

5/0.7

26 114 7

3 3

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องสมการ
โดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามปกติ

ปริญญานิพนธ์

ของ

นศ. ปณณิศา



เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน 2530

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

24 เม.ย. 2535

177729

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องสมการ
 โดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามปกติ

บทคัดย่อ
 ของ
 นคร ปัดมฤติ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
 กันยายน 2530

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนเพื่อรู้แจ้ง และการเรียนตามปกติ โดยใช้คู่มือของ สสท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 190 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 48 คน และกลุ่มควบคุม 48 คน ได้ทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ก่อนการทดลองมีการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง และกลุ่มควบคุมเรียนโดยคู่มือครูของ สสท. ใช้เวลาในการทดลองเท่ากันทั้ง 2 กลุ่ม สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 13 คาบ เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว ได้สอยวัดตัวแปรทั้งสองด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม นาคะแนตีได้มาวิเคราะห์หาความแตกต่างโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ t-test แบบ difference scores

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า การเรียนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการเรียนตามปกติ โดยใช้คู่มือครูของ สสท. มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A COMPARATIVE STUDY OF MATHAYOM SUKSA I STUDENT'S MATHEMATICS
ACHIEVEMENT AND INTEREST IN LEARNING EQUATION THROUGH
MASTERY LEARNING AND CONVENTIONAL PROCEDURE

AN ABSTRACT

BY

NAKORN PLUEMRUEDEE

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

September 1987

The purpose of this study was to compare the Mathematics achievement and interest through Mastery learning and conventional procedure of Mathayom Suksa I students.

The sample concised of 190 Mathayom Suksa I students of Nawamintrashutis Payap School, Amphur Muang, Chungwat Cheingmai. The sample was randomly selected into 2 groups : there were 48 students in experimental group and 48 in the control group. The experiment was conducted during the first semester of the 1987 academic year. At the beging of the experiment the subjects were pretested by the mathemetics achievement test and the mathemetics interest test scales. Then, the experimental group learned through the Mastery learning, and the control group learned through the conventional procedure. Each of the two groups was taught 13 periods, for 4 periods a week, and each period lasted for 50 minutes. After treatment, the subjects were posttested by the same tests, the data were processed by t-test with difference scores analysis.

The result of this study was that the mathematics achievement test and mathematics interest of the two groups were significantly different at .01.

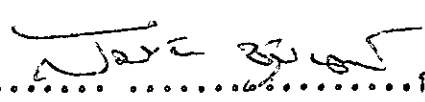
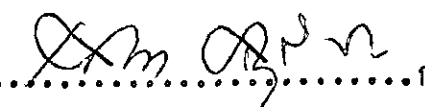
คณะกรรมการพิจารณาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการสอยได้พิจารณาปริญญานิพนธ์
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการพิจารณา


.....ประธาน

.....กรรมการ

คณะกรรมการสอย


.....ประธาน

.....กรรมการ

.....กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความแนะนำและความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย คิสสระ อาจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ อาจารย์เสริมศักดิ์ สุรวัดลก ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้าง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย ที่กรุณาเสนอแนะแนวทางและชี้แนะแหล่งข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง อาจารย์ประสิทธิ์ ทอประคิษฐ์ ที่ให้คำแนะนำในการผลิตสื่อและแผนการสอนตามรูปแบบของศาสตราจารย์ ออทซ์คิส

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณาจารย์ และขอขอบคุณนักเรียนของโรงเรียน นวมินทราชูทิศพายัพ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่งในการทดลอง

นคร ปลื้มฤดี

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	จุดมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้	3
	ความสำคัญในการศึกษาครั้งนี้	4
	ขอบเขตการวิจัย	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
	เอกสารเกี่ยวกับการสอนโดยจุดประสงค์	10
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเพื่อรู้แจ้ง	12
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ	35
	สมมุติฐานในการวิจัย	44
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	45
	กลุ่มตัวอย่าง	45
	แบบแผนในการทดลอง	45
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
	การดำเนินการทดลอง	49
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	54

4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	58
	การวิเคราะห์ข้อมูล	58
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	59
5	สรุป อภิปรายผล และขอ เสนอแนะ	63
	จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	63
	สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า	63
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	63
	วิธีดำเนินการทดลอง	64
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	65
	สรุปผลการวิจัย	65
	อภิปรายผล	65
	ขอ เสนอแนะทั่วไป	68
	ขอ เสนอแนะ เพื่อการวิจัยต่อไป	69
	บรรณานุกรม	70
	ภาคผนวก	75
	ภาคผนวก ก	76
	ภาคผนวก ข	187

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยใช้ t-test	59
2 แสดงค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่า t-test Difference Scores	60
3 แสดงค่าสถิติ t-test ในด้านความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเปรียบเทียบภายในกลุ่มเดียวกัน	61
4 แสดงค่าสถิติ t-test ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่ม ทดลองและควบคุมหลังการสอนเสร็จสิ้นลงแล้ว	62

ภูมิหลัง

/คณิตศาสตร์เป็นวิทยาการแขนงหนึ่งที่มีบทบาทอย่างสำคัญต่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม เศรษฐกิจ ตลอดจนทางค่านิยมของประเทศ จนเป็นที่เชื่อได้ว่าวงการธุรกิจและอุตสาหกรรมในอนาคตจะต้องการผู้มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง ในขณะที่เกี่ยวกับทัศนะของนักคณิตศาสตร์และนักการศึกษาเกี่ยวกับคุณค่าของคณิตศาสตร์ก็ขยายตัวออกไปอย่างกว้างขวาง นิวซัม (Newsom. 1951 : 6 - 7) กล่าวว่า เมื่อมองคณิตศาสตร์ในทัศนะที่กว้างที่สุดแล้ว คณิตศาสตร์คือเครื่องมือที่มีความจำเป็นที่สุดสำหรับทุกคนในโลกยุคปัจจุบัน โดยเฉพาะประชาชนในระบอบประชาธิปไตย ซึ่งจะต้องมีการตัดสินใจอย่างฉลาด ต้องสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างความสมเหตุสมผลกับความไม่สมเหตุสมผล เพื่อตนเองจะได้มีส่วนร่วมในการอภิปรายปัญหาได้

การจัดทำหลักสูตรทุกระดับการศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ จึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้น ตั้งแต่ประถมศึกษา มัธยมศึกษา จนถึงอุดมศึกษา แต่การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ดังจะเห็นจากการประเมินประสิทธิภาพของการประถมศึกษา (สำนักนายกรัฐมนตรี 2523 : 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากทั่วประเทศทำแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 50.5 และจากการวิจัยของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา 2526 : 72) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2525 ในวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยแล้วต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 9.94 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน นอกจากนี้พบว่าในการประเมินมาตรฐานการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (สำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ 2524 : 5) ซึ่งทำการประเมินทั่วประเทศโดยการสุ่ม พบว่ามหาวิทยาลัยที่นักเรียนส่วนใหญ่เข้าได้ในเกณฑ์ค่าคือ มหาวิทยาลัยคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ทุกเขตการศึกษา

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ควรจะได้รับ การปรับปรุงแก้ไขมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ นักการศึกษาจึงได้พยายามนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ ในทางการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เช่น สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป สอนแบบศูนย์ การเรียนการสอนโดยมีการสอบย่อยหลังจากนักเรียนได้ฝึกทักษะพอสมควรแล้ว เป็นต้น/เบนจามิน เอส บลูม และคนอื่น ๆ (Bloom and others. 1971 : 53 - 54) ได้ใช้ กระบวนการเรียนการสอนเพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning) โดยนำบทเรียนมาแยก เป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อให้เข้าใจง่ายและมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน แล้ววัดผลโดยข้อสอบย่อย นำผลจากการสอบเป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อช่วยสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่ยังอ่อน ปรากฏว่าวิธีการดังกล่าวเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายและมีแนวโน้มว่าจะเป็นวิธีการเรียน การสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใหม่ลึกลับที่สุดวิธีหนึ่ง

การแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนนี้ บลูม (Bloom. 1976 : 125) ได้ เสนอแนะให้ดำเนินการแก้ไขเป็นรายบุคคล เพราะเป็นการแก้ไขตัวแปรในเรื่องของความถนัด ของแต่ละบุคคลที่แตกต่างกัน ความเห็นนี้เกิดไม่สอดคล้องกับธรรมชาติของห้องเรียน ซึ่งมี นักเรียนเป็นจำนวนมาก จึงมีการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการสอนเป็นกลุ่ม เพื่อแก้ไขข้อ บกพร่องของนักเรียนมาใช้ เช่น ฮอททคิส (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2529 : 15 อ้างอิงมาจาก Hotchkis. 1986) ซึ่งหาการสอนโดยใช้วิธีเรียนเพื่อ รู้แจ้ง (Mastery Learning) ก่อนสอนมีการนำบทเรียนมาแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ เน้นการสร้างมโนคติ (Concept) เพราะเห็นว่าการที่เด็กจำนวนมากไม่ประสบความสำเร็จ ในการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะไม่เข้าใจมโนคติที่ถูกต้องของคณิตศาสตร์ การสอนของเขาจะ มุ่งให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติมากจนเกิดความเข้าใจ แล้วสรุปเป็นมโนคติที่ถูกต้อง นอกจากการสอน ที่เน้นการสร้างมโนคติ (Concept) ที่ถูกต้องทางคณิตศาสตร์แล้ว เขายังเน้นในเรื่องของ การศึกษาให้ตรงจุด แม่นยำและรวดเร็ว (Precision) หมายถึง การสอนให้ตรงจุดประสงค์ และใช้แบบฝึก (Probe) ซึ่งจะกำหนดปริมาณงานหรือจำนวนข้อและเวลาในการฝึกไว้จำกัด เพื่อให้เกิดความตั้งใจทำแบบฝึกให้เสร็จในเวลาอันรวดเร็ว และมีความถูกต้องตามเกณฑ์ กำหนดไว้ด้วย นอกจากนั้นเขายังสนใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Behavioral Modification)

สำหรับเด็กที่มีปัญหาในการเรียนพร้อม ๆ กันไปด้วย เช่น กรณีเด็กที่มีช่วงความสนใจสั้น เขาจะใช้การฝึกเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ จนเด็กมีนิสัยการทำงานก็ขึ้นก็จะขยายเวลาฝึกให้ยาวออกไป

จากผลการทดลองทั้งในประเทศออสเตรเลียและในประเทศไทย ปรากฏว่าให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โดยเด็กสามารถผ่านเกณฑ์การสอบรู้ได้เป็นส่วนใหญ่และช่วยย่นระยะเวลาการเรียนลงด้วย

