{35,025}{2,450}} \\ &= \sqrt{14.30} \\ &= 3.78\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}t &= \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}; \text{df} = n - 1 \\ &= \frac{31.1 - 24}{\frac{3.78}{\sqrt{50}}}\end{aligned}$$

$$= \frac{7.1}{\frac{3.78}{7.07}}$$

$$= \frac{7.1}{0.53}$$

$$= 13.40$$

ดังนั้น $t = 13.40$

(เปิดตาราง t จะได้ค่าวิกฤตของ t จากการแจกแจงแบบ t เท่ากับ 2.66 ณ นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อ $df = 50 - 1 = 49$)



ภาคผนวก ค

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. แบบฝึก เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว





แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รหัสวิชา ค 21101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระ

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
อื่นๆแทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

3. ตัวชี้วัด

แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายพร้อมทั้งตระหนักถึง
ความสมเหตุสมผลของคำตอบ

4. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน เป็น
การแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นของการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหจะต้อง
อ่านโจทย์ปัญหา เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาที่โจทย์กำหนดให้ได้ว่า อะไรคือสิ่งที่โจทย์
กำหนดและอะไรคือสิ่งที่โจทย์ต้องการ

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นของการเสนอแนวคิดหรือสร้างทางเลือกในการแก้โจทย์
ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องประมวลสิ่งต่างๆที่ได้ในขั้นที่ 1 และ 2 เพื่อวางแผนแนวทางในการ
แก้ปัญหว่าจากสิ่งที่โจทย์กำหนดและจากสิ่งที่โจทย์ต้องการ นักเรียนจะสามารถเขียนสิ่งเหล่านี้
ออกมาในรูปของสมการได้อย่างไรและจะมีสูตร ทฤษฎี ข้อเท็จจริงหรือข้อมูลใดที่โจทย์ไม่ได้
กำหนดแต่ต้องนำมาใช้เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหานั้น

3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้

4. ขั้นตรวจคำตอบ เป็นขั้นของการตรวจคำตอบที่ได้ว่า คำตอบที่ได้นั้นมีความ
สอดคล้องกับสถานการณ์ที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวนได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ (k)

1. ในการแก้ปัญหา (p)
2. ในการให้เหตุผล (p)
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูล (p)

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. มีความรับผิดชอบ (A)
2. มีระเบียบวินัย (A)
3. ทำงานเป็นระบบ (A)

6. สารการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวนโดยนำหลักการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน ใช้ฝึกนักเรียนในการวิเคราะห์โจทย์ ดังนี้

ก มีเงินเป็น 2 เท่าของ ข และ ค มีเงินเป็น 3 เท่าของ ก ทั้งสามคนมีเงินรวมกัน 360 บาท อยากทราบว่าแต่ละคนมีเงินเท่าใด

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ อยากทราบว่าแต่ละคนมีเงินเท่าใด

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ ก มีเงินเป็น 2 เท่าของ ข

และ ค มีเงินเป็น 3 เท่าของ ก

ทั้งสามคนมีเงินรวมกัน 360 บาท

2. ขั้นวางแผน

จากการสิ่งที่โจทย์กำหนด จะได้ว่า

1. ข มีซองบรรจุเงินอยู่ 1 ซอง
ก มีซองบรรจุเงินอยู่ 2 ซอง
ค มีซองบรรจุเงินอยู่ 6 ซอง
2. นำจำนวนเงิน(ที่เป็นซอง)ของทั้งสามคนมารวมกันแล้วให้เท่ากับ 360 บาท
3. คำนวณหาจำนวนเงินในแต่ละซอง ของแต่ละคน

3. ขั้นตอนดำเนินการตามแผน

นำจำนวนเงิน ของทั้งสามคนมารวมกัน ดังนี้

$$\text{เงินของ ข} + \text{เงินของ ก} + \text{เงินของ ค} = 360 \text{ บาท}$$

$$1 \text{ ซอง} + 2 \text{ ซอง} + 6 \text{ ซอง} = 360 \text{ บาท}$$

$$9 \text{ ซอง} = 360 \text{ บาท}$$

$$1 \text{ ซอง} = 40 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก ข มีซองบรรจุเงินอยู่ 1 ซอง ดังนั้น ข จึงมีเงิน $1 \times 40 = 40$ บาท

ก มีซองบรรจุเงินอยู่ 2 ซอง ดังนั้น ก จึงมีเงิน $2 \times 40 = 80$ บาท

ค มีซองบรรจุเงินอยู่ 6 ซอง ดังนั้น ค จึงมีเงิน $6 \times 40 = 240$ บาท

4. ขั้นตอนตรวจคำตอบ

จาก	ข	มีเงิน	40	บาท
	ก	มีเงิน	80	บาท
	ค	มีเงิน	240	บาท

ทั้งสามมีเงินรวมกันได้ $40 + 80 + 240 = 360$ บาท

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า

ก มีเงินเป็น 2 เท่าของ ข

และ ค มีเงินเป็น 3 เท่าของ ก

ทั้งสามคนมีเงินรวมกัน 360 บาท (เป็นจริงตามที่โจทย์กำหนด)

7. กิจกรรมการเรียนรู้

คาบที่ 1-2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนการแก้สมการ การบวก ลบ คูณ หาร จากโจทย์สมการที่ครูกำหนด เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจก่อนที่จะเข้าสู่การแก้โจทย์ปัญหา(k)

$$2a + 8 = 16$$

นำ 8 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$2a + 8 - 8 = 16 - 8$$

$$2a = 8$$

นำ 2 หารออกทั้งสองข้างของสมการ

$$2a \div 2 = 8 \div 2$$

$$a = 4$$

ตรวจคำตอบ แทนค่า $a = 4$

$$\begin{aligned} \text{ในสมการ} \quad 2(4) + 8 &= 16 \\ 8 + 8 &= 16 \quad \text{สมการเป็นจริง} \end{aligned}$$

2. ครุณาเสนอวิธีการการกำหนดสัญลักษณ์ (ตัวแปร)ทางคณิตศาสตร์ โดยอธิบายการเขียนสัญลักษณ์ (ตัวแปร) ทางคณิตศาสตร์ ดังตัวอย่าง(k)

พลอยมีไม้มากกว่าสี่เท่าของจำนวนเปิดอยู่ 14 ตัว ถ้าพลอยมีไม้น้อยกว่า 70 ตัว จงหาพลอยมีเปิดกี่ตัว

3. จากโจทย์ปัญหาสมการจะเห็นได้ว่า โจทย์ไม่กำหนดตัวแปรมาให้ครูจึงแนะนำนักเรียนว่านักเรียนต้องกำหนดตัวแปรก่อนโดยนำสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบมาเขียนเป็นตัวแปรเพื่อนำไปสู่การเขียนประโยคสมการและทำการแสดงวิธีหาคำตอบ

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายเพิ่มเติมในการหาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ในขั้นนั้น เราสามารถแสดงวิธีคิดในการหาคำตอบได้โดยใช้ ขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้น ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้ (p)

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด 1. ไม้มากกว่าสี่เท่าของเปิดอยู่ 14 ตัว
2. มีไม้น้อยกว่า 70 ตัว

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ มีเปิดกี่ตัว

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

วิธีที่ใช้ในการคิดคำนวณ กำหนดตัวแปรจากสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ให้เปิด แทนด้วย x ตัว

ไม้มากกว่าสี่เท่าของเปิดอยู่ 14 ตัว จะได้ $4x + 14$ ตัว

มีไม้น้อยกว่าอยู่ 70 ตัว จะได้ $4x + 14 = 70$

ประโยคสมการ คือ $4x + 14 = 70$

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

ให้เปิด แทนด้วย x ตัว

ไม้มากกว่าสี่เท่าของเปิดอยู่ 14 ตัว $= 4x + 14$ ตัว

มีไม้น้อยกว่าอยู่ 70 ตัว $= 4x + 14 = 70$

ประโยคสมการ คือ $4x + 14 = 70$

นำ 14 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$4x + 14 - 14 = 70 - 14$$

$$4x = 56$$

นำ 4 หารออกทั้งสองข้างของสมการ

$$\begin{aligned} 4x \div 4 &= 56 \div 4 \\ x &= 14 \end{aligned}$$

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

ให้เปิด แทนด้วย 14 ตัว

ไ้มากกว่าสี่เท่าของเปิดอยู่ $4(14) + 14$

จะได้ว่า $4(14) + 14 = 70$

ดังนั้น $70 = 70$ สมการเป็นจริง

2. เมื่อนักเรียนได้วิเคราะห์ตามขั้นตอนของแบบฝึกแล้วครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

3. ครูแจกใบงานการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้นักเรียนลองฝึกทำโดยพิจารณาจากตัวอย่างที่กำหนดให้บนกระดาน (p)

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการ: การใช้สัญลักษณ์ (ตัวแปร) ว่ามีลำดับขั้นตอนอย่างไร

8.ภาระ/ ชิ้นงาน

- แบบฝึก การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน 4 ข้อ

9. สื่อการเรียนรู้

1. แบบฝึกการแก้สมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์
3. ตัวอย่างโจทย์ปัญหาสมการ

10. แหล่งการเรียนรู้

ห้องเรียน / ห้องสมุด

11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ - แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน	- ตรวจจากแบบฝึก - การถาม/ตอบ	- แบบฝึกที่ 1 โจทย์สมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน - คำถาม	- นักเรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของการประเมินชิ้นงาน
ด้านทักษะ/กระบวนการ - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล - การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูล	- การร่วมกิจกรรม - ตรวจผลงาน	- แบบวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์ด้านทักษะ/กระบวนการ	- นักเรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ตามแบบวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์ด้านทักษะ/กระบวนการ
ด้านคุณลักษณะ - มีความรับผิดชอบ - มีระเบียบวินัย - ทำงานเป็นระบบ	- การส่งงานตามกำหนด - ความสะอาดของสมุดและแบบฝึก	- บันทึกการส่งงาน	- นักเรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์การส่งงาน

12. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการแสดงวิธีคิดตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้น ในการแก้โจทย์สมการยวิเคราะห์โจทย์ไม่ได้ว่าส่วนใดคือ สิ่งที่โจทย์ถาม ส่วนใดคือสิ่งที่โจทย์ ต้องการทราบ และจะลำดับขั้นการวางแผนในการแก้ปัญหอย่างไร ครูจึงต้องยกตัวอย่างจากโจทย์ สมการง่าย ๆ ที่กำหนดตัวแปรมาให้ไปสู่โจทย์สมการที่ไม่กำหนดตัวแปรเพื่อฝึกให้นักเรียนสมมติตัว แปรให้ได้ว่าสถานการณ์แบบใด จะต้องสมมติตัวแปรอย่างไร ก่อนจึงจะนำไปสู่การแก้ปัญหาโจทย์ สมการนั้นได้ เมื่อนักเรียนเข้าใจจึงนำไปสู่การแก้ปัญหา ตามกระบวนการและยกตัวอย่างประกอบ หลากหลายตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการเรียนรู้หลายๆแบบและลองฝึกให้นักเรียน เขียนสมการจากโจทย์ที่ครูให้โดยยังไม่แสดงวิธีทำ ให้ฝึกเขียนสมการให้ได้จากสถานการณ์ต่างๆ

ปัญหาและอุปสรรค

นักเรียนบางคนไม่ทราบว่าต้องกำหนดตัวแปรก่อนในกรณีที่โจทย์สมการไม่ กำหนดตัวแปรมาให้และจะใช้ข้อมูลส่วนใดนำมาใช้ในการกำหนดตัวแปร