ผลการทดลองนี้ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการทดลองและพัฒนารูปแบบการสอนตามวิธีของฮอททิส มาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา เพื่อปรับปรุงผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีมาตรฐานดีขึ้น และในขณะเดียวกันก็สนใจที่จะศึกษาเรื่องความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กด้วย เพราะความสนใจการเรียนเป็นสิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน หมกหมุ่นในการเรียนและแสวงหาความรู้ได้อย่างดี ถ้าหากว่านักเรียนมีความสนใจต่อครูสอน ต่อกิจกรรมการเรียนการสอน ต่อวิชาที่เรียน ก็จะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วย (สาเริง บุญเรืองรัตน์ 2524 : 7)

จุดมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเรียนที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง

ความสำคัญของการศึกษาคนควา

ผลของการศึกษาคนควาครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาและเลือกใช้ชีวิตที่
ที่สามารถช่วยผู้ใหญ่เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแตกฉาน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมินทราชูทิศพยุห์
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 จำนวน 4 ห้องเรียน นักเรียน
190 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้อง ห้องเรียนละ
48 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายจากประชากรตามข้อ 1
3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เรื่องสมการจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ซึ่งใช้สำหรับสอนในภาคเรียนที่ 1
4. ระยะเวลาในการทดลอง กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการทดลอง 13 คาบ
คาบละ 50 นาที
5. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 5.1 ตัวแปรอิสระ มี 2 ตัวแปร คือ
 - 5.1.1 การสอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง
 - 5.1.2 การสอนตามปกติ
 - 5.2 ตัวแปรตาม มี 2 ตัวแปร คือ
 - 5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 5.2.2 ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
6. ผู้จัดทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นผลจากการสอนโดยใช้หลัก

การเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง โดยไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ฐานะทางสังคม เศรษฐกิจของครอบครัว อาชีพของบิดา ตลอดจนองค์ประกอบอื่น ๆ ของนักเรียน

ค่านิยมที่พึงประสงค์

1. การสอนโดยใช้วิธีเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning) คือ การจัดระบบการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งมีความแตกต่างกัน โดยมีการจัดลำดับเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ลดหลั่นและมีความเกี่ยวเนื่องกัน ในการสอนแต่ละหน่วยย่อยนั้นจะมีการทดสอบย่อยและการสอนซ้ำ พร้อมกับการฝึกทักษะ เพื่อให้ นักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้อย่างแตกฉาน ตามรูปแบบที่พัฒนาโดย ฮอตชคิส (สำนักงานคณะกรรมการ ประถมศึกษาแห่งชาติ 2529 : 15 อ้างอิงมาจาก Hotchkis. 1986) ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน

1. ขั้นการเรียนรู้ (Acquisition) หมายถึง ขั้นที่ครูทำการสอนจากการที่เด็กไม่รู้อะไรจนเกิดการเรียนรู้ องค์ประกอบที่สำคัญของขั้นนี้จะเป็นการเตรียมการสอนจนถึงขั้นลงมือสอน ซึ่งผู้สอนจะดำเนินการคือ

1.1 จัดเรื่องเนื้อหาในหลักสูตรให้มีความง่ายลงหลั่นลงและมีความเกี่ยวเนื่องกัน

1.2 กำหนดเวลาที่เหมาะสมในแต่ละบทเรียน

1.3 เตรียมข้อทดสอบทั้งข้อทดสอบรวมของบท (Summative Test) ข้อทดสอบย่อย (Formative Test) และแบบฝึก (Probe)

1.4 จัดทำแผนการสอน โดยเน้นในเรื่องการสร้างแนวคิด (Concept) หลังจากเตรียมแล้วจะลงมือสอน ครูจะต้องคอยสังเกตในเรื่องต่อไปนี้

1.4.1 ความเหมาะสมของเวลาที่ให้กับเด็กแต่ละคนและแต่ละบทเรียน

1.4.2 ความง่ายง่ายเหมาะสมกับทักษะพื้นฐานของเด็ก

1.4.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ของเด็ก

2. ขั้นการเพิ่มความชำนาญ (Fluency) หลังจากเด็กได้เรียนรู้โมเมนต์ (Concept) ที่ถูกต้องแล้ว สิ่งที่ต้องการทำต่อไปคือ ครูจะต้องหาวิธีการให้เด็กได้ฝึกการทากิจกรรมมาก ๆ เพื่อให้เกิดความแม่นยำรวดเร็วและจะเป็นการสร้างพิสัย (Shaping) ในการเรียนของเด็ก ขอสำคัญคือจะต้องให้ผ่านเกณฑ์กำหนดควมถูกต้องและผลงานเรียบร้อย

3. ความจำ (Maintenance) การให้ผู้เรียนสามารถจำได้เป็นจุดประสงค์สำคัญของการสอน ทำอย่างไรจึงจะรู้ว่าเขาเรียนได้และจำได้นาน ถ้าเห็นว่าสิ่งนั้นเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตและการเรียนในบทต่อไป ผู้สอนจะต้องพยายามหาวิธีสอนเพื่อให้เด็กจำในสิ่งที่เรียนไปแล้วและไม่ลืม เมื่อเวลาผ่านไป และสิ่งที่จะทำให้จำได้ก็คือ มีการทดสอบสม่ำเสมอ และผู้เรียนจะต้องรู้ว่าเรื่องนี้สำคัญและจะมีการทดสอบเป็นประจำ

4. การนำไปใช้ (Application) จากการเรียนด้วยวิธีการที่ถูกต้อง มีความชำนาญจำได้แม่นยำแล้ว สิ่งที่สำคัญคือผู้สอนจะต้องพิจารณาว่า มหะเรียนที่เรียนในห้องเรียนนั้น ในสภาพแวดล้อมมีอยู่มากน้อยเพียงไร ถ้ามีอยู่มาก การจัดกิจกรรมเพื่อให้เด็กได้แก้ปัญหาในห้องเรียนก็ไม่ตองมีมาก คณิตศาสตร์นั้นจะมีโอกาสพบเห็นน้อยมากในสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นของครูจะต้องจัดกิจกรรม เพื่อให้เด็กได้ปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

5. การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (Adaptation) จุดประสงค์สำคัญของการจัดการศึกษา คือ การที่จะให้เด็กซึ่งเรียนครบตามหลักสูตรแล้วสามารถนำความรู้ความเข้าใจพร้อมทั้งมีเจตคติ มโนเมติ ตลอดจนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ไปใช้ในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง ข้อความที่ระบุถึงพฤติกรรมของนักเรียนที่ครูหวังจะให้เด็กเรียนแสดงออกต่อเนื้อหา เมื่อเรียนบทเรียนจบแล้ว และพฤติกรรมนั้นต้องเป็นพฤติกรรมทั่วไปได้

3. การทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง การประเมินผลเป็นตอน ๆ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ตามคู่มือครูสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ฯ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนในการเรียน ซึ่งประเมินได้จากการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

4.1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดคำนวณ เป็นความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้วในความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม ตลอดจนความสามารถในการคิดคำนวณแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างง่าย ๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ต้องอาศัยการตัดสินใจ ทั้งนี้รวมถึงโจทย์ปัญหาที่เหมือนกับตัวอย่างหรือแบบฝึกหัดที่เคยเรียนมาแล้ว

4.2 ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการคิดคำนวณที่ซับซ้อน เป็นความเข้าใจเกี่ยวกับโมเมนต์ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ ความเข้าใจโครงสร้างคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแปลงรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง การวิเคราะห์ความแนวของเหตุผล ตลอดจนความสามารถในการตีความ แปลความและขยายความด้วย

4.3 การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย คล้ายคลึงกับปัญหาที่เรียนมาแล้ว มีความสามารถในการเปรียบเทียบ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร ซึ่งนักเรียนจะต้องผสมผสานความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งมีหลายขั้นตอนในการจัดกระทำเพื่อให้ได้คำตอบออกมา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการเลือก การตัดสินใจว่าจะกระทำขั้นใดก่อนและหลัง

4.4 การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ที่อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ไดมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา

5. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกถึงความชอบในกิจกรรมทุกรูปแบบของวิชาคณิตศาสตร์ การแสดงออกของความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อาจมีความรู้สึกหรืออารมณ์ในระดับค่อนข้างต่ำรวมอยู่ด้วย (Bloom and others

1971 : 687) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ
 เสียง ชูสกุล ซึ่ง เสียง ชูสกุล ได้นำของคีฟส์ (Keeves, 1974 : 33) มาใช้
 เป็นแบบ จีเกิต สเกล

6. การสอนแบบปกติ หมายถึง การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวการสอนตามคู่มือครู
 คณิตศาสตร์ ค.101 ของ สสท. ฉบับปรับปรุงแก้ไข ปี 2528 ในเนื้อหาเรื่องสมการ การสอน
 แต่ละครั้งจะมีการแจ้งจุดประสงค์ก่อน แล้วจึงอธิบายประกอบการซักถามไปแต่ละตอนจนเข้าใจ
 แล้ว จึงมีการทำแบบฝึกหัด ครูตรวจแบบฝึกหัด แก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เรียบเรียง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับการสอนโดยจุดประสงค์
 - 1.1 ความหมายและความสำคัญของการสอนโดยจุดประสงค์
 - 1.2 การประเมินผลแบบอิง เกณฑ์
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง
 - 2.1 เอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง
 - 2.1.1 รูปแบบการเรียนรู้ของแคโรล
 - 2.1.2 รูปแบบการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งของบลูม
 - 2.1.3 รูปแบบการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งที่พัฒนาขึ้นใหม่โดยฮอททคิส (Hotchkis)
 - 2.1.4 บัณฑิตสำคัญในการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งตามแบบของฮอททคิส
 - 2.1.5 เกณฑ์ของการรู้แจ้ง
 - 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง
 - 2.2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
 - 2.2.2 งานวิจัยภายในประเทศ
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.1 เอกสารที่เกี่ยวกับทฤษฎีความสนใจในการเรียน
 - 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับทฤษฎีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
 - 3.2.2 งานวิจัยภายในประเทศ

เอกสารเกี่ยวกับการสอนโดยจุดประสงค์

1. ความหมายและความสำคัญของการสอนโดยจุดประสงค์

กรมวิชาการ (กรมวิชาการ 2526 : 77) ได้ชี้แจงการสอนโดยจุดประสงค์ว่า การสอนโดยจุดประสงค์นี้เป็นแนวทางทฤษฎีผสมผสาน (Integrated Theory) กล่าวคือ เป็นการนำทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ซึ่งเน้นสิ่งที่สังเกตได้จากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนอง (Response) กับทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) ใหม่ โดยโรเบิร์ต เอ็ม กาเบ (Robert M. Gagne) กาเบเป็นนักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม แต่เขามีความคิดว่าไม่มีทฤษฎีไหนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ท่วงอาศัยหลักเกณฑ์ของทฤษฎีดังกล่าวมาผสมผสานกัน แนวคิดของกาเบกำลังใช้อยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วประเทศไทย

จุดประสงค์ในการสอนที่กล่าวถึงนี้ เอกสารของกระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ 2524 : 161) ชี้แจงไว้ว่า สิ่งสำคัญยิ่งสำหรับการเรียนการสอนและการประเมินผลคือ จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งจะต้องเขียนออกมาเป็นจุดประสงค์ที่ขึ้นกับบทเรียนที่ระบุถึงภาระการกระทำของผู้เรียน สถานการณ์ที่กำหนด รวมทั้งมีเกณฑ์ที่ชัดเจนว่ากระทำอย่างไรจึงถือว่า ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวนี้ เรียกว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากเอกสารของทบวงมหาวิทยาลัย (ทบวงมหาวิทยาลัย 2523 : 52 - 55) ซึ่งได้ให้ความหมายของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมว่า เป็นข้อความที่ระบุถึงพฤติกรรมของนักเรียน ที่ครูคาดหวังจะให้ให้นักเรียนแสดงออกต่อเนื้อหาเมื่อเรียนบทเรียนนั้นจบแล้ว และพฤติกรรมนั้นต้องเป็นพฤติกรรมที่วัดได้ สังเกตได้

2. การประเมินผลแบบอิง เกณฑ์

การประเมินผลแบบอิง เกณฑ์นั้น หน่วยทดสอบและประเมินผลของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ 2520 : 42) ได้ชี้แจงไว้ว่า การประเมินผลแบบนี้สืบเนื่องมาจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบรู้แจ้ง (Mastery Learning) ของ Bloom ที่กล่าวว่า "การเรียนรู้ทั้งหลายการจะเป็นการเรียนรู้เพื่อ

รู้แจ้งในเนื้อเรื่องต่าง ๆ ครูย่อมต้องการให้นักเรียนทุกคนบรรลุสู่ความเป็นผู้รู้แจ้งในเรื่องที่นักเรียนสนใจและระดับความรู้แจ้งการเป็น 80 - 90 % ของเนื้อหาที่เรียนรู้" การประเมินผลแบบนี้ผู้ประเมินผลถือว่า เนื้อหาหรือวิชาที่จะสอนจะเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่นักเรียนควรเรียนรู้ ดังนั้นนักเรียนควรเรียนรู้ให้ได้และเกณฑ์ขั้นต่ำที่พอใจหรือยอมรับว่านักเรียนได้เรียนรู้แล้วคือ 80 % ของเนื้อหาที่เรียน การประเมินผลแบบนี้จะออกมาในรูปแบบนักเรียนรู้แจ้ง (ผ่าน) หรือยังไม่รู้แจ้ง (ไม่ผ่าน)

การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ อาจเรียกว่า การประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative Evaluation) เรียกสั้น ๆ ว่า การประเมินผลย่อย การประเมินผลแบบนี้ จะใช้หลังจากเรียนไปแล้วหน่วยหนึ่งหรือบทหนึ่ง แล้วทำการทดสอบดูว่านักเรียนคนใดรู้หรือยังไม่รู้ เข้าใจหรือไม่เข้าใจเนื้อหานั้น ๆ ถ้าไม่เข้าใจเป็นเพราะเหตุใด ครูและนักเรียนจะได้ปรับปรุงการเรียนการสอนได้

แบบทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลแบบนี้เรียกว่า แบบทดสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative Test) หรือเรียกว่า แบบทดสอบย่อย

ในกระบวนการเรียนการสอนถ้าผู้สอนตระหนักถึงความสำคัญของจุดประสงค์ เช่นเดียวกับที่นักเรียนก็ตระหนักถึงความสำคัญของเป้าหมายแล้ว การสอนของครูก็จะไม่เพื่อย่ำเปล่า เมื่อสอนไปแล้วก็ประเมินผลเป็นระยะ ๆ ว่า ได้ผลตรงจุดประสงค์มากน้อยเพียงไร เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการสอนคราวต่อไป ถ้าไม่มีการประเมินผลเป็นระยะ ๆ เด็กที่เรียนไม่รู้เรื่องก็ยังไม่รู้เรื่องมากขึ้น จนเกิดความเบื่อหน่าย รู้สึกว่าการเรียนเป็นเรื่องยากเย็นแสนเข็ญ และผลที่สุดก็ทิ้งการเรียน กันที่เป็นครู ควรจะพบทวนหน้าที่ว่า ครูจะสอนแต่เด็กเก่งเท่านั้นหรือ การเรียนอ่อนเรียนไม่รู้เรื่องเป็นความผิดความบกพร่องของนักเรียนฝ่ายเดียวกระนั้นหรือ นักเรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้เท่ากันหรือไม่

ระเบียบวิธีการประเมินผลกระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ 2524 : 155 - 156) ได้กล่าวถึง การประเมินผลว่าเป็นกระบวนการต่อเนื่องของการเรียน การประเมินผลการเรียนเป็นรายวิชา ผู้สอนจะต้องประเมินให้สอดคล้องกับ

จุดประสงค์ของรายวิชาต่าง ๆ ที่เขียนอยู่ในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งครูกำหนดขึ้นให้สามารถเป็นเป้าหมายที่สังเกตได้และวัดได้ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดเกณฑ์การตัดสินว่า นักเรียนทำได้เท่าไร จึงจะถือว่ามีความสามารถผ่านจุดประสงค์ในเรื่องนั้น

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่กล่าวมาจะเห็นว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละวิชาก็คือ เกณฑ์ที่จะใช้ เป็นเครื่องพิจารณาว่า นักเรียนรู้อย่างไรหรือไม่รู้อย่างไร การประเมินผลตามจุดประสงค์ อาจทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับว่า เป็นจุดประสงค์การด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) หรือ ทักษะนิสัย (Psychomotor) วิธีการประเมินจึงอาจใช้การสังเกต การสัมภาษณ์ สอบข้อเขียน แล้วนำเอาผลมาวิเคราะห์ดู จึงผลให้นักเรียนที่มีปัญหาทราบข้อบกพร่องของแต่ละคนแล้ว เรียนซ่อมเสริม

ในการประเมินผลระหว่างภาคนั้น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละรายวิชา อาจมีจำนวนมากน้อยแตกต่างกันไปตามลักษณะวิชา จุดประสงค์ดังกล่าวนี้อาจจะเกี่ยวข้องกันเป็นลูกโซ่ และเป็นพื้นฐานของกันและกัน เมื่อครูสอนไประยะหนึ่งจำเป็นต้องมีการประเมินผลว่านักเรียนมีความสามารถตามจุดประสงค์นั้น ๆ หรือไม่ และการประเมินผลแต่ละครั้งก็อาจมีจำนวนจุดประสงค์ที่จะประเมินมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับผู้สอน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเพื่อรู้แจ้ง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเพื่อรู้แจ้ง

ในการจัดการศึกษานั้น สิ่งที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้จัดจะต้องคำนึงถึง คือ คุณภาพการศึกษา และคุณภาพการศึกษานั้นขึ้นอยู่กับวิธีการจัดการเรียนการสอนทั่ว ๆ ไป ที่นิยมใช้คือ ครูเป็นผู้ดำเนินการสอนในชั้น และเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมการเรียนการสอน นั่นคือ ครูจะเป็นผู้เสนอบทเรียน ชักถาม โต้ตอบ กับนักเรียนในการวัดกิจกรรมการเรียนต่าง ๆ กัน และในชั้นเรียน วิธีการนี้มุ่งจะให้ นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ในแต่ละบทเรียนในเวลาเท่า ๆ กัน และวิธีการเดียวกัน ผู้ที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนก็คือ ผู้ที่มีพื้นฐานความรู้และมีความสามารถสูง ส่วนผู้ที่มีพื้นฐาน

ไม่เพียงพอและมีความสามารถต่ำ ก็จะไม่ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ครูกำหนดไว้ และถ้ายังปล่อยให้เหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นนาน ๆ ไป ก็จะทำให้ผู้ที่มีพื้นฐานไม่เพียงพอ และมีความถนัดต่ำ เกิดความเบื่อหน่ายและไม่ประสบความสำเร็จมากขึ้นทุกที นับว่าเป็นปัญหาสำคัญที่ผู้เกี่ยวข้องจะต้องดำเนินการแก้ไข

รุจิร ภูจรรย์ (รุจิร ภูจรรย์ 2529 : 21 - 27) กล่าวถึงวิธีการจัดการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่มีผลการวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศ ยืนยันได้ว่าสามารถจะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จก็คือ วิธีการเขียนแบบรู้แจ้ง (Mastery Learning) โดยแนวความคิดของแคโรลมากำหนด ดังจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

1.1 รูปแบบการเรียนรู้ของแคโรล

รูปแบบที่เป็นแนวความคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งคือ รูปแบบการเรียนรู้ของแคโรล (Carroll. 1963 : 723 - 733) ที่เสนอไว้ว่า รัศบีความสัมฤทธิ์ผลในการเรียน เป็นฟังก์ชันของอัตราส่วนระหว่าง เวลาที่ใช้จริงในการเรียนและเวลาที่ต้องการใช้ในการเรียน ซึ่งเขียนเป็นสมการดังนี้

$$\text{รัศบีความสัมฤทธิ์ผลในการเรียน} = f \left[\frac{\text{เวลาที่ใช้จริง}}{\text{เวลาที่ต้องการใช้}} \right]$$

ซึ่งอธิบายได้ว่า เวลาที่ใช้จริง หมายถึง เวลาที่เด็กใช้ในการเรียน แต่ละหน่วยที่ขึ้นอยู่กับเวลาที่ครูอนุญาตให้ใช้ (โอกาสที่จะเรียน) กับความพากเพียรในการเรียนของเด็ก ส่วนเวลาที่ต้องการใช้นั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสามประการคือ ความถนัดในการเรียนวิชานั้น ๆ คุณภาพของการสอน และความสามารถที่จะเข้าใจในการสอนของเด็ก ดังนั้น แคโรล จึงได้ขยายสมการใหม่นี้

$$\text{รัศบีความสัมฤทธิ์ผลในการเรียน} = f \left[\frac{\begin{array}{l} \text{โอกาสที่จะเรียน} \\ \text{ความพากเพียร} \\ \text{ความถนัด} \\ \text{คุณภาพของการสอน} \\ \text{ความสามารถที่จะเข้าใจ} \\ \text{การสอน} \end{array}}{\quad} \right]$$