แนวทางแก้ไข

ครูยกตัวอย่างจากโจทย์สมการง่าย ๆ ที่กำหนดตัวแปรมาให้ไปสู่โจทย์สมการที่ไม่ กำหนดตัวแปรเพื่อฝึกให้นักเรียนสมมติตัวแปรให้ได้ว่าสถานการณ์แบบใดจะต้องสมมติตัวแปร อย่งไรก่อนจึงจะนำไปสู่การแก้ปัญหาโจทย์สมการนั้นได้เมื่อนักเรียนเข้าใจจึงนำไปสู่การแก้ปัญหา ตามกระบวนการและยกตัวอย่างประกอบหลากหลายตัวอย่างเพื่อให้ นักเรียนมีประสบการณ์ในการ เรียนรู้โจทย์สมการหลายๆแบบ

ลงชื่อ

(นางสาวชริภรณ์ ชำนิ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รหัสวิชา ค 21101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอายุ จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระ

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
อื่นๆแทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

3. ตัวชี้วัด

แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายพร้อมทั้งตระหนักถึง
ความสมเหตุสมผลของคำตอบ

4. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับการหาอายุ เป็นการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นของการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหามust
อ่านโจทย์ปัญหา เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาที่โจทย์กำหนดให้ได้ว่า อะไรคือสิ่งที่โจทย์
กำหนดและอะไรคือสิ่งที่โจทย์ต้องการ

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นของการเสนอแนวคิดหรือสร้างทางเลือกในการแก้โจทย์
ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องประมวลสิ่งต่างๆที่ได้ในขั้นที่ 1 และ 2 เพื่อวางแผนแนวทางในการ
แก้ปัญหว่าจากสิ่งที่โจทย์กำหนดและจากสิ่งที่โจทย์ต้องการ นักเรียนจะสามารถเขียนสิ่งเหล่านี้
ออกมาในรูปของสมการได้อย่างไรและจะมีสูตร ทฤษฎี ข้อเท็จจริงหรือข้อมูลใดที่โจทย์ไม่ได้
กำหนดแต่ต้องนำมาใช้เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหานั้น

3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้

4. ขั้นตรวจคำตอบ เป็นขั้นของการตรวจคำตอบที่ได้ว่า คำตอบที่ได้นั้นมีความ
สอดคล้องกับสถานการณ์ที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการเกี่ยวกับอายุได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ (k)

1. ในการแก้ปัญหา (p)
2. ในการให้เหตุผล (p)
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูล (p)

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. มีความรับผิดชอบ (A)
2. มีระเบียบวินัย (A)
3. ทำงานเป็นระบบ (A)

6. สาระการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับการหาอายุ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

ปัจจุบันพ่อมีอายุเป็น 3 เท่าของอายุบุตร อีก 10 ปีข้างหน้าพ่อจะมีอายุครบ 61 ปีพอดี จงหาว่าปัจจุบันบุตรมีอายุกี่ปี

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ ปัจจุบันบุตรมีอายุกี่ปี

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ ปัจจุบันพ่อมีอายุเป็น 3 เท่าของอายุบุตร
อีก 10 ปีข้างหน้าพ่อจะมีอายุครบ 61 ปีพอดี

2. ขั้นวางแผน

จากการวิเคราะห์โจทย์ จะได้ว่า อีก 10 ปีข้างหน้าพ่อจะมีอายุครบ 61 ปี
ดังนั้น ปัจจุบันพ่อมีอายุ $61 - 10 = 51$ ปี
แต่ ปัจจุบันพ่อมีอายุเป็น 3 เท่าของบุตร $3x$ ปี
สมการที่ได้ก็คือ $3x = 51$

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

สมการที่ได้ก็คือ $3x = 51$

นำ 3 หารทั้งสองข้างของสมการ

$$3x \div 3 = 51 \div 3$$

$$X = 17$$

นั่นคือ ปัจจุบันบุตรมีอายุ 17 ปี

4. ขั้นตรวจคำตอบ

ปัจจุบันบุตรมีอายุ 17 ปี

พ่อมีอายุ เป็น 3 เท่าของบุตร $3 \times 17 = 51$

ดังนั้น อีก 10 ปีข้างหน้า พ่อจะมีอายุ $51 + 10 = 61$ ปี

(ซึ่งตรงกับที่โจทย์กำหนดว่า อีก 10 ปีข้างหน้า พ่อจะมีอายุครบ 10 ปี)

7. กิจกรรมการเรียนรู้

คาบที่ 3-4

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาสมการ การบวก ลบ คูณ หาร เพื่อให้ นักเรียนทำความเข้าใจก่อนที่จะเข้าสู่การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับการหาอายุ (k)

อีก 3 ปี แพรวจะมีอายุครบ 15 ปี จงหาอายุปัจจุบันของแพรว

2. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาและฝึกวิเคราะห์โจทย์ เพื่อแสดงวิธีคิดหาคำตอบตามขั้นตอนที่เรียนไปแล้วในคาบที่ผ่านมา

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด อีก 3 ปี แพรวจะมีอายุครบ 15 ปี

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ปัจจุบันแพรวอายุเท่าไร

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

กำหนดตัวแปร ให้อายุปัจจุบันของแพรว แทนด้วย x ปี

อีก 3 ปี แพรวจะมีอายุ 15 จะได้ว่า $x + 3 = 15$

ประโยคสมการ คือ $x + 3 = 15$

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

ให้อายุปัจจุบันของแพรว แทนด้วย x ปี

อีก 3 ปี แพรวจะมีอายุ $x + 3 = 15$

ประโยคสมการ คือ $x + 3 = 15$

นำ 3 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$x + 3 - 3 = 15 - 3$$

$$x = 12$$

ดังนั้น ปัจจุบันแพรวาอายุ 12 ปี

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

ให้อายุปัจจุบันของแพรวา 12 ปี

อีก 3 ปี แพรวาจะมีอายุ $12 + 3 = 15$

ดังนั้น $15 = 15$ สมการเป็นจริง

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายเพิ่มเติมโดยยกสถานการณ์ที่เป็นโจทย์สมการเกี่ยวกับอายุที่ซับซ้อนขึ้นมาให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาแล้วฝึกแก้โจทย์จนเกิดความชำนาญ (p),(k)

สามเท่าของอายุของต้นมากกว่าอายุของปู่ 5 ปี ถ้าปู่อายุ 70 ปี ต้นอายุเท่าไร

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด 1. สามเท่าของอายุของต้นมากกว่าอายุของปู่ 5 ปี

2. ปู่อายุ 70 ปี

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ต้นอายุเท่าไร

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

วิธีที่ใช้ในการคิดคำนวณ กำหนดตัวแปรจากสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ให้อายุต้น แทนด้วย x ปี

สามเท่าของอายุของต้นมากกว่าอายุของปู่ 5 ปี จะได้ว่า $3x - 5$

ถ้าปู่อายุ 70 ปี จะได้ว่า $3x - 5 = 70$

ประโยคสมการ คือ $3x - 5 = 70$

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

ให้อายุต้น แทนด้วย x ปี

สามเท่าของอายุของต้นมากกว่าอายุของปู่ 5 ปี จะได้ว่า $3x - 5$

ถ้าปู่อายุ 70 ปี จะได้ว่า $3x - 5 = 70$

ประโยคสมการ คือ $3x - 5 = 70$

นำ 5 บวกทั้งสองข้างของสมการ

$$3x - 5 + 5 = 70 + 5$$

$$3x = 75$$

นำ 3 หารทั้งสองข้างของสมการ

$$3x \div 3 = 75 \div 3$$

$$x = 25$$

ดังนั้น ต้นอายุ 25 ปี

4. ชั้นตรวจสอบคำตอบ

อายุต้น 25 ปี

สามเท่าของอายุของต้นมากกว่าอายุของปู่ $3(25) - 5 = 70$

ดังนั้น $70 = 70$ สมการเป็นจริง

2. เมื่อนักเรียนได้วิเคราะห์ตามขั้นตอนของแบบฝึกแล้วครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย (k)

3. ครูแจกใบงานการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้นักเรียนลองฝึกทำโดยพิจารณาจากตัวอย่างที่กำหนดให้บนกระดาน (p)

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการ: การใช้สัญลักษณ์ (ตัวแปร) ในสมการการหาอายุ ว่ามีลำดับขั้นตอนอย่างไร

8.ภาระ/ ชิ้นงาน

- แบบฝึก การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับการหาอายุ 4 ข้อ

9. สื่อการเรียนรู้

1. แบบฝึกการแก้สมการเกี่ยวกับการหาอายุ
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์
3. ตัวอย่างโจทย์สมการเกี่ยวกับการหาอายุ

10. แหล่งการเรียนรู้

ห้องเรียน/ห้องสมุด

11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ - แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับ การหาอายุได้	- ตรวจจากแบบฝึก - การถาม/ตอบ	- แบบฝึกที่ 2 โจทย์ สมการเกี่ยวกับการ การหาอายุ - คำถาม	- นักเรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของ การประเมินชิ้นงาน
ด้านทักษะ/ กระบวนการ - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล - การสื่อสาร การสื่อ ความหมายและการ นำเสนอข้อมูล	- การร่วมกิจกรรม - ตรวจผลงาน	- แบบวัดและ ประเมินผล คณิตศาสตร์ด้าน ทักษะ/กระบวนการ	- นักเรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ตามแบบวัด และประเมินผล คณิตศาสตร์ด้าน ทักษะ/กระบวนการ
ด้านคุณลักษณะ - มีความรับผิดชอบ - มีระเบียบวินัย - ทำงานเป็นระบบ	- การส่งงานตาม กำหนด - ความสะอาดของ สมุดและแบบฝึก	- บันทึกการส่งงาน	- นักเรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์การส่งงาน

12. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์โจทย์สมการ จากเดิมมากขึ้นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ตามกระบวนการ 4 ขั้นจากที่ได้เรียนมาแล้วในคาบเรียนก่อนเกี่ยวกับการแก้โจทย์สมการเปรียบเทียบจำนวนสามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ ถูกต้องจะมีไม่กี่คนที่ยังสับสนในขั้นตอนของการวางแผนการแก้ปัญหาและขั้นตอนดำเนินการ เนื่องจากขาดการฝึกเพราะนักเรียนไม่ทำงานด้วยตนเองใช้วิธีการลอกเพื่อนในขณะที่ครูมอบหมายงานให้ทำ

ปัญหาและอุปสรรค

มีนักเรียนบางคนสับสนกับโจทย์สมการเกี่ยวกับการหาอายุวิเคราะห์โจทย์ไม่ได้ว่า โจทย์ต้องการอะไรและลำดับวิธีการแก้ปัญหาไม่ได้ว่าต้องแก้สมการใดก่อนและหลังเพราะโจทย์สมการเกี่ยวกับการหาอายุมีลักษณะการถามจากอดีตไปจนถึงอนาคตนักเรียนจึงสับสนไม่สามารถลำดับการแก้ปัญหาได้

แนวทางแก้ไข

ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับโจทย์การหาอายุในกรณีจากง่ายเพียงหาตัวแปรเพียงตัวเดียวให้ได้คำตอบให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยนำกระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนฝึกเขียนสมการไปก่อนยังไม่ต้องเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาขั้นตอนดำเนินการให้วิเคราะห์โจทย์สมการและฝึกเขียนสมการเพื่อให้เรียนรู้ว่าโจทย์สมการแบบใดจะต้องใช้วิธีการแก้อย่างไรเมื่อนักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ได้แล้วจึงเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาขั้นตอนดำเนินการและตรวจคำตอบ

ลงชื่อ

(นางสาวชิราภรณ์ ชำนิ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รหัสวิชา ค 21101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระ

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
อื่นๆแทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

3. ตัวชี้วัด

แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายพร้อมทั้งตระหนักถึง
ความสมเหตุสมผลของคำตอบ

4. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน เป็นการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นของการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหามust
อ่านโจทย์ปัญหา เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาที่โจทย์กำหนดให้ได้ว่า อะไรคือสิ่งที่โจทย์
กำหนดและอะไรคือสิ่งที่โจทย์ต้องการ

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นของการเสนอแนวคิดหรือสร้างทางเลือกในการแก้โจทย์
ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องประมวลสิ่งต่างๆที่ได้ในขั้นที่ 1 และ 2 เพื่อวางแผนแนวทางในการ
แก้ปัญหว่าจากสิ่งที่โจทย์กำหนดและจากสิ่งที่โจทย์ต้องการ นักเรียนจะสามารถเขียนสิ่งเหล่านี้
ออกมาในรูปของสมการได้อย่างไรและจะมีสูตร ทฤษฎี ข้อเท็จจริงหรือข้อมูลใดที่โจทย์ไม่ได้
กำหนดแต่ต้องนำมาใช้เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหานั้น

3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้

4. ขั้นตรวจคำตอบ เป็นขั้นของการตรวจคำตอบที่ได้ว่า คำตอบที่ได้นั้นมีความ
สอดคล้องกับสถานการณ์ที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการเกี่ยวกับเศษส่วนได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ (k)

1. ในการแก้ปัญหา (p)
2. ในการให้เหตุผล (p)
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูล (p)

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. มีความรับผิดชอบ (A)
2. มีระเบียบวินัย (A)
3. ทำงานเป็นระบบ (A)

6. สารการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน มีหลักการวิเคราะห์โจทย์ดังนี้

พวจิมีขนมอยู่กล่องหนึ่ง แบ่งให้เป็นต่อไป 2 ใน 5 ของขนมที่มีอยู่ ปรากฏว่าเป็นต่อไปได้ขนมไป 20 ชิ้น เดิมพวจิมีขนมทั้งหมดกี่ชิ้น

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ เดิมพวจิมีขนมทั้งหมดกี่ชิ้น

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ พวจิมีขนมอยู่กล่องหนึ่ง แบ่งให้เป็นต่อไป 2 ใน 5 ของขนมที่มีอยู่ ปรากฏว่าเป็นต่อไปได้ขนมไป 20 ชิ้น

2. ขั้นวางแผน

จากการวิเคราะห์โจทย์ จะได้ว่า ให้พวจิมีขนม x ชิ้น

แบ่งให้เป็นต่อไป 2 ใน 5 ของขนมที่มีอยู่ จะได้ $\frac{2}{5} x$

ปรากฏว่าเป็นต่อไปได้ขนมไป 20 ชิ้น จะได้ $\frac{2}{5} x = 20$

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

สมการคือ $\frac{2}{5} x = 20$

นำ 5 คูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{2}{5}x \times 5 = 20 \times 5$$

$$2x = 100$$

นำ 2 หารทั้งสองข้างของสมการ

$$2x \div 2 = 100 \div 2$$

$$x = 50$$

ดังนั้น เดิมพอใจมีขนมทั้งหมด 50 ชิ้น

4. ขั้นตรวจคำตอบ

เดิมพอใจมีขนมทั้งหมด 50 ชิ้น

แบ่งให้เป็นต่อไป $50 \times \frac{2}{5}$

ดังนั้น เป็นต่อไปได้ขนมไป 20 ชิ้น

7. กิจกรรมการเรียนรู้

คาบที่ 5-6

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาสมการ การบวก ลบ คูณ หาร เพื่อให้
นักเรียนทำความเข้าใจก่อนที่จะเข้าสู่การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับเศษส่วน (k)

เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนหนึ่ง มีค่าเท่ากับ 10 จงหาจำนวนนั้น

2. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาและฝึกวิเคราะห์
โจทย์เพื่อแสดงวิธีคิดหาคำตอบตามขั้นตอนที่เรียนไปแล้ว

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนหนึ่ง มีค่าเท่ากับ 10

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จำนวนนั้นคือ

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

กำหนดตัวแปรจาก สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แทนด้วย x

เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนหนึ่ง มีค่าเท่ากับ 10 จะได้ว่า $\frac{1}{3}x$

ประโยคสมการ คือ $\frac{1}{3}x = 10$

3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ให้จำนวนนั้นแทนด้วย x

เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนหนึ่ง มีค่าเท่ากับ 10 จะได้ว่า $\frac{1}{3}x$

ประโยคสมการ คือ $\frac{1}{3}x = 10$

นำ 3 คูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{1}{3}x \times 3 = 10 \times 3$$

$$x = 30$$

ดังนั้น เลขจำนวนนั้น คือ 30

4. ขั้นตอนตรวจสอบคำตอบ

ให้ เลขจำนวนนั้น คือ 30

จะได้ว่า $\frac{1}{3} \times 30 = 10$

ดังนั้น $10 = 10$ สมการเป็นจริง

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายเพิ่มเติมโดยยกสถานการณ์ที่เป็นโจทย์สมการเกี่ยวกับเศษส่วนที่ซับซ้อนขึ้นมาให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาแล้วฝึกแก้โจทย์จนเกิดความชำนาญ (p),(k)

สามในห้าของจำนวนหนึ่งมากกว่า 8 อยู่ 7 จงหาเลขจำนวนนั้น

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด สามในห้าของจำนวนหนึ่ง มากกว่า 8 อยู่ 7

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เลขจำนวนนั้นคือ

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

กำหนดตัวแปร ให้เลขจำนวนนั้น แทนด้วย x

สามในห้าของจำนวนหนึ่ง $\frac{3}{5}x$

มีค่ามากกว่า 8 อยู่ 7 จะได้ว่า $\frac{3}{5}x - 8 = 7$

ประโยคสมการ คือ $\frac{3}{5}x - 8 = 7$

3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ให้ เลขจำนวนนั้น แทนด้วย x

สามในห้าของจำนวนหนึ่ง $\frac{3}{5}x$

มีค่ามากกว่า 8 อยู่ 7 จะได้ $\frac{3}{5}x - 8 = 7$

ประโยคสมการ คือ $\frac{3}{5}x - 8 = 7$

นำ 8 บวกทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{3}{5}x - 8 + 8 = 7 + 8$$

$$\frac{3}{5}x = 15$$

นำ 5 คูณทั้งสองข้างของสมการ

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

$$3x = 75$$

นำ 3 หารทั้งสองข้างของสมการ

$$3x \div 3 = 75 \div 3$$

$$x = 25$$

ดังนั้น เลขจำนวนนั้น คือ 25

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

ให้ เลขจำนวนนั้น คือ 25

สามในห้าของจำนวนหนึ่งมากกว่า 8 อยู่ 7 จะได้ว่า $\frac{3}{5}(25) - 8 = 7$

ดังนั้น $7 = 7$ สมการเป็นจริง

2. เมื่อนักเรียนได้วิเคราะห์ตามขั้นตอนของแบบฝึกแล้วครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย (k)

3. ครูแจกใบงานการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้นักเรียนลองฝึกทำโดยพิจารณาจากตัวอย่างที่กำหนดให้บนกระดาน (p)

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการ: การใช้สัญลักษณ์ (ตัวแปร) ในสมการเศษส่วนว่ามีลำดับขั้นตอนอย่างไร

8.ภาระ/ ชิ้นงาน

- แบบฝึก การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับเศษส่วน 4 ข้อ

9. สื่อการเรียนรู้

1. แบบฝึก การแก้สมการเกี่ยวกับเศษส่วน
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์
3. โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับเศษส่วน

10. แหล่งการเรียนรู้

ห้องเรียน/ห้องสมุด

11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ - แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับเศษส่วนได้	- ตรวจจากแบบฝึก - การถาม/ตอบ	- แบบฝึกที่ 3 โจทย์สมการเกี่ยวกับการหาเศษส่วน - คำถาม	- นักเรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของการประเมินชิ้นงาน
ด้านทักษะ/กระบวนการ - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล - การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูล	- การร่วมกิจกรรม - ตรวจผลงาน	- แบบวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์ด้านทักษะ/กระบวนการ	- นักเรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ตามแบบวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์ด้านทักษะ/กระบวนการ
ด้านคุณลักษณะ - มีความรับผิดชอบ - มีระเบียบวินัย - ทำงานเป็นระบบ	- การส่งงานตามกำหนด - ความสะอาดของสมุดและแบบฝึก	- บันทึกการส่งงาน	- นักเรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์การส่งงาน

12. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์สมการได้ถูกต้องตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้น ลำดับขั้นตอนได้และแสดงวิธีการดำเนินการได้ถูกต้องเนื่องจากนักเรียนได้ฝึกการแก้โจทย์สมการไปแล้วก่อนที่จะเรียนการแก้โจทย์สมการเศษส่วน ซึ่งในแต่ละเรื่องที่นักเรียนผ่านมานักเรียนจะได้การแก้โจทย์สมการ ตามกระบวนการมาแล้ววิธีการจะเหมือนเดิม เพียงแต่ครูเปลี่ยนโจทย์สมการจากแบบเดิมมาเป็นแบบเศษส่วน จึงไม่มีปัญหาในการแสดงวิธีการแก้ปัญหาโจทย์ สมการเศษส่วน นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวิเคราะห์โจทย์ และเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาได้ จะมีเพียงไม่กี่คนที่ยังเรียนรู้ได้เข้ามาตั้งแต่ต้น จึงทำให้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นไปได้อย่างรวดเร็วต้องคอยแนะนำทีละขั้นตอน จึงจะสามารถผ่านการฝึกในแต่ละแบบฝึกได้

ปัญหาและอุปสรรค

ยังมีนักเรียนบางคนที่ยังต้องคอยให้คำแนะนำขั้นตอนในการแก้ปัญหาจากแบบฝึกที่ครูให้ยังต้องให้ครูคอยช่วยเหลือในการลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาให้ครูคอยแนะนำเป็นรายบุคคล

แนวทางแก้ไข

ครูนำนักเรียนกลุ่มนี้มาสอนนอกเวลาเพิ่มเติมในช่วงกลางวันโดยนำตัวอย่างโจทย์สมการแบบง่ายมาฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์หาวิธีแก้และเขียนประโยคสัญลักษณ์ของสมการก่อนที่จะให้นักเรียนแสดงวิธีทำตามกระบวนการที่ครูสอนในชั่วโมงเรียน

ลงชื่อ

(นางสาวชัชราภรณ์ ชำนิ)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รหัสวิชา ค 21101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับสมการระคน จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระ

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
อื่นๆแทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

3. ตัวชี้วัด

แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายพร้อมทั้งตระหนักถึง
ความสมเหตุสมผลของคำตอบ

4. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับสมการระคน เป็นการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นของการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหามust
อ่านโจทย์ปัญหา เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาที่โจทย์กำหนดให้ได้ว่า อะไรคือสิ่งที่โจทย์
กำหนดและอะไรคือสิ่งที่โจทย์ต้องการ

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นของการเสนอแนวคิดหรือสร้างทางเลือกในการแก้โจทย์
ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องประมวลสิ่งต่างๆที่ได้ในขั้นที่ 1 และ 2 เพื่อวางแผนแนวทางในการ
แก้ปัญหว่าจากสิ่งที่โจทย์กำหนดและจากสิ่งที่โจทย์ต้องการ นักเรียนจะสามารถเขียนสิ่งเหล่านี้
ออกมาในรูปของสมการได้อย่างไรและจะมีสูตร ทฤษฎี ข้อเท็จจริงหรือข้อมูลใดที่โจทย์ไม่ได้
กำหนดแต่ต้องนำมาใช้เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหานั้น

3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้

4. ขั้นตรวจคำตอบ เป็นขั้นของการตรวจคำตอบที่ได้ว่า คำตอบที่ได้นั้นมีความ
สอดคล้องกับสถานการณ์ที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1. แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการเกี่ยวกับสมการระคนได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ (k)