หรืออาจอธิบายได้ว่า ระดับความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาใด ๆ เป็นฟังก์ชันของอัตราส่วนระหว่าง ความพากเพียรของนักเรียน และโอกาสของเขาที่จะเรียนต่อความถนัดในวิชานั้นของเขา ตลอดถึงคุณภาพของการสอน และความสามารถที่จะเข้าใจการสอนของผู้เรียน บลูมและคนอื่น ๆ (Bloom and others. 1971 : 45 - 50) ได้อธิบายองค์ประกอบทั้ง 5 ประการ ที่จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. โอกาสที่จะเรียน (Time Allowed for Learning)

โอกาสหรือเวลาสำหรับจะใช้เรียนแต่ละรายวิชาจะถูกกำหนดไว้แน่นอนในแต่ละภาคเรียน และตามหลักสูตรของแต่ละวิชา ซึ่งบางทีก็มากไปสำหรับบางคน และน้อยไปสำหรับบางคน จึงต้องให้มีเวลาที่เพียงพอที่จะเรียนสำหรับนักเรียนแต่ละคน

2. ความพากเพียรในการเรียน (Perseverance) หรือ

เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ความมีใจจดจ่อต่อการเรียน แคโรล ได้ให้ความหมายของการตั้งใจว่าเป็นเวลาที่ผู้เรียนปรารถนาที่จะใช้ในการเรียน ถ้านักเรียนต้องการจำนวนเวลาที่จะเรียนเพื่อรู้แจ้งสำหรับงานอย่างหนึ่งไว้ และเขาได้ใช้เวลาน้อยกว่าที่เขาต้องการ เขาก็จะเรียนสิ่งนั้นได้ แต่ไม่ถึงระดับที่เรียกว่า รู้แจ้ง ผู้สอนจะต้องจิกจิกเรียนตลอดจนความยากง่ายให้เหมาะสมกับเวลาที่เด็กแต่ละคนต้องการ

3. ความถนัด (Aptitude) ในการเรียน สามารถแปรเปลี่ยน

ไปได้ตามสภาพแวดล้อมและความชำนาญ โดยแคโรลได้กล่าวว่า ความถนัดเป็นเพียงจำนวนของเวลาที่ผู้เรียนต้องการ เพื่อที่จะเรียนรู้งานชิ้นหนึ่ง เท่านั้น ดังนั้นเด็กที่มีความถนัดในการเรียนรู้ต่ำคือ ต้องใช้เวลาในการศึกษามาก ตรงกันข้ามกับเด็กที่มีความถนัดในการเรียนรู้สูงจะใช้เวลาในการศึกษาน้อย

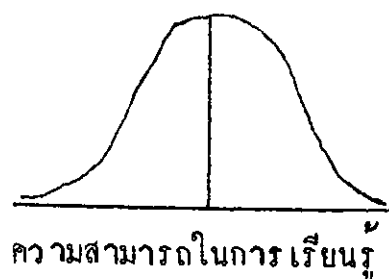
4. คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction)

เนื่องจากความแตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคน ทำให้นักเรียนต้องการรูปแบบและคุณภาพในการสอนที่จะให้บรรลุผลแตกต่างกันไปด้วย เนื้อหาและวัตถุประสงค์อันเดียวกัน อาจต้องใช้วิธีสอนหลายรูปแบบที่จะทำให้นักเรียนเหล่านั้นบรรลุผลได้ แคโรล (Caroll) ได้ให้คำอธิบายคุณภาพของการสอนไว้ในรูปของความสามารถของผู้สอนต่อการที่จะอธิบาย นำเสนอสิ่งที่จะเรียน แบ่งย่อยเนื้อหาที่จะเรียนให้เกิดผลที่ดีที่สุดสำหรับผู้เรียน

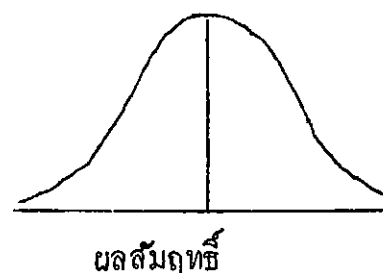
5. ความสามารถที่จะเข้าใจการสอน (Ability to Understand Instruction) ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา มักจะมีครูคนเดียวในแต่ละวิชาที่มีเครื่องมือสำหรับสอนอยู่ชุดเดียว ถ้านักเรียนสามารถเข้าใจการสอนของครูก็ไม่เกิดปัญหา แต่ถ้าหากไม่เข้าใจทั้งการสอนและสื่อที่ครูใช้อยู่ เขาจะประสบความยุ่งยากในการเรียนวิชานั้นมาก ดังนั้นความสามารถที่จะเข้าใจในการสอนนี้พอจะขยายความได้ว่า เป็นความสามารถของผู้เรียนที่จะเข้าใจธรรมชาติของงานที่เขาจะเรียนและเข้าใจระเบียบวิธีการในการที่จะเรียนรู้งานนั้น ครูจึงบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ขอบเขตของเนื้อหาและวิธีการเรียนรู้

1.2 รูปแบบการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งของบลูม

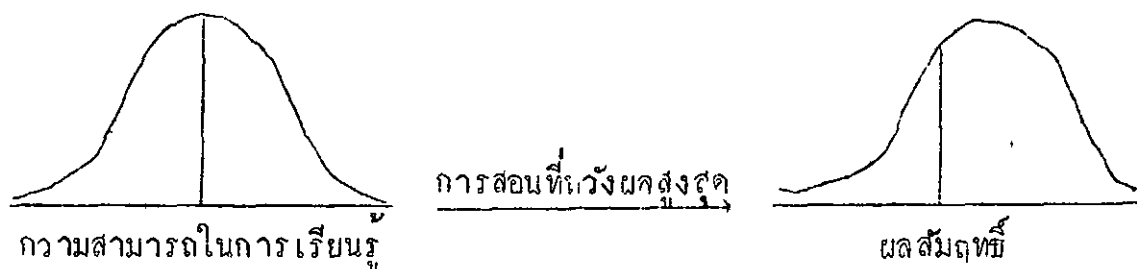
จากแนวความคิดของแคโรล คิงที่ได้อธิบายแล้วข้างต้น บลูมจึงได้เสนอแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนทุกคนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ บลูมได้แปลความหมายจากทฤษฎีของแคโรลว่า ถ้าความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนกระจายเป็นเส้นโค้งปกติ มีการจัดการเรียนการสอนให้ทุก ๆ คน เรียนด้วยวิธีการเดียวกัน และในเวลาที่เหมาะสมแล้วผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก็จะกระจาย เป็นรูปโค้งปกติ เป็นเช่นเดิมดังภาพประกอบ



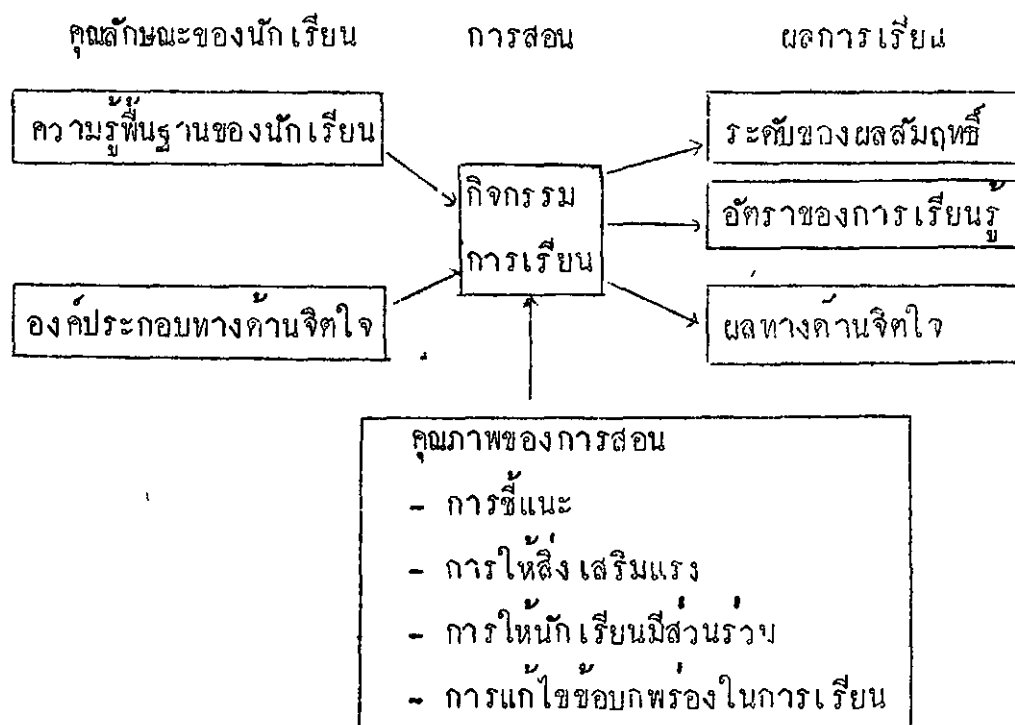
การสอนตามปกติ



แต่ถ้าการกระจายของความสามารถในการเรียนรู้เป็นรูปโค้งปกติ และมีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับเด็กแต่ละคนแล้ว เด็กส่วนใหญ่ก็จะสามารถรู้ในเนื้อหาวิชานั้น ๆ ดังภาพประกอบ



จากแนวคิดดังกล่าวจึงเสนอวิธีการเรียนแบบรูปร่างที่เชื่อว่า ถ้าสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เวลาที่กำหนดไว้เหมาะสมและต้องคำนึงถึงประสบการณ์เดิมของเด็กด้วย เพราะถ้าครูสอนโดยไม่รู้อะไรเกี่ยวกับประสบการณ์เดิมของเด็กจะทำให้เด็กพลาดโอกาสในการพัฒนาการเรียนรู้ โดยอาศัยฐานประสบการณ์เดิม แล้วเด็กส่วนใหญ่ก็จะสามารถเรียนรู้ได้



รูปแบบการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งของบลูม ประกอบไปด้วยตัวแปร ความรู้พื้นฐานของนักเรียน (Cognitive Entry Behavior) องค์ประกอบทาง ค่านิยมใจก่อนเรียน (Affective Entry Characteristics) และคุณภาพ ของการสอน (Quality of Instruction) เป็นตัวกำหนดผลการเรียน (Learning Outcome) อันได้แก่ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อัตราการเรียนรู้ และผลทางค่านิยมใจหลังเรียน

วิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อรู้แจ้งจะเริ่มต้นจากการสำรวจ พื้นฐานก่อนเริ่มทำการสอนว่านักเรียนมีพื้นฐานทางการเรียนเพียงพอหรือยัง ถ้าพบว่า นักเรียนคนใดมีความรู้พื้นฐานต่ำผู้สอนจะต้องนำนักเรียนเหล่านี้มาซ่อม เสริมให้พื้นฐาน ถึง เกณฑ์ ผู้สอนจะนำนักเรียนเหล่านี้มาช่วยเสริมให้พื้นฐานถึง เกณฑ์ก่อนแล้วถึง เริ่มบทเรียน โดยแจ้งให้นักเรียนทราบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนนั้น ตลอดจนชี้แจง วิธีเรียนให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ เมื่อสอนจบบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน ครูก็จะนำ แบบทดสอบย่อยมาทดสอบ ถ้านักเรียนคนใดมีผลการเรียนไม่ถึง เกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก็จะได้ รับการสอนซ่อมเสริมก่อนที่จะเริ่มบทเรียนต่อไป ซึ่งนักเรียนจะใช้เวลาในการเรียน แตกต่างกันไปตามความต้องการของแต่ละบุคคล

ตัวแปรที่สำคัญตัวหนึ่งในทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งของบลูม คือ คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction) เพราะการสอนที่มีคุณภาพ เป็นสิ่งสำคัญต่อความสำเร็จของนักเรียนโดยตรง องค์ประกอบสำคัญ 4 ประการที่จะ ทำให้การเรียนมีคุณภาพของบลูม (Bloom, 1976 : 172) ได้อธิบายไว้ดังนี้

1. การชี้แนะ (Guide) คือ การบอกจุดมุ่งหมายของการเรียน การสอน อธิบายให้นักเรียนเห็นชัดเจนตั้งแต่ตอนแรกว่า เรียนแล้วจะมีความสามารถ อะไรบ้าง ต้องทำอะไร บอกงานและวิธีการที่นักเรียนจะต้องทำอย่างชัดเจน

2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Participation) หมายถึง การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน เช่น การโต้ตอบระหว่างครูกับ นักเรียน ให้นักเรียนได้ฝึกหัดและตอบสนองในกิจกรรมการเรียน

3. การเสริมแรง (Reinforcement) การให้สิ่งเสริมแรง บลูมเสนอว่า ควรให้ในระหว่างที่มีนักเรียนที่กำลังเรียน ส่วนจะให้ในลักษณะไหนและ ปริมาณเท่าใดต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะการเสริมแรงให้เด็ก บางคนแล้ว ทำให้เกิดผลต่อการเรียน แต่ในสิ่งเสริมแรงเช่นเดียวกันนี้ อาจทำให้ ผลการเรียนของเด็กอีกคนหนึ่งค่อยลงไป

4. การให้ผลย้อนกลับและการแก้ไขสิ่งบกพร่อง (Feedback and Correction) เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้การสอบมีประสิทธิภาพ การให้ข้อมูล ย้อนกลับแก่นักเรียนคือ การแจ้งผลการสอบย่อยแต่ละหน่วยการเรียน เพื่อให้ผู้เรียน ทราบว่าตนเองยังบกพร่องในเรื่องใด และครูจะต้องสอนซ่อมเสริมตรงไหน จึงจะบรรลุ เกณฑ์ที่ตั้งไว้ (Bloom. 1976 : 172)

1.3 รูปแบบการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่พัฒนาโดยฮอททคิส

เนื่องจากรูปแบบการเรียนเพื่อรู้แจ้งได้รับการปรับปรุงใช้ หลายรูปแบบด้วยกัน ในปัจจุบันผู้วิจัยได้ตัดสินใจใช้รูปแบบซึ่งพัฒนาโดย ฮอททคิส (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2529 : 15) ศาสตราจารย์ ฮอททคิส (Hotchkis) ซึ่งเป็นอาจารย์อยู่ในมหาวิทยาลัยแมคควารี ประเทศออสเตรเลีย ซึ่งแบ่งชั้นการเรียนรู้ออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

1. ชั้นการเรียนรู้ (Acquisition) หมายถึง ชั้นที่ครูทำการสอน จากการที่เด็กไม่รู้จนเกิดการเรียนรู้ องค์ประกอบที่สำคัญของชั้นนี้จะเป็นการเตรียมการสอน จนถึงขั้นลงมือสอน ซึ่งผู้สอนจะดำเนินการ คือ

1.1 จัดเรื่องเนื้อหาในหลักสูตรให้มีความง่ายง่ายลดหลั่นลง และมีความเกี่ยวเนื่องกัน

1.2 กำหนดเวลาที่เหมาะสมในแต่ละบทเรียน

1.3 เตรียมข้อทดสอบทั้งข้อทดสอบรวมของบท

(Summative Test) ข้อทดสอบย่อย (Formative Test) และแบบฝึก (Probe)

1.4 จัดหาแผนการสอน โดยเน้นในเรื่องการสร้างบโนมคติ (Concept) หลังจากเตรียมตัวขณะลงมือสอน ครูจะต้องคอยสังเกตในเรื่องต่อไปนี้

1.4.1 ความเหมาะสมของเวลาที่จะให้กับเด็กแต่ละคน และแต่ละบทเรียน

1.4.2 ความยากง่าย เหมาะสมกับทักษะพื้นฐานของเด็ก

1.4.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ของเด็ก

2. ขั้นการเพิ่มความชำนาญ (Fluency) หลังจากเด็กได้เรียนรู้บโนมคติ (Concept) ที่ถูกต้องแล้ว สิ่งที่ต้องการทำต่อไปคือ ครูจะต้องหาวิธีการให้เด็กได้มีการทำกิจกรรมมาก ๆ เพื่อให้เกิดความแม่นยำรวดเร็ว และจะเป็นการสร้างพิสัย (Shaping) ในการเรียนของเด็ก ข้อสำคัญคือจะต้องให้บ้านเกณฑ์ที่กำหนดด้วยความถูกต้องและผลงานเรียบร้อย

3. ความจำ (Maintainance) เกรให้ยูเรียนสามารถทำได้เป็นจุดประสงค์สำคัญของการสอน ทาอย่างไรจึงจะรู้ว่ายูเรียน จำได้นานถาวร ถ้าเห็นว่สิ่งนั้นเป็นสิ่งจาเป็นต่อชีวิตและการเรียนในบทต่อ ๆ ไป ยูสอนจะต้องพยายามหาวิธีสอนเพื่อให้เด็กจาในสิ่งที่เรียนไปแล้วและไม่ลืม แม้เวลาจะนานไป และสิ่งที่จะทำให้ระลึกได้ก็คือ มีการทดสอบสม่ำเสมอและยูเรียนจะต้องรู้ว่า เรื่องนี้สำคัญและจะมีการทดสอบเป็นประจำ

4. การนำไปใช้ (Application) จากการเรียนควยวิธีการที่ถูกต้อง มีความชำนาญจาใจแม่นย่แล้ว สิ่งที่สำคัญคือยูสอนจะทวงพิจารณาว่าบทเรียนที่เรียนในห้อง เรียนนั้นในสภาพแวดล้อมมีอยู่มากน้อยเพียงไร ถ้ามีอยู่มากการจักกิจกรรมเพื่อให้เด็กได้แก้ปัญหาในห้อง เรียนก็ไม่คงมีมาก คณิตศาสตร์นี้จะมีโอกาสพบเห็นน้อยมากในสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึง เป็นความจำเป็นของครูจะต้องจัดกิจกรรม เพื่อให้เด็กได้ปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

5. การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (Adaptation)

จุดประสงค์ที่สำคัญของการจัดการศึกษา คือ การที่จะให้เด็กซึ่งเรียนจบตามหลักสูตรแล้ว สามารถนำความรู้ความเข้าใจ พร้อมทั้งมีเจตคติ มโนคติ ตลอดจนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ไปใช้ในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันได้

1.4 ปัจจัยสำคัญในการเรียนเพื่อรู้แจ้งตามแบบของฮอททิส

การที่ฮอททิส ได้พัฒนาวิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งของเขาขึ้นใหม่ เพราะสังเกตเห็นว่าแนวความคิดของแคโรลและบลูมยังขาดปัจจัยที่สำคัญอีก 3 ประการ ที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลได้ คือ การสร้างมโนคติ (Concept) การสอน เพื่อฝึกความชำนาญ (Precision Teaching) และการปรับพฤติกรรม (Behavioral Modification)

1.4.1 การสร้างมโนคติ (Concept) เด็กจำนวนมาก ไม่เข้าใจมโนคติที่ถูกต้องของวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์จึงเกิดการ เบื่อหน่ายต่อการเรียน คอตันครู และก้าวร้าว ดังนั้นเมื่อ เริ่มเรียนต้องปลูกฝังมโนคติที่ถูกต้อง ครูส่วนใหญ่มักจะสอนคณิตศาสตร์โดยให้เด็กเข้าใจก่อน แล้วจึงลงมือปฏิบัติ ซึ่งที่ถูกต้องควรจะให้เด็กได้ปฏิบัติก่อน เพื่อให้เกิดความเข้าใจ

การสร้างมโนคตินั้น ฮอททิส ได้นำเอาแนวคิดของ เอนเกลแมน (Engelmann) และแครีน (Carrine) จากเรื่องทฤษฎีในการสอน (Theory of Instruction) ซึ่งกล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดได้จะต้องมีองค์ประกอบ 3 อย่างด้วยกันคือ องค์ประกอบด้านพฤติกรรมของมนุษย์ องค์ประกอบด้านความรู้ทาง วิชาการด้านต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษา เป็นต้น และองค์ประกอบด้าน การสื่อความหมายข้อความ นอกจากนี้ยังได้กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เนื่องจากการสร้างมโนคติที่ถูกต้องและ เป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการเรียนการสอน

มโนคติเป็นกระบวนการทางสมอง (Mental Process) มโนคติไม่ใช่ภาษา (Language) ไม่ใช่คำพูด (Word) แต่เป็น แนวคิด (Idea) เป็นความคิด (Thought) เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในใจของเด็ก

เช่น เด็กที่เกิดมามีมารดาจะอุ้ม เด็กจะเข้าใจในความรักของแม่ มโนคติเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความจริง กฎเกณฑ์ กติกา ความคิด ความหมาย ฉะนั้นการสร้างให้ผู้เรียนเกิดมโนคติจึงมีความจำเป็นที่ต้องชี้ให้เห็นเด่นชัด ดังนี้

1.4.1.1 มโนคติพื้นฐาน (Basic Concept)