1. ในการแก้ปัญหา (p)
2. ในการให้เหตุผล (p)
3. ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูล (p)

ด้านคุณลักษณะ : นักเรียน

1. มีความรับผิดชอบ (A)
2. มีระเบียบวินัย (A)
3. ทำงานเป็นระบบ (A)

6. สาระการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับสมการระคน มีหลักการวิเคราะห์โจทย์ดังนี้

ห้าเท่าของจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 85 อยู่ 15 จงหาจำนวนนั้น

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ จำนวนนั้นคือ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ ห้าเท่าของจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 85 อยู่ 15

2. ขั้นวางแผน

จากการวิเคราะห์โจทย์ จะได้ว่า ให้จำนวนนั้นคือ x

ดังนั้น ห้าเท่าของจำนวนหนึ่งนั้น คือ $5x$

มีค่าน้อยกว่า 85 อยู่ 15 จะได้ $5x + 85 = 15$

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

สมการที่ได้ คือ $5x - 85 = 15$

นำ 85 บวกทั้งสองข้างของสมการ

$$5x - 85 + 85 = 15 + 85$$

$$5x = 100$$

นำ 5 หารทั้งสองข้างของสมการ

$$5x \div 5 = 100 \div 5$$

$$x = 20$$

ดังนั้น จำนวนนั้น คือ 20

4. ชั้นตรวจสอบ

จำนวนนั้น คือ 20

ห้าเท่าของจำนวนๆ นั้น คือ $5 \times 20 = 100$

นั่นคือ 100 น้อยกว่า 85 อยู่ 15 เป็นจริงตามที่กำหนด

7. กิจกรรมการเรียนรู้

คาบที่ 7-8

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาสมการ การบวก ลบ คูณ หาร เพื่อให้
นักเรียนทำความเข้าใจก่อนที่จะเข้าสู่การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับการหาอายุ (k)

แมวซื้อปากกามาจำนวนหนึ่งด้ามละ 15 บาทและซื้อสีอีก 100 บาท ต้อง
จ่ายเงิน 700 บาทอยากทราบว่าแมวซื้อปากกามากี่ด้าม

2. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาและฝึกวิเคราะห์โจทย์
เพื่อแสดงวิธีคิดหาคำตอบตามขั้นตอนที่เรียนไปแล้วในคาบที่ผ่านมา

1. ชั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด 1. แมวซื้อปากกามาจำนวนหนึ่งด้ามละ 15 บาท
และซื้อสีอีก 100 บาท

2. ต้องจ่ายเงิน 700 บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แมวซื้อปากกามากี่ด้าม

2. ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา

วิธีที่ใช้ในการคิดคำนวณ กำหนดตัวแปรจากสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ให้ แมวซื้อปากกาจำนวน x ด้าม

แมวซื้อปากกามาด้ามละ 15 บาท และซื้อสีอีก 100 บาท

จะได้ว่า $15x + 100$

ต้องจ่ายเงิน 700 บาท จะได้ว่า $15x + 100 = 700$

ประโยคสมการ คือ $15x + 100 = 700$

3. ชั้นดำเนินการแก้ปัญหา

ให้ แมวซื้อปากกา แทนด้วย x ด้าม

แมวซื้อปากกามาด้ามละ 15 บาท และซื้อสีอีก 100 บาท

จะได้ว่า $15x + 100$

ต้องจ่ายเงิน 700 บาท จะได้ว่า $15x + 100 = 700$

ประโยคสมการ คือ $15x + 100 = 700$

นำ 100 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$15x + 100 - 100 = 700 - 100$$

$$15x = 600$$

นำ 15 หารออกทั้งสองข้างของสมการ

$$15x \div 15 = 600 \div 15$$

$$x = 40$$

ดังนั้น แมวชื่อปากกามา 40 ตัว

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

ให้ แมวชื่อปากกามา 40 ตัว

ชื่อปากกาดำละ 15 บาท และชื่อสี 100 บาท

จะได้ว่า $15(40) + 100$

จ่ายเงินไป $5(40) + 100 = 700$

ดังนั้น $700 = 700$ สมการเป็นจริง

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายเพิ่มเติมโดยยกสถานการณ์ที่เป็นโจทย์สมการเกี่ยวกับสมการระคน ที่ซับซ้อนขึ้นมาให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาแล้วฝึกแก้โจทย์จนเกิดความชำนาญ (p),(k)

จำนวนเต็มสามจำนวนซึ่งมีค่าเรียงกัน ผลรวมของจำนวนทั้งสามจำนวนมีค่าเท่ากับ 114 จำนวนน้อยที่สุดมีค่าเท่าไร

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด 1. จำนวนเต็มสามจำนวนซึ่งมีค่าเรียงกัน

2. ผลรวมของจำนวนทั้งสามจำนวนมีค่าเท่ากับ

114

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จำนวนน้อยที่สุดมีค่าเท่าไร

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

วิธีที่ใช้ในการคิดคำนวณ กำหนดตัวแปรจากสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ให้ จำนวนนั้น แทนด้วย x

จำนวนเต็มสามจำนวนซึ่งมีค่าเรียงกัน $x, x+1, x+2$

ผลรวมของจำนวนทั้งสามจำนวนมีค่าเท่ากับ 114

จะได้ว่า $x + x+1 + x+2 = 114$

ประโยคสมการ คือ $x + x+1 + x+2 = 114$

3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ให้ จำนวนนั้น แทนด้วย x

จำนวนเต็มสามจำนวนซึ่งมีค่าเรียงกัน $x, x+1, x+2$

ผลรวมของจำนวนทั้งสามจำนวนมีค่าเท่ากับ 114

จะได้ว่า $x + x+1 + x+2 = 114$

ประโยคสมการ คือ $x + x+1 + x+2 = 114$

$$x + x+1 + x+2 = 114$$

$$3x + 3 = 114$$

นำ 3 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$3x + 3 - 3 = 114 - 3$$

$$3x = 111$$

นำ 3 หารทั้งสองข้างของสมการ

$$3x \div 3 = 111 \div 3$$

$$x = 37$$

ดังนั้น จำนวนน้อยที่สุดมีค่า 37

4. ขั้นตอนตรวจสอบคำตอบ

ให้ จำนวนน้อยที่สุดมีค่า 37

จำนวนเต็มสามจำนวนซึ่งมีค่าเรียงกัน $37 + (37+1) + (37+ 2)$

ผลรวมของจำนวนทั้งสามจำนวนมีค่าน้อยกว่า $37 + (37+1) + (37+ 2) = 114$

ดังนั้น $114 = 114$ สมการเป็นจริง

2. เมื่อนักเรียนได้วิเคราะห์ตามขั้นตอนของแบบฝึกแล้วครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย (k)

3. ครูแจกใบงานการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้นักเรียนลองฝึกทำโดยพิจารณาจากตัวอย่างที่กำหนดให้บนกระดาน (p)

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการ: การใช้สัญลักษณ์ (ตัวแปร) ในสมการระคน ว่ามีลำดับขั้นตอนอย่างไร

8.ภาระ/ ชิ้นงาน

- แบบฝึก การแก้โจทย์ปัญหาสมการระคน 4 ข้อ

9. สื่อการเรียนรู้

1. แบบฝึกการแก้สมการเกี่ยวกับสมการระคน
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์
3. โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับสมการระคน

10. แหล่งการเรียนรู้

ห้องเรียน/ห้องสมุด

11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ - แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์สมการเกี่ยวกับเศษส่วนได้	- ตรวจจากแบบฝึก - การถาม/ตอบ	- แบบฝึกที่ 4 โจทย์สมการเกี่ยวกับการหาเศษส่วน - คำถาม	- นักเรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของการประเมินชิ้นงาน
ด้านทักษะ/กระบวนการ - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล - การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูล	- การร่วมกิจกรรม - ตรวจผลงาน	- แบบวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์ด้านทักษะ/กระบวนการ	- นักเรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ตามแบบวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์ด้านทักษะ/กระบวนการ
ด้านคุณลักษณะ - มีความรับผิดชอบ - มีระเบียบวินัย - ทำงานเป็นระบบ	- การส่งงานตามกำหนด - ความสะอาดของสมุดและแบบฝึก	- บันทึกการส่งงาน	- นักเรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์การส่งงาน

12. บทบาทหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์สมการได้ถูกต้องตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้น ลำดับขั้นตอนได้และแสดงวิธีการดำเนินการได้ถูกต้องเนื่องจากนักเรียนได้ฝึกการแก้โจทย์สมการไปแล้วก่อนที่จะเรียนการแก้โจทย์สมการเศษส่วน ซึ่งในแต่ละเรื่องที่นักเรียนผ่านมานักเรียนจะได้รับการแก้โจทย์สมการตามกระบวนการมาแล้ว วิธีการจะเหมือนเดิมเพียงแต่ครูเปลี่ยนโจทย์สมการจากแบบเดิม มาเป็นแบบสมการระคนจึงไม่มีปัญหาในการแสดงวิธีการแก้ปัญหา โจทย์สมการระคนนักเรียนส่วนใหญ่สามารถวิเคราะห์โจทย์ และเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาได้ จะมีเพียงไม่กี่คนที่ยังเรียนรู้ได้เข้ามาตั้งแต่ต้น จึงทำให้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างช้า ครูต้องคอยแนะนำทีละขั้นตอนจึงจะสามารถผ่านการฝึกในแต่ละแบบฝึกได้

ปัญหาและอุปสรรค

ยังมีนักเรียนบางคนที่ยังต้องคอยให้คำแนะนำขั้นตอนในการแก้ปัญหาจากแบบฝึกที่ครูให้ยังต้องให้ครูคอยช่วยเหลือในการลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาให้ครูคอยแนะนำเป็นรายบุคคล

แนวทางแก้ไข

ครูนำนักเรียนกลุ่มนี้มาสอนนอกเวลาเพิ่มเติมในช่วงกลางวันโดยนำตัวอย่างโจทย์สมการแบบง่ายมาฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์หาวิธีแก้และเขียนประโยคสัญลักษณ์ของสมการก่อนที่จะให้นักเรียนแสดงวิธีทำตามกระบวนการที่ครูสอนในชั่วโมงเรียน

ลงชื่อ

(นางสาวชิราภรณ์ ชำนิ)

แบบทดสอบ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้เข้าสอบได้แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์สมการโดยเขียนคำตอบลงบนกระดาษคำตอบตามกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

- 1) ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนต้องตอบคำถามให้ได้ว่า สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง
- 2) ขั้นการวางแผน เป็นขั้นที่นักเรียนต้องวิเคราะห์และประมวล ข้อมูล ความรู้ต่างๆที่เรียนมาเพื่อหาว่าจากสิ่งที่โจทย์กำหนด สิ่งที่โจทย์ถามและจากตัวแทนที่นักเรียนสร้างขึ้นนั้นสิ่งเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไรและจะเขียนโจทย์ปัญหานั้นในรูปสมการเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างไร
- 3) ขั้นการดำเนินการ เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการแก้สมการหรือดำเนินการตามที่ได้วางแผนนั้น
- 4) ขั้นการตรวจสอบคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องแสดงการตรวจสอบคำตอบที่ได้เห็นว่า คำตอบที่ได้นั้นมีความสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์	คะแนน	ผลการทำงานข้อสอบที่ปรากฏให้เห็น
ทำความเข้าใจในปัญหา	2	แสดงวิธีการคิดชัดเจน ครบถ้วน
	1	แสดงวิธีการคิดไม่ชัดเจนหรือถูกต้องบางส่วน
	0	ไม่แสดงวิธีการการคิดหรือแสดงวิธีการคิดไม่ถูกต้อง
วางแผนการแก้ปัญหา	2	แสดงความสัมพันธ์การแก้ปัญหาถูกต้องทั้งหมด
	1	แสดงความสัมพันธ์การแก้ปัญหาถูกต้องบางส่วน
	0	แสดงความสัมพันธ์การแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
ดำเนินการแก้ปัญหา	2	วิธีการแก้ปัญหาถูกต้องทั้งหมด
	1	วิธีการแก้ปัญหาถูกต้องบางส่วน
	0	วิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
ตรวจสอบคำตอบ	1	เมื่อตอบถูกต้อง
	0	เมื่อตอบผิดหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การประเมินผล

เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 80 – 100 อยู่ในระดับดีเยี่ยม

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 75 – 79 อยู่ในระดับดีมาก

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 70 – 74 อยู่ในระดับดี

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 65 – 69 อยู่ในระดับค่อนข้างดี

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 60 – 64 อยู่ในระดับปานกลาง

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 55 – 59 อยู่ในระดับพอใช้

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 50 – 54 อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 0 – 49 อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์



จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการระคน เพื่อพัฒนาสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์

1.นิชามีส้มอยู่จำนวนหนึ่ง ซื้อมาเพิ่มอีก 15 ผล นิชานำส้มมารวมกันแล้วแบ่งให้แม่ ครึ่งหนึ่ง ทำให้นิชาเหลือส้มอยู่ 25 ผล จงหาว่าเดิมนิชามีส้มกี่ผล

วิธีทำ

1.ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

สมการ คือ

3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ.....
-1	0	+1	

เฉลยแบบทดสอบ

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ นิชามีส้มอยู่จำนวนหนึ่ง ซื้อมาเพิ่มอีก 15 ผล

นิชานำส้มมารวมกันแล้วแบ่งให้แม่ครึ่งหนึ่ง ทำให้นิชาเหลือส้มอยู่ 25 ผล

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ เดิมนิชามีส้มกี่ผล

2. การวางแผน กำหนดให้ นิชามีส้ม x ผล

นิชาซื้อมาเพิ่มอีก $x + 15$

โจทย์กำหนดว่าแบ่งให้แม่ครึ่งหนึ่ง เท่ากับ $\frac{x + 15}{2}$

และเหลือส้มอยู่อีก 25 ผล

สมการที่ได้ก็คือ $\frac{x + 15}{2} = 25$

3. การดำเนินการตามแผน

จากสมการ $\frac{x + 15}{2} = 25$

นำ 2 คูณจำนวนทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{x + 15}{2} \times 2 = 25 \times 2$$

$$x + 15 = 50$$

นำ -15 บวกจำนวนทั้งสองข้างของสมการ

$$x + 15 + (-15) = 50 + (-15)$$

$$x = 35$$

ดังนั้น เดิมนิชามีส้ม 35 ผล

4. ขั้นตรวจคำตอบ

สมการ $\frac{x + 15}{2} = 25$

แทนค่า $\frac{35 + 15}{2} = 25$

$25 = 25$ สมการเป็นจริง

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการระคน เพื่อพัฒนาสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์

2. $\frac{3}{4}$ ของผลไม้ตระกร้าหนึ่ง เมื่อเพิ่มอีก 12 ผล ก็จะครบ 51 ผล ผลไม้ในตระกร้ามีทั้งสิ้นกี่ผล

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

สมการ คือ

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ.....
-1	0	+1	

เฉลยแบบทดสอบ

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ $\frac{3}{4}$ ของผลไม้ตระกร้าหนึ่ง เมื่อเพิ่มอีก 12 ผล ก็จะครบ 51 ผล

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ มีผลไม้ทั้งสิ้นกี่ผล

2. การวางแผน กำหนดให้ ให้ผลไม้ตระกร้าหนึ่ง เป็น x

ดังนั้น $\frac{3}{4}$ ของผลไม้ในตระกร้า เท่ากับ $\frac{3}{4}x$

โจทย์กำหนดว่า เมื่อซื้อเพิ่มอีก 12 ผล จะครบ 51 ผล

$$\text{จะได้ว่า } \frac{3}{4}x + 12 = 51$$

3. การดำเนินการตามแผน

$$\text{จากสมการ } \frac{3}{4}x + 12 = 51$$

นำ -12 บวกจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$\frac{3}{4}x + 12 + (-12) = 51 + (-12)$$

$$\frac{3}{4}x = 39$$

นำ $\frac{4}{3}$ คูณจำนวนทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{3}{4}x \times \frac{4}{3} = 39 \times \frac{4}{3}$$

$$x = 52$$

มีผลไม้ในตระกร้า 52 ผล

4. ขั้นตรวจคำตอบ

$$\text{สมการ } \frac{3}{4}x + 12 = 51$$

$$\text{แทนค่า } \frac{3}{4}(52) + 12 = 51$$

$$51 = 51 \text{ สมการเป็นจริง}$$

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการการหาอายุ เพื่อพัฒนาสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์

3. ปัจจุบันพ่อมีอายุเป็น 3 เท่าของอายุบุตร อีก 10 ปีข้างหน้าพ่อจะมีอายุครบ 61 ปีพอดี จงหาว่าปัจจุบันบุตรมีอายุกี่ปี

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

สมการ คือ

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ.....
-1	0	+1	

เฉลยแบบทดสอบ

1. ขั้นทำความเข้าใจ

- สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - ปัจจุบันพ่อมีอายุเป็น 3 เท่าของอายุบุตร
 - อีก 10 ปีข้างหน้าพ่อจะมีอายุครบ 61 ปีพอดี
 สิ่งที่โจทย์ถาม คือ ปัจจุบันบุตรมีอายุ กี่ ปี

2. การวางแผน กำหนดให้

อายุของบุตร แทนด้วย x ปี
 พ่อมีอายุเป็น 3 เท่าของบุตร แทนด้วย $3x$ ปี
 อีก 10 ปีข้างหน้าพ่อจะมีอายุครบ 61 ปี
 ปัจจุบันพ่อมีอายุ $61 - 10 = 51$ เท่ากับ $3x = 51$

3. การดำเนินการตามแผน

จากสมการ $3x = 51$
 นำ 3 หารจำนวนทั้งสองข้างของสมการ

$$3x \div 3 = 51 \div 3$$

$$x = 17$$

ปัจจุบันบุตรมีอายุ 17 ปี

4. ขั้นตรวจคำตอบ

สมการ $3x = 51$
 แทนค่า $3(17) = 51$
 อีก 10 ปี พ่อจะมีอายุ $51 + 10 = 61$
 $61 = 61$ สมการเป็นจริง

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการการหาอายุ เพื่อพัฒนาสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์

4. ปัจจุบันพ่อมีอายุ 41 ปี ลูกมีอายุ 9 ปี อีกกี่ปีพ่อจะมีอายุเป็น 3 เท่าของลูก
วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

สมการ คือ

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ.....
-1	0	+1	
		
		
		

เฉลยแบบทดสอบ

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - ปัจจุบันพ่อมีอายุ 41 ปี

- ลูกมีอายุ 9 ปี

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ อีกกี่ปีพ่อจะมีอายุเป็น 3 เท่าของลูก

2. การวางแผน กำหนดให้ x ปีข้างหน้าพ่อมีอายุเป็น 3 เท่าของลูก

ปัจจุบันพ่อมีอายุ 41 ปี = $41 + x$

และอีก x ปี ลูกอายุ 9 ปี เท่ากับ $9 + x$

โจทย์กำหนดว่า อีกกี่ปีพ่อจะมีอายุเป็น 3 เท่าของลูก

สมการที่ได้ก็คือ $41 + x = 3(9 + x)$

3. การดำเนินการตามแผน

$$\text{จากสมการ } 41 + x = 3(9 + x)$$

$$41 + x = 27 + 3x$$

$$41 - 27 = 3x - x$$

$$14 = 2x$$

นำ 2 หารจำนวนทั้งสองข้างของสมการ

$$14 = 2x$$

$$14 \div 2 = 2x \div 2$$

$$7 = x$$

อีก 7 ปีพ่อจะมีอายุเป็น 3 เท่าของลูก

5. ขั้นตรวจคำตอบ

$$\text{สมการ } 41 + x = 3(9 + x)$$

$$\text{แทนค่า } 41 + 7 = 3(9+7)$$

$$48 = 48 \text{ สมการเป็นจริง}$$

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการการ
เปรียบเทียบจำนวน

เพื่อพัฒนาสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์

5. 10 เท่าของเงินจำนวนหนึ่งมีค่ามากกว่า 450 บาท อยู่ 50 จงหาเงินจำนวนนั้น

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....
.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

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

สมการ คือ

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

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

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

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

ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ.....
-1	0	+1	
		
		
		

เฉลยแบบทดสอบ

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ 10 เท่าของเงินจำนวนหนึ่งมีค่ามากกว่า 450 บาท อยู่ 50
สิ่งที่โจทย์ถาม คือ เงินจำนวนนั้นมีค่าเท่าไร

2. การวางแผน กำหนดให้ เงินจำนวนนั้น แทนด้วย x

ดังนั้น 10 เท่าของเงินจำนวนหนึ่งเท่ากับ $10x$

โจทย์กำหนดว่า มากกว่า 450 อยู่ 50

ดังนั้น $10x - 450 = 50$

สมการที่ได้ก็คือ $10x - 450 = 50$

3. การดำเนินการตามแผน

จากสมการ $10x - 450 = 50$

นำ 450 บวกจำนวนทั้งสองข้างของสมการ

$$10x - 450 + 450 = 50 + 450$$

$$10x = 500$$

นำ 10 หารจำนวนทั้งสองข้างของสมการ

$$10x \div 10 = 500 \div 10$$

$$x = 50$$

เงินจำนวนนั้นคือ 50

4. ขั้นตรวจคำตอบ

สมการ $10x - 450 = 50$

แทนค่า $10(50) - 450 = 50$

$50 = 50$ สมการเป็นจริง

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการการ
เปรียบเทียบจำนวน

เพื่อพัฒนาสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์

6. ตูมีเงินจำนวนหนึ่ง เตามีเงินเป็น 3 เท่าของตู รวมเงินทั้งสองคนเป็น 648 บาท ตูและ
เตามีเงินคนละกี่บาท

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

สมการ คือ

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ.....
-1	0	+1	

เฉลยแบบทดสอบ

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - ตูมีเงินจำนวนหนึ่ง เตามีเงินเป็น 3 เท่าของตู
- รวมเงินทั้งสองคนเป็น 648 บาท

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ ตูและเตามีเงินคนละกี่บาท

2. การวางแผน กำหนดให้

ตูและเตามีเงินแทน ด้วย x บาท

เตามีเงินเป็น 3 เท่าของตู จะได้ $3x$ บาท

โจทย์กำหนดว่า ตูและเตามีเงิน $x + 3x = 648$

สมการที่ได้ก็คือ $x + 3x = 648$

3. การดำเนินการตามแผน

จากสมการ $x + 3x = 648$

$$4x = 648$$

นำ 4หารจำนวนทั้งสองข้างของสมการ

$$4x \div 4 = 648 \div 4$$

$$x = 162$$

ตูมีเงินอยู่ 162 บาท และเตามีเงิน ($648 - 162 = 486$)

4. ขั้นตรวจคำตอบ

สมการ $x + 3x = 648$

แทนค่า $162 + (3 \times 162) = 648$

$648 = 648$ สมการเป็นจริง

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการเศษส่วน เพื่อพัฒนาสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์

7. ห้าเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับ $\frac{1}{4}$ ของจำนวนนั้นมีค่าเท่ากับ 126 จงหาเลขจำนวนนั้น

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา
สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

สมการ คือ

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ.....
-1	0	+1	
		
		
		