เป็นการใช้สื่อที่มีอยู่ในโลกแห่งความจริง หมายความว่า สื่อที่จะนำมาสร้างมโนคตินั้น ควรจะเป็นของจริงที่สัมผัสได้ และในการสอนให้เกิดมโนคติได้จะต้องให้ให้เห็นและมีการเปรียบเทียบ ซึ่งอาจทำได้ 2 วิธี คือ โดยการจำแนก (Discrimination Learning) และโดยการแสดงให้เห็นขอบเขตจำกัด (Set Limit)

การสร้างมโนคติโดยการจำแนก

(Discrimination Learning) เป็นการนำเอาของตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปเปรียบเทียบกัน แล้วให้ผู้เรียนเข้าใจว่าคืออะไร เช่น จะสอนสีแดง จะต้องนำทั้งของสีแดงและสีอื่นมาเปรียบเทียบกัน โดยผู้สอนเพียงแค่ว่า นี่สีแดงและไม่ใช่อีกสีหนึ่ง จนเห็นว่า เมื่อทดสอบผู้เรียนตอบได้ถูกต้องในเวลานับรวดเร็ว จึงจะสอนเรื่องต่อไป การสอนโดยการจำแนกควรเน้นความสำคัญ 2 ประการ คือ การฝึกเด็กเกี่ยวกับลักษณะทั่วไป (General) ของที่ต้องการให้เรียนรู้ เช่น รู้จักลักษณะทั่วไปของสุนัขว่ามีสี ขนาดต่าง ๆ กัน และการฝึกเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะ (Specific) ของสิ่งที่ต้องการให้เรียนรู้ เช่น พันธุ์ต่าง ๆ ของสุนัขทุกตัว ปักกิ่ง

การสร้างมโนคติโดยการให้เห็นจำนวนจำกัด

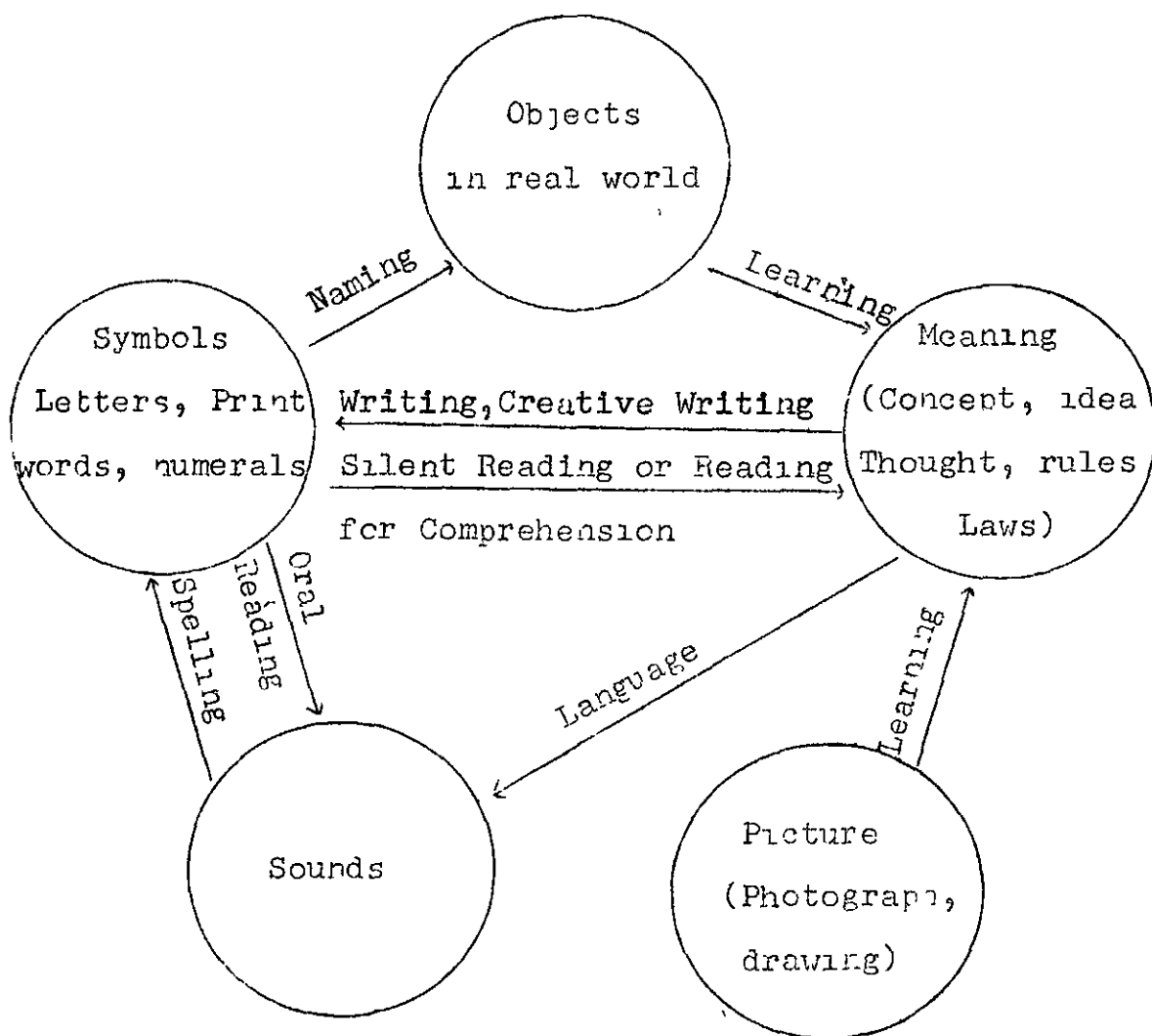
(Set Limit) นั้น เมื่อสอนให้รู้จักสีแดงแล้ว ควรจะให้เด็กเห็นระดับสีต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงกัน เช่น แดง แดงอ่อน ชมพู ส้ม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจสีแดงว่าจะอยู่ในขอบเขตที่จำกัดมากน้อยเพียงไร

1.4.1.2 มโนคติต่อเนื่อง (Joining Concept)

เมื่อได้สร้างมโนคติพื้นฐานแล้ว ครูจะต้องกำหนดแผนการที่จะนำไปเสริมหรือเชื่อมกับมโนคติใหม่เข้าด้วยกัน เช่น จะสอนคำว่าโต เราไม่อาจแสดงมโนคติของคำว่าโตได้โดยตรง ต้องอาศัยสิ่งอื่นประกอบ เช่น เด็กมีความเข้าใจคำว่าปากกาแล้ว สีแล้ว

เราก็มาปากกาสีแดงและปากกาสีน้ำเงิน สมุด มาวางสลับที่กัน แล้วชี้ให้เห็นว่าปากกาสีแดงอยู่ใต้ปากกาสีน้ำเงิน ปากกาสีน้ำเงินอยู่ใต้สมุด เป็นต้น วิธีการนี้อาจจะใช้วิธีการเลือกให้ตรงกับตัวอย่าง (Matching to Sample) โดยเริ่มจากหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One) และต่อไปจึงเป็นการเลือกให้ตรงตัวอย่างที่มากกว่าหนึ่งขึ้นไป จนเห็นว่าผู้เรียนมีความแม่นยำและรวดเร็วในการฝึกแล้ว ก็ให้ผ่านไปเรียนอย่างอื่นได้

1.4.1.3 มโนคติแบบคล้ายคลึงกัน (Correlated Concept) สอนให้ผู้เรียนได้เห็นและเข้าใจคำว่าโตแล้ว อาจจะให้เข้าใจคำต่อไป คือคำว่า ข้างล่าง เพราะมีความหมายใกล้เคียงกัน ดังนั้นการสอนเพื่อสื่อความกับเด็ก เราสามารถใช้ได้กับทุกวิชา แต่จะต้องสร้างความคิดรวบยอดที่ถูกต้องให้กับเด็ก มีเด็กจำนวนมากไม่เข้าใจมโนคติที่ถูกต้องของวิชาคณิตศาสตร์ทำให้ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จึงเกิดการเบี่ยงเบนต่อการเรียน เด็กพวกนี้มักจะต่อต้านครู และมักจะเป็นเด็กก้าวร้าว ดังนั้นเมื่อเริ่มเรียนควรปลูกฝังมโนคติ ที่ถูกต้องในการเรียนครั้งแรก เพราะถ้ามโนคติผิดครั้งแรก จะแก้ไขได้ยาก ครูส่วนใหญ่มักจะสอนคณิตศาสตร์โดยให้เด็กเข้าใจเสียก่อน แล้วจึงลงมือปฏิบัติ ซึ่งที่ถูกต้องควรจะให้เด็กปฏิบัติก่อน เพื่อเกิดความเข้าใจในการสร้างมโนคติให้ผู้เรียน ออททิสติก ได้ใช้แผนภูมิประกอบให้เป็นแนวทางการสอนมโนคติ ดังนี้



จากภาพประกอบจะเห็นว่า ถ้าเรานำวัตถุที่เป็นของจริงมาใช้ดังกล่าวนำมาแล้ว ข้างต้นให้ผ่านเข้าสู่ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ด้วยกระบวนการที่ถูกต้องแล้ว จะทำให้ผู้เรียน เกิดมโนคติคือ มีแนวความคิด (Idea) มีความคิด (Thought) รู้กฎเกณฑ์ (Rules, Laws) วิธีการนี้เรียกว่า ขั้นตอนการเรียนรู้ (Acquisition) สอดคล้อง ได้เห็นว่า การนำของจริงมาใช้จะดีกว่าใช้อย่างอื่น ๆ เพราะลักษณะของจริงเป็นภาพสามมิติ เมื่อฝึกจนชำนาญแล้วต้องมีการทดสอบผล ถ้าแก้ปัญหาได้รวดเร็วแม่นยำ แสดงว่าเกิด การจำได้

การใช้ภาพเป็นวิธีการอีกวิธีหนึ่งในการสร้างมโนคติ ทั้งนี้เนื่องจากเกิด ความจำเป็นที่ไม่สามารถนำของจริงมาให้ได้ เพราะมีขนาดใหญ่เกินไป เราอาจใช้ ภาพแทน แม้ว่าภาพจะมีเพียง 2 มิติ ก็สามารถสร้างมโนคติได้

การนำของจริงหรือภาพก็ตามมาเป็นสื่อในการสร้างมโนคติ ผลที่เกิดจากการใช้ สื่อจะทำให้ผู้เรียนได้รับความเข้าใจในเรื่องของเสียง การฟัง และสัญลักษณ์คือ ตัวหนังสือ ภาษามือ หรืออักษรเบรลล์ ไปด้วยในขณะเดียวกัน

ดังนั้น ถ้าจะกล่าวโดยสรุปแล้ว การสอนที่ดีก็คือ การใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม สร้างมโนคติที่ถูกต้อง เป็นเบื้องต้น ย่อมจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ มีความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ในที่สุด

1.4.2 การสอนเพื่อฝึกความชำนาญ (Precision Teaching) ความชำนาญ หมายถึง ความแม่นยำ รวดเร็ว และตรงเป้าหมาย ฉะนั้นการสอนเพื่อฝึกความชำนาญหมายถึง การสอนอย่างถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ และรวดเร็ว เป็นการสอนเพื่อแก้ไขและส่งเสริมให้เกิดความชำนาญในการแก้ปัญหา ทั้งนี้เพราะนักการศึกษามีความเชื่อในเรื่องของพฤติกรรมมนุษย์ จากการศึกษางานวิจัย ของ ลินส์ลีย์ (สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ 2529 : 15 อ้างอิงมาจาก Linsley. n.d.) เรื่อง Prosthetic Environment ซึ่งได้ชี้ให้เห็นว่า ในสังคมนี้ไม่มีผู้พิการ แต่มีสภาพแวดล้อมพิการ ลินส์ลีย์ (Linsley) เชื่อว่า ความพิการคือ ความบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งสามารถจะหาสิ่งมาชดเชยแทนได้ สิ่งที่มา ชดเชยแทนนั้น จะทำให้บุคคลนั้นไม่พิการต่อไป เช่น คนมีความพิการที่ขา ถ้าเขาสวมขาเทียม และใช้ไม้ค้ำยัน ซึ่งทำให้เขาสามารถเคลื่อนไหวได้เช่นเดียวกับคนปกติหรือใกล้เคียงกับคนปกติ ดังนั้นสภาพแวดล้อมที่ควรเป็นคือ สภาพแวดล้อมนั้น ต้องทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ได้ เร็วขึ้น เพื่อการ เรียนตามเพื่อนหรือเด็กปกติให้ทัน กฎจึงควรเปลี่ยนความเชื่อว่า เด็ก เรียนไม่ได้ก็เพราะตัวของเด็ก แล้วหันมาพิจารณาว่า ทำไมเด็กจึงไม่สามารถเรียนได้ การสอนเพื่อฝึกความชำนาญ (Precision Teaching) ประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 2 ประการคือ การเคลื่อนไหว (Movement) และการนับ (Count)

การเคลื่อนไหว (Movement) หมายถึง การเคลื่อนไหวที่แสดงออกถึงการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น และทำได้รวดเร็ว เช่น ครูบอกให้นักเรียนชี้เลข 65 นักเรียนชี้ที่ 65 ได้ทันที

การนับ (Count) หมายถึง การนับข้อถูกและข้อผิดของนักเรียน ซึ่งเป็นการประเมินความแม่นยำ เช่น ครูให้นักเรียนนับเลข 10 ตัว ในเวลาที่จำกัด ถ้านักเรียนนับได้ 8 ตัว แสดงว่านับได้ 80 % หรือเป็นการประเมินว่ามีความแม่นยำ 80 %

การนับนี้มีประโยชน์คือ ทำให้นักเรียนทราบผลการเรียนของตัวเอง และมีการพัฒนาความเร็วในการทำ การคิด และมีการบันทึกผลลงในแผนกราฟ ทุกจุดประสงค์ต้องทำได้ 80 % จึงจะถือว่า ผ่านจุดประสงค์ (Mastery Criteria) ถ้าไม่ถึง 80 % ต้องฝึกใหม่

การสอนให้เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้นนั้น เป็นหน้าที่โดยตรงของครู ครูจะปฏิเสธความรับผิดชอบและความผิดไปให้เด็ก เป็นสิ่งที่ไม่ควรทำอย่างยิ่ง การสอนให้เด็กสามารถเรียนรู้และเรียนรู้ได้เร็วขึ้นนั้นจะต้องประกอบด้วย แบบฝึก (Probe) เกณฑ์ด้านปริมาณในการฝึก เกณฑ์ด้านเวลาในการฝึก (Timing) และการบันทึกผลการฝึกลงในกระดานบันทึกความก้าวหน้าของการฝึก (Progressing Sheet)

1.4.2.1 แบบฝึก (Probe) มีลักษณะคล้ายกับแบบทดสอบย่อย เพียงแต่มีจำนวนของปัญหาเพิ่มมากกว่า แบบฝึกแต่ละชิ้นของแต่ละเนื้อหาวิชา ย่อมมีจำนวนปัญหาแตกต่างกันออกไป อาจจะเป็น 30, 60 หรือ 100 ข้อก็ได้ นอกจากนี้การใช้แบบฝึก จำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ของจำนวนว่า จะให้ผู้ฝึกสามารถทำได้ 20 หรือ 30 หรือ 40 ข้อ แล้วแต่กรณี การฝึกจะต้องฝึกเป็นประจำ โดยให้ทำในเวลาสั้น ๆ และจำกัด อาจจะเริ่มจาก 30 วินาที 1 นาที หรือ 2 - 3 นาที แล้วบันทึกผลที่ทำได้ถูกต้องและผิด ผู้ฝึกสามารถทำได้ถูกต้อง และถึงเกณฑ์ที่กำหนดเมื่อไร ก็ให้เรียนในเรื่องต่อไป

การสร้างแบบฝึกจะสร้างตามความจำเป็นและเพื่อ
จะใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา และส่งเสริมความชำนาญให้กับผู้เรียนอย่างเช่น
แบบฝึกของการ บวก ลบ คูณ และหารตัวเลขหลักเดียว

ประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกโดยใช้แบบฝึก จะช่วย
ปรับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีช่วงของความสนใจสั้น ผู้เรียนที่ขบถออกจาก
ที่นั่ง พุคคุยขณะเรียน นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาซึ่งแบ่งเป็นตอน
สั้น ๆ ช่วยส่งเสริมความชำนาญในการคิดแก้ปัญหาได้ ส่งเสริมวิธีการเรียนรู้และ
แก้ปัญหาค้นคว้าตัวเอง และยังส่งเสริมให้เป็นคนตรงต่อเวลา

1.4.2.2 การกำหนดเกณฑ์ของปริมาณงาน (Quantity)

ในการกำหนดจำนวนของปัญหา ที่จะนำ
มาใช้เป็นแบบฝึกนักเรียน จะต้องคำนึงถึงเรื่องที่สำคัญดังนี้ คือ ความยากง่ายของ
ปัญหาจะต้องเหมาะสม โดยเกณฑ์จะต้องถือเกณฑ์ของความยากง่าย เพื่อให้เด็กทุกคน
ทำได้ นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงค่านปริมาณหรือจำนวนข้อ ซึ่งควรพิจารณาของข้อปัญหา
เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด ถ้ามากเกินไปจะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายหรือหมดความสนใจ
ที่จะทำให้เสร็จทันตามเวลาและสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงอีกอย่างหนึ่งคือ ลักษณะปัญหาจะต้อง
เสริมสร้างทักษะพื้นฐาน (Basic Skill)

1.4.2.3 การกำหนดเกณฑ์ของเวลา (Timing)

เมื่อสร้างแบบฝึกเรียบร้อยแล้ว เรา
ควรจะต้องหาเวลาที่จำเป็นจะใช้ (Time Needed) ในการแก้ปัญหา เพื่อจะได้ใช้
เป็นตัวกำหนดเวลามาตรฐาน เราสามารถกำหนดเวลามาตรฐานให้ถูกต้องได้โดยใช้
วิธีการให้เด็กที่เรียนดี อาจจะอยู่ในชั้นเดียวกัน หรือชั้นที่เหนือกว่าหนึ่งชั้น ทดลองทำ
แล้วจับเวลา แล้วนำเวลานั้นมากำหนดเป็นเวลามาตรฐานก็ได้ หรือถ้าทำดังกล่าวยังไม่ได้
ก็อาจจะใช้วิธีการง่าย ๆ คือ นำแบบฝึกที่สร้างแล้วนั้นไปให้เพื่อนครูทดลองทำ แล้ว
จับเวลา เมื่อได้เวลาจริงเท่าใดให้คูณด้วย 2 จะเป็นเวลาที่กำหนดให้สำหรับเด็ก
การกำหนดเวลาในการฝึก เพื่อให้เกิดผลที่สำคัญ 3 ประการ คือ ประการแรก เป็น

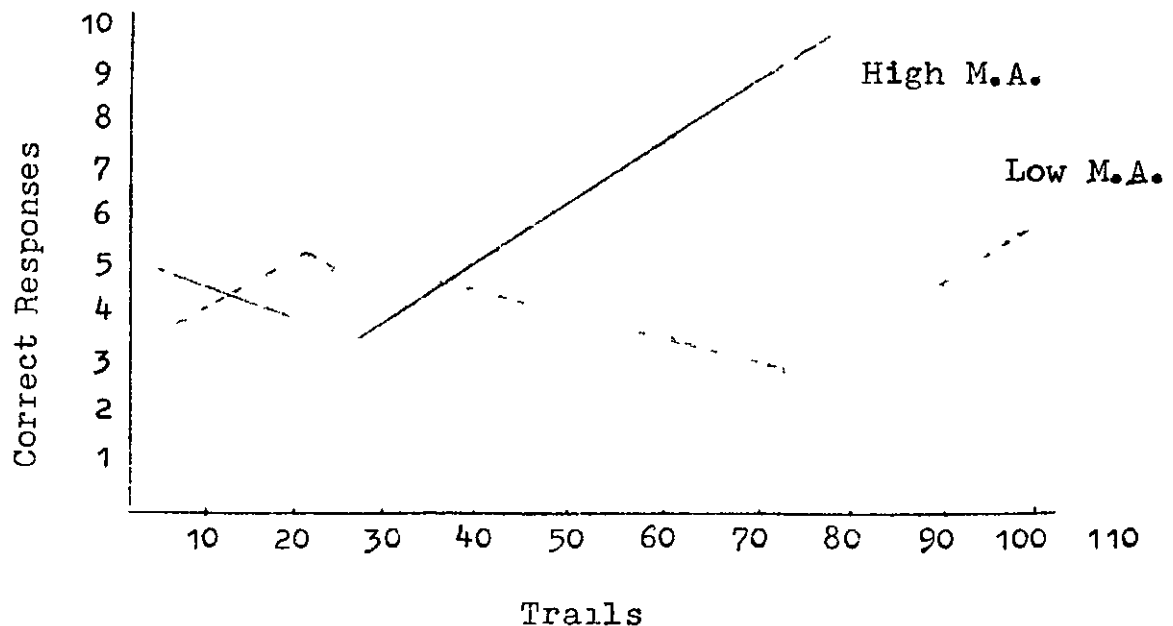
การปรับพฤติกรรมของนักเรียนที่มีปัญหา ซึ่งความสนใจสั้น ให้มีโอกาสนั้นมาสนใจงานที่มอบหมาย เพื่อจะช่วยขยายเวลาเพิ่มขึ้น ประการที่สอง ทำให้นักเรียนได้ถึงความสำคัญของเวลามากขึ้น และพยายามทำงานให้ทันตามเวลาที่กำหนด ประการที่สาม เป็นการเสริมความสามารถของเด็กนักเรียนในด้านความเร็ว ความแม่นยำ