เฉลยแบบทดสอบ

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ ห้าเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับ $\frac{1}{4}$ ของเลขจำนวนนั้นมีค่า

เท่ากับ 126

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ เลขจำนวนนั้นมีค่าเท่าไร

2. การวางแผน กำหนดให้

เลขจำนวนนั้นแทนด้วย x

ดังนั้น ห้าเท่าของจำนวนหนึ่งแทนด้วย $5x$

ห้าเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับ $\frac{1}{4}$ ของเลขจำนวนนั้น

เลขจำนวนนั้นมีค่า 126 จะได้ $5x + \frac{1}{4}x = 126$

สมการที่ได้ก็คือ $5x + \frac{1}{4}x = 126$

3. การดำเนินการตามแผน

จากสมการ $5x + \frac{1}{4}x = 126$

นำ 4 คูณจำนวนทั้งสองข้างของสมการ

$$4(5x) + \left(\frac{1}{4}x\right) \times 4 = 126 \times 4$$

$$\frac{20x + 1x}{4} = 504$$

นำ 21หารจำนวนทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{21x}{4} \div 21 = 504 \div 21$$

$$\frac{1}{4}x = 24$$

จำนวนนั้นมีค่า 24

4. ขั้นตรวจคำตอบ

สมการ $5x + \frac{1}{4}x = 126$

แทนค่า $5(24) + \frac{1}{4}(24) = 126$

$$126 = 126 \quad \text{สมการเป็นจริง}$$

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการเศษส่วน เพื่อพัฒนาสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์

8. เศษสามส่วนห้าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ 60 จงหาจำนวนนั้น

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

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

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

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

สมการ คือ

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

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

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

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

ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ.....
-1	0	+1	

เฉลยแบบทดสอบ

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ เศษสามส่วนห้าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ 60
 สิ่งที่โจทย์ถาม คือ จงหาจำนวนนั้น

2. การวางแผน ให้ จำนวนนั้น แทนด้วย x

ดังนั้น เศษสามส่วนห้าของจำนวนจำนวนหนึ่ง คือ $\frac{3}{5}x$

โจทย์กำหนดว่า $\frac{3}{5}x$ มากกว่า 15 อยู่ 60

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

3. การดำเนินการตามแผน

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

นำ 15 บวกจำนวนทั้งสองข้างของสมการ

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

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

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

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

$$x = 125$$

เลขจำนวนนั้นคือ 125

4. ขั้นตรวจคำตอบ

$$\text{สมการ คือ } \left(\frac{3}{5} \times 125\right) - 15 = 60$$

$$60 = 60 \quad \text{สมการเป็นจริง}$$

แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหา
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์



นางสาวชิราภรณ์ ชำนิ

ครูโรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์

เขตคลองเตย จังหวัดกรุงเทพมหานคร



คำนำ

แบบฝึกแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์นี้ เป็นแบบฝึกที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 4 ชุด ชุดละ 4 ข้อ ดังนี้

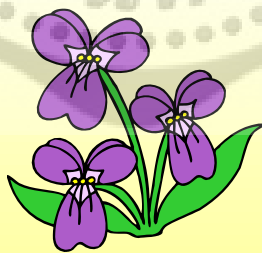
- แบบฝึกชุดที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน
- แบบฝึกชุดที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับอายุ
- แบบฝึกชุดที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับเศษส่วน
- แบบฝึกชุดที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการระคน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแบบฝึกที่จัดทำจะเป็นประโยชน์ อย่างสูงสุดในการที่จะทำให้ผู้เรียน บรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยยกระดับคุณภาพการศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



คำชี้แจงแบบฝึก

1. ให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงอย่างละเอียดจนเข้าใจดี
2. แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีทั้งหมด 4 ชุด แบ่งออกเป็นชุดละ 4 ข้อ
3. ให้นักเรียนพิจารณาโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ คิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เขียนสมการ หาคำตอบ ด้วยความระมัดระวัง และมีความตั้งใจ โดยทำลงในแบบฝึกนี้
4. ตรวจสอบความถูกต้องให้ดี ตรวจสอบคำตอบว่ามีอะไรผิดพลาดหรือไม่ ถ้ามีให้ย้อนกลับไปคิดวิเคราะห์ใหม่ให้ถูกต้องอีกครั้ง





จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดได้ถูกต้อง
- บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้อง
- เลือกวิธีการคิดคำนวณและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง
- แสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง
- ตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ

- มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- มีความสามารถในการให้เหตุผล

ด้านคุณลักษณะ

- มีความรับผิดชอบ
- มีการทำงานอย่างเป็นระบบ
- มีระเบียบวินัยในการปฏิบัติงาน





เวลา ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 50 นาที

สื่อการเรียนการสอน

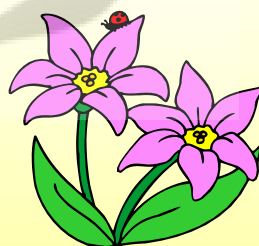
1. แบบฝึกโจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน
2. แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม

เนื้อหา

1. อ่านโจทย์ปัญหาและทำความเข้าใจโจทย์
2. จับใจความสำคัญของโจทย์ปัญหา
3. บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
4. เปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์
5. แสดงวิธีการคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบ
6. สรุปคำตอบด้วยการตรวจสอบคำตอบที่หาได้

การประเมินผล

1. ตรวจแบบฝึก
2. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม





แบบฝึกชุดที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับการ
เปรียบเทียบจำนวน



ชุดที่ 1 โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน

1. ฝ่ายจัดซื้อจะจัดซื้อลูกบอลให้ห้องพละ เมื่อคำนวณเงินแล้วพบว่า ถ้าซื้อฟุตบอล 8 ลูก บาสเกตบอล 5 ลูก เป็นเงิน 2,955 บาท ถ้าซื้อฟุตบอล 5 ลูก บาสเกตบอล 8 ลูก เป็นเงิน 2,877 บาท ต้องการทราบว่าลูกฟุตบอลแพงกว่าลูกบาสเกตบอลกี่บาท

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์.....

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....



2. ทีมฟุตบอลเด็กดีลงแข่งขันชิงถ้วยเยาวชนรุ่นเล็ก ทั้งหมด 24 ครั้ง โดย ชนะมากกว่าแพ้ 6 ครั้ง จงหาจำนวนครั้งที่ทีมฟุตบอลเด็กดีแข่งชนะ

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....



3. สามเท่าของจำนวนหนึ่งบวกกับสามเท่าของอีกจำนวนหนึ่งมีค่า 21 ข้อใดคือ
ผลบวกของจำนวนทั้งสองนี้ ถ้าผลต่างของจำนวนทั้งสองคือ 3



1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....
.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....
.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....
.....

ประโยคสัญลักษณ์

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....
.....

.....
.....

.....
.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....
.....



4. สมุดราคาแพงกว่าดินสอ 4 บาท ถ้าสมุดและดินสอมีราคารวมกัน 100 บาท จงหาราคาของสมุดและดินสอ



1. ชั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

2. ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

ประโยคสัญลักษณ์

3. ชั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

4. ชั้นตรวจสอบคำตอบ

.....





แบบฝึกชุดที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับเศษส่วน



แบบฝึกชุดที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับเศษส่วน

1. แม่ซื้อส้มมาจำนวนหนึ่ง แบ่งให้เด็กไป $\frac{2}{3}$ ของจำนวนส้มที่มีอยู่
ปรากฏว่ายังมีส้มเหลืออีก 6 ผล อยากทราบว่าแม่มีส้มทั้งหมดเท่าไร

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

ประโยคสัญลักษณ์.....

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....



2. สมชายวิ่งได้ x กิโลเมตรในวันศุกร์ วันต่อมาวิ่งได้น้อยกว่าวันแรกอยู่ 2 กิโลเมตร ต่อมาวันอาทิตย์ระยะทางที่เขาวิ่งได้เป็นครึ่งหนึ่งของผลรวมที่เขาวิ่งใน 2 วันก่อนหน้านี้

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ประโยคสัญลักษณ์.....

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....



2. เจ้าสัวต้องการแบ่งเงิน 28 ล้านบาทให้ลูกสามคนโดยให้ลูกคนแรกเป็นสองเท่าของคนที่สองและลูกคนแรกได้เป็นครึ่งหนึ่งของคนที่สามจงหาว่าคนที่ได้ส่วนแบ่งมากที่สุดกับน้อยที่สุดได้แตกต่างกันเท่าไร

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

ประโยคสัญลักษณ์

3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....



3. ค่าเฉลี่ยคะแนนสอบของนักเรียน 4 คน คือ ส้ม ดำ เขียวและแดง เป็น 20 คะแนนถ้าเขียวและดำสอบได้คะแนนเท่ากันและส้มสอบได้คะแนนเป็นสองเท่าของเขียว และแดงสอบได้คะแนนเป็นครึ่งหนึ่งของส้มแล้วส้มสอบได้คะแนนเท่าใด

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์.....

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....





แบบฝึกชุดที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับอายุ



แบบฝึกชุดที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเกี่ยวกับอายุ

1. เมื่อ 16 ปีก่อนปราณีมีอายุเป็นครึ่งหนึ่งของโสภา ปัจจุบันปราณีและโสภามีอายุรวมกันได้ 62 ปีพอดี จงหาว่าในปัจจุบันปราณีมีอายุเท่าไร

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

ประโยคสัญลักษณ์

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....



2. ปีนี้คุณนายอายุ 60 ปี หลานสาวอายุ 12 ปี อีกกี่ปีอายุของคุณนายจะเป็น 3 เท่าของอายุหลาน



1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์.....

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

3. นักเรียนจำนวน 4 คน มีอายุ 10,11,14,15 ปีและมีฝาแฝดอีก 2 คน อายุเฉลี่ยของเด็กกลุ่มนี้ เป็น 13 ปี ฝาแฝด สองคน มีอายุรวมกันกี่ปี



1. ชั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

2. ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ประโยคสัญลักษณ์

3. ชั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ชั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....



4. ปัจจุบันพ่อมีอายุเป็น 3 เท่าของอายุบุตร อีก 10 ปีข้างหน้าพ่อจะมีอายุครบ 61 ปี พ่อดีใจงหาว่าปัจจุบันบุตรมีอายุกี่ปี



1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ประโยคสัญลักษณ์.....

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....





แบบฝึกชุดที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการระคน



แบบฝึกชุดที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการระคน

1. โรงงานแห่งหนึ่งมีพนักงานฝ่ายผลิต 200 คน มีคนที่ไม่สูบบุหรี่และไม่ดื่มสุรา 60 คน มีคนสูบบุหรี่ 70 คน มีคนดื่มสุรา 100 คน มีคนที่ทั้งสูบบุหรี่และดื่มสุราก็คน



1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

ประโยคสัญลักษณ์.....

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

2. ฝรั่ง 2 ผลมีน้ำหนักเท่ากับ 1 ใน 4 ของแตงโมผลหนึ่ง ถ้าแตงโมผลหนึ่งหนัก 2,400 กรัม จงหาว่าฝรั่งแต่ละผลหนักเท่าไร



1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ประโยคสัญลักษณ์.....

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

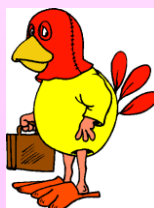
.....

5. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....



3. ครูมีหนังสือจำนวนหนึ่งแจกให้นักเรียนจำนวน 2 ใน 5 ของจำนวนหนังสือที่มีอยู่
ปรากฏว่ายังมี หนังสือเหลืออยู่จำนวน 60 เล่ม จงหาว่าเดิมครูมีหนังสือกี่เล่ม

1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ประโยคสัญลักษณ์.....

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

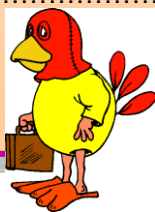
.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....





4. มีเบ็ดและหมอยู่ในเล้า นับหัวรวมกันได้ 12 หัว ขาของเบ็ดมากกว่าขาของ
หมู 6 ขาอยากทราบว่าหมอยู่กี่ตัว



1. ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ประโยชน์สัญลักษณ์.....

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกชุดที่ 1

(ข้อ 1.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ ต้องการทราบว่าลูกฟุตบอลแพงกว่าลูกบาสเกตบอลกี่บาท

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - ฝ่ายจัดซื้อจะจัดซื้อลูกบอลให้ห้องพละ เมื่อคำนวณ

เงินแล้วพบว่า ถ้าซื้อฟุตบอล 8 ลูก บาสเกตบอล

5 ลูก เป็นเงิน 2,955 บาท

- ถ้าซื้อฟุตบอล 5 ลูก บาสเกตบอล 8 ลูก เป็นเงิน

2,877 บาท

2. การวางแผน กำหนดให้

กำหนดให้ลูกบอลราคาลูกละ x บาท

บาสเกตบอลราคาลูกละ y บาท

ซื้อฟุตบอล $8x$

ซื้อบาสเกตบอล $5y$

ทั้งสองอย่างรวมกัน $8x + 5y = 2,955$ สมการ ①

$5x + 8y = 2,811$ สมการ ②

3. การดำเนินการตามแผน

ซื้อฟุตบอล $8x$

ซื้อบาสเกตบอล $5y$

ทั้งสองอย่างรวมกัน $8x + 5y = 2,955$ สมการ ①

$5x + 8y = 2,811$ สมการ ②

สมการ ① + ②

$$8x + 5y + 5x + 8y = 2,955 + 2,811$$

$$13x + 13y = 5,772 \quad \text{③}$$

$$\text{นำ 13 หารสมการ ③} \quad \text{③} \quad \frac{13x + 13y}{13} = \frac{5772}{13}$$

$$x + y = 444$$

$$\text{แทนค่า ในสมการ ①} \quad y = 444 - x$$

$$8x + 5(444 - x) = 2,955$$

$$8x + 2,220 - 5x = 2,955$$

$$3x = 735$$

$$x = \frac{735}{3} = 245$$

แทนค่า x ในสมการ ④ $y = 444 - 245$

$$y = 199$$

∴ ราคาลูกฟุตบอลแพงกว่าลูกบาสเกตบอล = $245 - 199 = 46$ บาท

4. ขั้นตรวจคำตอบ

$$8(245) + 5(199) = 2,955$$

$$5(245) + 8(199) = 2,817 \text{ (เป็นจริงตามที่กำหนด)}$$



(ข้อ 2.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ จงหาจำนวนครั้งที่ทีมฟุตบอลเด็กดีแข่งขัน

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - ทีมฟุตบอลเด็กดีลงแข่งขันชิงถ้วยเยาวชนรุ่นเล็ก
ทั้งหมด 24 ครั้ง
- โดยชนะ มากกว่าแพ้ 6 ครั้ง

2. การวางแผน กำหนดให้

แข่งขันจำนวน 24 ครั้ง กำหนดให้ชนะ x ครั้ง

แข่งขันแพ้ $24 - x$

เนื่องจากแข่งขันชนะมากกว่าแพ้ 6 ครั้ง

$$\text{จะได้ว่า } x - (24 - x) = 6$$

3. การดำเนินการตามแผน

$$x - (24 - x) = 6$$

$$x - 24 + x = 6$$

$$2x = 6 + 24$$

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

$$x = 15$$

4. ขั้นตรวจคำตอบ

$$15 - (24 - 15) = 6$$

$$15 - 9 = 6 \quad (\text{เป็นจริงตามที่กำหนด})$$



(ข้อ 3.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ จำนวนใดคือผลบวกของจำนวนทั้งสองนี้ ถ้าผลต่าง
ของจำนวนทั้งสองคือ 3

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ สามเท่าของจำนวนหนึ่งบวกกับสามเท่าของอีก
จำนวนหนึ่งมีค่า 21

2. การวางแผน กำหนดให้

จำนวนสองจำนวนมีผลต่างของจำนวนทั้งสอง คือ 3

ให้จำนวนหนึ่งเป็น x อีกจำนวนหนึ่งเป็น $x + 3$

จากโจทย์สามเท่าของจำนวนหนึ่งบวกกับสามเท่าของอีกจำนวนหนึ่งมีค่า
เท่ากับ 21 สมการ คือ $3x + 3(x + 3) = 21$

3. การดำเนินการตามแผน

$$\text{สมการ คือ } 3x + 3(x + 3) = 21$$

$$3x + 3x + 9 = 21$$

$$6x = 21 - 9$$

$$x = \frac{12}{6}$$

$$x = 2$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นผลบวกของจำนวนทั้งสอง} \quad x + (x + 3) &= 2x + 3 \\ &= (2 \times 2) + 3 = 7 \end{aligned}$$

4. ขั้นตรวจคำตอบ

$$3(2) + 3(2+3) = 21$$

$$6 + 9 = 21 \quad (\text{เป็นจริงตามที่กำหนด})$$



(ข้อ 4.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ หาราคาของสมุดและดินสอ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - สมุดราคาแพงกว่าดินสอ 4 บาท

- ถ้าสมุดและดินสอมีราคารวมกัน 100 บาท

2. การวางแผน กำหนดให้

ดินสอราคา x บาท

สมุดราคา $x+4$ บาท

สมุดและดินสอราคารวมกัน $x+(x+4) = 100$

จะได้ว่า $2x + 4 = 100$

3. การดำเนินการตามแผน

สมการคือ $2x + 4 = 100$

นำ 4 ลบทั้งสองข้างของสมการ

$$2x + 4 - 4 = 100 - 4$$

$$2x = 96$$

นำ 2 หารทั้งสองข้างของสมการ

$$2x \div 2 = 96 \div 2$$

$$x = 48$$

ดังนั้น ดินสอราคา 48 บาท และสมุดราคา $48+4 = 52$ บาท

4. ขั้นตรวจคำตอบ

สมการคือ $2x + 4 = 100$

แทนค่า $2(48) + 4 = 100$

$100 = 100$ สมการเป็นจริง



เฉลยแบบฝึกชุดที่ 2

(ข้อ 1.)

1. ชั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ แม่มีส้มทั้งหมดเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - แม่ซื้อส้มมาจำนวนหนึ่ง แบ่งให้เด็กไป 2 ใน 3
ของจำนวนส้มที่มีอยู่
- ปรากฏว่ายังมีส้มเหลืออีก 6 ผล

2. การวางแผน กำหนดให้

สมมติแม่มีส้ม x ผล

แบ่งให้เด็กไป $\frac{2}{3}x$ ผล

เหลือส้มอยู่ $\frac{x - 2x}{3}$ ผล

3. การดำเนินการตามแผน

$$\text{สมการคือ } \frac{x - 2x}{3} = 6$$

$$\frac{x}{3} = 6$$

นำ 3 คูณทั้งสองข้าง ของสมการ

$$\frac{x}{3} \times 3 = 6 \times 3$$

$$x = 18$$

ดังนั้น แม่มีส้มทั้งหมด 18 ผล

4. ชั้นตรวจคำตอบ

$$\text{สมการคือ } \frac{x}{3} = 6$$

$$\text{แทนค่า } \frac{18}{3} = 6$$

$$6 = 6 \quad \text{สมการเป็นจริง}$$



(ข้อ 2.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ สมชายวิ่งได้กี่กิโลเมตร

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - สมชายวิ่งได้ x กิโลเมตรในวันศุกร์
 - วันต่อมาวิ่งได้น้อยกว่าวันแรกอยู่ 2 กิโลเมตร
 - ต่อมาวันอาทิตย์ระยะทางที่เขาวิ่งได้เป็นครึ่งหนึ่งของผลรวมที่เขาวิ่ง ใน 2 วันก่อนหน้านี

2. การวางแผน กำหนดให้ วันศุกร์สมชายวิ่งได้ระยะทาง x กม.

วันเสาร์สมชายวิ่งได้ระยะทาง $x - 2$ กม.

วันต่อมาวิ่งได้น้อยกว่าวันแรกอยู่ 2 กิโลเมตร $(x + x - 2)$ กม.

ต่อมาวันอาทิตย์ระยะทางที่เขาวิ่งได้เป็นครึ่งหนึ่งของผลรวมที่เขาวิ่ง ใน

2 วันก่อนหน้านี เท่ากับ $\frac{1}{y}(x + x - 2)$ กม.

3. การดำเนินการตามแผน

วันศุกร์สมชายวิ่งได้ระยะทาง x กม.

วันเสาร์สมชายวิ่งได้ระยะทาง $x - 2$ กม.

วันอาทิตย์สมชายวิ่งได้ระยะทาง $\frac{1}{y}(x + x - 2)$ กม.

$$= \frac{1}{y}(2x - 2)$$

$$= \frac{1}{y} \times 2x - \frac{1}{y} \times 2$$

$$= x - \frac{2}{y}$$



(ข้อ 3.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ คนที่ได้ส่วนแบ่งมากที่สุดกับน้อยที่สุดได้แตกต่างกันเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - เจ้าตัวต้องการแบ่งเงิน 28 ล้านบาทให้ลูกสามคน

- ให้ลูกคนแรกเป็นสองเท่าของคนที่สอง

- ลูกคนแรกได้เป็นครึ่งหนึ่งของคนที่สาม

2. การวางแผน กำหนดให้

สมมติลูกคนแรกได้ส่วนแบ่ง x ล้านบาท

จากโจทย์แสดงว่าลูกคนที่สองได้ส่วนแบ่ง $\frac{x}{2}$

จากโจทย์แสดงว่าลูกคนที่สามได้ส่วนแบ่ง $2x$

สมการ คือ $x + \frac{x}{2} + 2x = 28$

3. การดำเนินการตามแผน

$$x + \frac{x}{2} + 2x = 28$$

$$(x + 2) + \frac{x}{2} + (2x + 2) = 28$$

$$\frac{7x}{2} = 28$$

$$x = \frac{28 \times 2}{7}$$

$$x = 8$$

$$4. \text{ ขั้นตรวจคำตอบ } 8 + \frac{8}{2} + (2 \times 8) = 28$$

$$12 + 16 = 28 \text{ (เป็นจริงตามที่กำหนด)}$$

- ∴ ลูกคนแรกได้ส่วนแบ่ง 8 ล้านบาท คนที่สองได้ส่วนแบ่ง 4 ล้านบาท คนที่สามได้ส่วนแบ่ง 16 ล้านบาท ดังนั้น คนที่ได้ส่วนแบ่งมากที่สุดกับน้อยที่สุดได้แตกต่างกัน 12 ล้านบาท



(ข้อ 4.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ สัมสอบได้คะแนนเท่าใด

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - ค่าเฉลี่ยคะแนนสอบของนักเรียน 4 คน คือ สัม

ด้า เขียวและแดง เป็น 20

- คะแนนถ้าเขียวและด้าสอบได้คะแนนเท่ากันและ

สัมสอบได้คะแนนเป็นสองเท่าของเขียว

- แดงสอบได้คะแนนเป็นครึ่งหนึ่งของสัม

2. การวางแผน กำหนดให้

สมมติสัมสอบได้

P คะแนน

แดงสอบได้

$$\frac{P}{2}$$

คะแนน (แดงสอบได้ครึ่งหนึ่งของสัม)

เขียวสอบได้

$$\frac{P}{2}$$

คะแนน (สัมสอบได้สองเท่าของเขียว)

ด้าสอบได้

$$\frac{P}{2}$$

คะแนน (เขียวและด้าได้คะแนนเท่ากัน)

สมการ คือ

$$P + \frac{P}{2} + \frac{P}{2} + \frac{P}{2} = 80$$

2. การดำเนินการตามแผน

$$P + \frac{P}{2} + \frac{P}{2} + \frac{P}{2} = 80$$

$$\frac{5P}{2} = 80 \quad P = \frac{80 \times 2}{5} = 32$$

4. ขั้นตรวจคำตอบ

$$32 + \frac{32}{2} + \frac{32}{2} + \frac{32}{2} = 80$$

$$32 + 16 + 16 + 16 = 80 \quad (\text{เป็นจริงตามที่กำหนด})$$



เฉลยแบบฝึกชุดที่ 3

(ข้อ 1.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ ปัจจุบันปราณี่มีอายุเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - เมื่อ 16 ปีก่อนปราณี่มีอายุเป็นครึ่งหนึ่งของโสภา

- ปัจจุบันปราณี่และโสภามีอายุรวมกันได้ 62 ปีพอดี

2. การวางแผน กำหนดให้ โสภามีอายุ x ปี

เมื่อ 16 ปีก่อนปราณี่อายุเป็น $\frac{1}{2}$ ของโสภา $\frac{x}{2} - 16$

$$\text{สมการ } x + \frac{x}{2} - 16 = 62$$

3. การดำเนินการตามแผน

$$x + \frac{x}{2} - 16 = 62$$

$$x + \frac{x}{2} - 16 + 16 = 62 + 16$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{2} \times = 78 \times \frac{2}{3}$$

$$x = 52$$

ดังนั้นโสภามีอายุ 52 ปี

จะได้ว่าปราณี่อายุ $\frac{52}{2} - 16 = 10$ ปี

4. ขั้นตรวจคำตอบ

$$52 + \frac{52}{2} - 16 = 62$$

$$62 = 62 \text{ (เป็นจริงตามที่กำหนด)}$$



(ข้อ 2.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ อีกรี่ปีอายุของคุณยายจะเป็น 3 เท่าของอายุหลาน

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - ปีนี้คุณยายอายุ 60 ปี หลานสาวอายุ 12 ปี

2. การวางแผน กำหนดให้

ให้ว่าอีก x ปี อายุคุณยายเป็น 3 เท่า ของอายุหลาน $= 3 (12 + x)$

ปีนี้คุณยายอายุ 60 ปี หลานสาวอายุ 12 ปี $= 60 + x$

3. การดำเนินการตามแผน

$$\text{สมการ } 60 + x = 3 (12 + x)$$

$$60 + x = 36 + 3x$$

$$3x - x = 60 + 36$$

$$x = \frac{24}{2} = 12$$

ดังนั้นอีก 12 ปี คุณยายอายุเป็น 3 เท่าของหลาน

4. ขั้นตรวจคำตอบ

$$60 + 12 = 3 (12 + 12) \quad (\text{เป็นจริงตามที่กำหนด})$$



(ข้อ 3.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ ฝาแฝด สองคน มีอายุรวมกันกี่ปี

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - นักเรียนจำนวน 4 คน มีอายุ 10,11,14,15 ปี

- มีฝาแฝดอีก 2 คน อายุเฉลี่ยของเด็กกลุ่มนี้เป็น 13 ปี

2. การวางแผน กำหนดให้

$$\begin{aligned} \text{ให้ฝาแฝดแต่ละคนอายุ} & \quad \times \quad \text{ปี} \\ \text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} & \quad = \quad \frac{\text{ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนข้อมูล}} \end{aligned}$$

นักเรียนจำนวน 4 คน มีอายุ 10,11,14,15 ปี

มีฝาแฝดอีก 2 คน อายุเฉลี่ยของเด็กกลุ่มนี้เป็น 13 ปี

3. การดำเนินการตามแผน

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad 13 & = \frac{10+11+14+15+x+x}{6} \\ 13 & = \frac{50+2x}{6} \\ 2x & = (13 \times 6) - 50 \\ x & = 78 - 50 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{ฝาแฝด 2 คนอายุรวมกัน} = 28 \text{ ปี}$$

4. ขั้นตรวจคำตอบ

$$\text{แทนค่า} \quad 13 = \frac{50 + 28}{6}$$

$$13 = 13 \quad (\text{เป็นจริงตามที่กำหนด})$$



(ข้อ 4.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ ปัจจุบันบุตรมีอายุกี่ปี

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - ปัจจุบันพ่อมีอายุเป็น 3 เท่าของอายุบุตร

- อีก 10 ปีข้างหน้าพ่อจะมีอายุครบ 61 ปีพอดี

2. การวางแผน กำหนดให้

โจทย์กำหนดว่าอีก 10 ปีข้างหน้าพ่อจะมีอายุครบ 61 ปี

ดังนั้น ปัจจุบันพ่อมีอายุ $61 - 10 = 51$ ปี

แต่ ปัจจุบันพ่อมีอายุเป็น 3 เท่าของบุตร $3x$ ปี

สมการที่ได้ก็คือ $3x = 51$

3. การดำเนินการตามแผน

สมการที่ได้ก็คือ $3x = 51$

นำ 3หารทั้งสองข้างของสมการ

$$3x \div 3 = 51 \div 3$$

$$x = 17$$

นั่นคือ ปัจจุบันบุตรมีอายุ 17 ปี

4. ขั้นตรวจคำตอบ

$$3(17) = 51$$

$$51 = 51 \quad (\text{เป็นจริงตามที่กำหนด})$$



เฉลยแบบฝึกชุดที่ 4

(ข้อ 1.)

1. ชั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ มีคนที่ทั้งสูบบุหรี่และดื่มสุราก็คน

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - โรงงานแห่งหนึ่งมีพนักงานฝ่ายผลิต 200 คน

- มีคนที่ไม่สูบบุหรี่และไม่ดื่มสุรา 60 คน มีคนสูบบุหรี่ 70 คน มีคนดื่มสุรา 100 คน

2. การวางแผน กำหนดให้

คนที่สูบบุหรี่และดื่มสุรามี x คน

สูบบุหรี่อย่างเดียว $70 - x$ คน

ดื่มสุราอย่างเดียว $100 - x$ คน

และไม่สูบบุหรี่และไม่ดื่มสุรา 60 คน

มีคนทั้งหมด 200 คน

สมการ คือ $x + (70-x) + (100-x) + 60 = 200$

3. การดำเนินการตามแผน

สมการ คือ $x + (70-x) + (100-x) + 60 = 200$

$$x = 30$$

∴ คนที่ดื่มสุราและสูบบุหรี่ = 30 คน

4. ชั้นตรวจคำตอบ

$$30 + (70 - 30) + (100 - 30) + 60 = 200$$

$$200 = 200 \text{ (เป็นจริงตามที่กำหนด)}$$



(ข้อ 2.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ ฝรั่งแต่ละผลหนักเท่าไร

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - ฝรั่ง 2 ผลมีน้ำหนักเท่ากับ 1 ใน 4 ของแตงโมผลหนึ่ง

- ถ้าแตงโมผลนั้นหนัก 2,400 กรัม

2. การวางแผน กำหนดให้

สมมติฝรั่งแต่ละผลหนัก x กรัม

ฝรั่ง 2 ผลหนัก $\frac{1}{4}$ ของแตงโมผลหนึ่ง

แตงโมผลหนึ่งหนัก 2,400 กรัม

$$\text{จะได้ว่า } \text{ฝรั่ง } 2x = \frac{1}{4} \times 2,400$$

3. การดำเนินการตามแผน

$$2x = \frac{1}{4} \times 2,400$$

$$\text{จะได้ } 2x = 600$$

นำ 2หารทั้งสองข้างของสมการ

$$2x \div 2 = 600 \div 2$$

$$x = 300$$

ดังนั้น ฝรั่งแต่ละผลหนัก 300 กรัม

4. ขั้นตรวจคำตอบ

$$\text{สมการคือ } \frac{1}{4} \times 2,400 = 2x$$

$$\text{แทนค่า } \frac{1}{4} \times 2,400 = 2 \times 300$$

$$600 = 600 \text{ (เป็นจริงตามที่กำหนด)}$$



(ข้อ 4.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ เดิมครุมีหนังสือกี่เล่ม

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - ครุมีหนังสือจำนวนหนึ่งแจกให้นักเรียนจำนวน 2
ใน 5 ของจำนวนหนังสือที่มี
- ปรากฏว่ายังมีหนังสือเหลืออยู่จำนวน 60 เล่ม

2. การวางแผน กำหนดให้

เดิมครุมีหนังสือ x เล่มแจกให้นักเรียนไป $\frac{2}{5}$ ของหนังสือที่มี จะได้ $\frac{2}{5}x$ มีหนังสือเหลืออยู่จำนวน 60 เล่ม ดังนั้น $x - \frac{2}{5}x = 60$

3. การดำเนินการตามแผน

สมการคือ $x - \frac{2}{5}x = 60$

$$\frac{5x - 2x}{5} = 60$$

$$\frac{3x}{5} = 60$$

นำ 5 คูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{3x}{5} \times 5 = 60 \times 5$$

$$3x = 300$$

นำ 3 หารทั้งสองข้างของสมการ

$$3x \div 3 = 300 \div 3$$

$$x = 100$$

ดังนั้น เดิมครุมีหนังสือ 100 เล่ม

4. ขั้นตรวจคำตอบ

สมการคือ $x - \frac{2}{5}x = 60$

แทนค่า $100 - \frac{2}{5} \times 100 = 60$

$$60 = 60 \text{ (เป็นจริงตามที่กำหนด)}$$

(ข้อ 4.)

1. ขั้นทำความเข้าใจ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ อยากทราบว่า มีหมูอยู่กี่ตัว

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ - มีเป็ดและหมูอยู่ในเล้า นับหัวรวมกันได้ 12 หัว

- ขาของเป็ดมากกว่าขาของหมู 6 ขา

2. การวางแผน กำหนดให้ กำหนดให้ เป็ด = x

$$\text{หมู} = y$$

นับรวมกันได้ 12 หัว

$$x + y = 12 \quad \longrightarrow \quad \textcircled{1}$$

ขาของเป็ดมากกว่าขาของหมู 6 ขา จะได้ว่า

$$2x - 4y = 6 \quad \longrightarrow \quad \textcircled{2}$$

3. การดำเนินการตามแผน

นำสมการ $\textcircled{1} \times 2$ $2x - 4y = 6$ \longrightarrow $\textcircled{3}$

นำ $\textcircled{3} - \textcircled{2}$ $(2x + 2y) - (2x - 4y) = 24 - 6$

$$6y = 18$$

$$y = \frac{18}{6} = 3$$

4. ขั้นตรวจคำตอบ

$$9 + 3 = 12 \quad \longrightarrow \quad \text{เป็ด}$$

$$2(9) - 4(3) = 6 \quad \longrightarrow \quad \text{หมู}$$





ภาคผนวก ง
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์ศักดา ลาวัง ผู้อำนวยการโรงเรียนสุเหร่าคลอง 11
จังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. อาจารย์กนกทิพย์ ทองศรีจันทร์ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง
จังหวัดกรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์วรรณรัตน์ ไปษกานนท์ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม
จังหวัดนนทบุรี





ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	วชิราภรณ์ ชำนิ
วัน เดือน ปีเกิด	23 สิงหาคม 2515
สถานที่เกิด	อำเภอผักไห่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	137/15 ถนนสวนสยาม แขวงบึงกุ่ม เขตคันนายาว จังหวัดกรุงเทพฯ 10230
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ 94 ถนนสุนทรโกษา เขตคลองเตย จังหวัดกรุงเทพฯ 10110
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2534	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนผักไห่สุทธาประมุข อำเภอผักไห่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2538	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ ทั่วไปจากสถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยา ลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์
พ.ศ. 2555	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการ มัธยมศึกษาจากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