1.4.2.4 การบันทึกความก้าวหน้า (Progressing Charts)

การฝึกหัดเพื่อเสริมความเข้าใจ ความเร็ว และความแม่นยำนั้น ทั้งครูผู้มอบหมายงาน และผู้เรียนจะไม่สามารถเห็นความก้าวหน้าและปัญหาในการฝึกเลย หากไม่มีการบันทึกผลของการฝึกแต่ละครั้ง ทั้งคำตอบถูกและผิด เพื่อจะได้แก้ไข นอกจากนั้นยังเป็นเครื่องมือชี้แนวทางในการปรับและการหยุดการฝึกเพื่อการเรียนรู้ในบทต่อไป

นักจิตวิทยาพฤติกรรมเชื่อว่า ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่ในส่วนของสมองของมนุษย์ เราคงจะวัดโดยตรงไม่ได้ นอกจากจะหาวิธีให้บุคคลนั้นแสดงออกด้วยการกระทำ แล้วสังเกตพฤติกรรมนั้น ๆ เพื่อสรุปว่าคืออะไร การสรุปนั้น ๆ อาจจะตรงหรือไม่ ขึ้นอยู่กับว่าจำนวนครั้งของพฤติกรรมที่กระทำ ยิ่งทำมากครั้ง ความแน่นอนเพียงตรงก็ย่อมจะมีมาก ดังนั้นการสอนโดยวิธีฝึกความชำนาญจึงต้องมีการฝึกให้ทำซ้ำบ่อย ๆ ค่อยแบบฝึก เพื่อจะได้สรุปได้แน่นอนว่าพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้น ตรงตามจุดประสงค์ของการสอน

จากการศึกษาของ ซีแมน และเฮวาร์ (สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ 2529 : 20 อ้างอิงมาจาก Zeaman and Houe. n.d.) เด็กทดลอง 2 กลุ่ม คือ เด็กเก่งกับเด็กปกติเปรียบเทียบกันเด็กปัญญาอ่อนให้ทำงาน



งานที่ให้ทำนี้ เชื่อว่าเด็กทั้งสองกลุ่มไม่เคยพบมาก่อน ในการทดลองนี้ไม่มี การให้คำแนะนำในการเรียนรู้ เด็กทั้งสองกลุ่มจะต้องพยายามลองผิดลองถูก (Trails and Errors) เพื่อหาวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซีแมน พบว่า ในการทดลองครั้งแรก เด็กทั้ง 2 กลุ่ม มิได้มีความก้าวหน้าแตกต่างกันเลย ถ้านับจากจำนวนครั้งแล้วในช่วง 30 ครั้งแรก จะไม่ค่อยแตกต่างกัน แต่พอครั้งที่ 50 จะเห็นได้ว่า เด็กกลุ่มฉลาดได้พบ วิธีการเรียนรู้แล้ว ส่วนเด็กปัญญาอ่อนต้องลองผิดลองถูกต่อไปอีก จนถึงครั้งที่ 80 จากนั้น จึงรู้วิธีการเรียนหลังจากนั้นจะเห็นว่า ความก้าวหน้าของทั้ง 2 กลุ่ม มีความลาดชัน อยู่ในลักษณะเดียวกัน

สรุปจากผลการทดลองพบว่า

1. การเรียนรู้ของเด็กไม่ว่าประเภทใด ความแตกต่างของระยะเวลา ขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งที่เด็กได้กระทำ
2. อาจลดเวลาและจำนวนครั้งลงได้ ถ้านั้นการฝึกความชำนาญในส่วนที่ เป็นจุดสำคัญจะทำให้เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้สั้นลง จำนวนครั้งในการฝึกจะลดลงด้วย

1.4.3 การปรับพฤติกรรม (Behavior Modification)

การปรับพฤติกรรมของมนุษย์ เป็นการนำเอาผลของการคิดค้นวิจัยมาปรับความประพฤติอันไม่พึงประสงค์ให้ลดลง สำหรับพฤติกรรมที่ติดอยู่แล้วก็ให้คงอยู่ โดยอาศัยหลักการหลายอย่างมาช่วยกัน สอดทฤษฎี ได้ทดลองการปรับพฤติกรรมโดยนาทฤษฎีของ ธอร์นไดค์ (Thorndike) หรือกฎแห่งการกระทำ (Law of Effect) ซึ่งเป็นทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งพบโดยการสังเกตการกระทำของมนุษย์ ที่จะมีพฤติกรรมซ้ำ ๆ เสมอ ถ้ามีความพอใจหรือได้รับแรงเสริมในทางลบ นอกจากนี้ยังได้นำเอาทฤษฎีของ พาฟลอฟ คือ เรื่องการวางเงื่อนไข โดยพบว่า มนุษย์จะมีปฏิกิริยาสะท้อนกลับที่ควบคุมไม่ได้ นอกจากนี้ยังได้นำเอาแนวทฤษฎีของ วทสัน สกินเนอร์ และเพียเจต์ (Watson, Skinner and Piaget) มาผสมผสานกัน โดยไม่ยึดเอาแนวของบุคคลหนึ่งบุคคลใดเท่านั้น

การปรับพฤติกรรม (Behavioral Modification)

เป็นการหาวิธีการ เพื่อให้เด็กเกิดความเข้าใจและการจัดสภาพการณ์ให้เด็กเกิดความคิด ที่ถูกต้องในจังหวะเวลาที่เหมาะสม เช่น การเริ่มจากสิ่งที่ยาก ๆ ใช้เวลาสั้น ๆ สำหรับเด็กที่มีช่วง ความสนใจสั้นจนเขามีใจจกจกงาน แล้วจึงเพิ่มเวลา

การปรับพฤติกรรมในการเรียนการสอนที่สอดทฤษฎีทดลองใช้ในการเรียนการสอนคือ

1.4.3.1 เริ่มจากง่ายที่ง่าย ๆ ด้วยการให้เขียนตามค้วยตัวอย่าง เป็นการให้เด็กเลียนแบบจนเกิดความชำนาญ ทำได้รวดเร็ว แม่นยำ มีความตั้งใจและสนใจที่จะทำกิจกรรม

1.4.3.2 การสร้างนิสัย เป็นการนำเอาง่าย ๆ มาให้ทำทีละน้อยด้วยเวลาสั้น ๆ เพียง 1 - 2 นาที เป็นการเริ่มต้นการปรับพฤติกรรม จนเห็นว่าเด็กมีพฤติกรรมดีขึ้น มีใจจกจกงานจึงค่อยเพิ่มเวลา และให้งานที่ยากขึ้น

1.4.3.3 ใช้พฤติกรรมต่อเนื่อง เริ่มให้เด็กทำงาน จากงานที่เด็กสามารถทำได้และเรียนรู้ไปแล้ว เรียงลำดับมาเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ อาจทำได้ 2 วิธี

วิธีที่ 1 เป็นการให้เด็กทำสิ่งหนึ่งเสร็จด้วยตัวเอง แล้วจึงจะให้แรงเสริม เพื่อให้เด็กนำเอาสิ่งอื่นมากระทำซ้ำอีกให้เกิดความต่อเนื่อง ไปเรื่อย ๆ

วิธีที่ 2 เป็นการให้เด็กทำงานโดยครูได้ดำเนินการ มาก่อนจนเหลืองานเพียงเล็กน้อย แล้วให้เด็กได้ทำจนเสร็จ เช่น ตัดกระดาษให้ 3 เม็ด เหลือเม็ดที่ 4 ให้เด็กทำ เด็กทำได้ก็ให้แรงเสริม แล้วให้เริ่มทำกลับจาก เม็ดที่ 4 ไปหาเม็ดแรกอีกครั้ง

โดยสรุปแล้ว ในการลดหรือขจัดพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ อาจทำได้ดังนี้

1. การหยุดให้แรงเสริม (Extinction) เพราะการให้แรงเสริมแล้วไม่ได้ผลจึงหยุดเพื่อหาแนวทาง

2. การลงโทษ (Punishment) วิธีการนี้เป็น วิธีการที่ไม่ค่อยได้ผล เด็กไม่หยุดการกระทำ

3. การให้แรงเสริมเมื่อเด็กแสดงพฤติกรรม 2 อย่าง พร้อมกันได้ (D.R.I. หรือ Differential Reinforcement of Incompatible Behavior) ตัวอย่างการให้แรงเสริมวิธีนี้เช่น เด็กนั่งทำงาน ไม่ลุกขึ้นเอะอะ นั่งทำงานเรียบร้อยแล้วต้องชมทันที

4. การให้แรงเสริมเมื่อเด็กแสดงพฤติกรรมอื่น ๆ นอกเหนือจากพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ (D.R.O. หรือ Differential Reinforcement of "Other") ตัวอย่างการให้แรงเสริมวิธีนี้ เช่น เด็กชอบ ลุกเดินไม่ทำงาน ถ้าเขานั่งลงทำงานเราเสริมแรงทันที

ฮอททิส ได้เห็นว่า การนำเอาบทเรียนมาเป็นกิจกรรมให้เด็กทำในลักษณะที่มีความเหมาะสมทั้งความยากง่าย เริ่มด้วยเวลาสั้น ๆ ให้แรงเสริมให้เหมาะสม เด็กได้เห็นทิศทางของการเรียนรู้ และเห็นความก้าวหน้าของการเรียนแล้ว ปัญหาทางพฤติกรรมจะลดลง ซึ่งจะเป็นการเสริมให้เด็กสามารถใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning) ได้ผลอย่างแน่นอน

ขั้นตอนที่สำคัญตอนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง นั่นคือ ทุกครั้งของการเรียนการสอนครูต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน และกำหนดเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ผลไว้ให้ชัดเจนด้วย เกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ผลในที่นี้ก็คือ เกณฑ์การรู้แจ้ง (Mastery Level) นั่นเอง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง สามารถสรุปได้ว่า เกณฑ์การรู้แจ้งนั้นหมายถึง ระดับความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนที่จะบอกว่านักเรียนคนใดมีความรอบรู้ในสิ่งที่เรียนแล้ว เช่น ในการสอนเนื้อหาหนึ่ง ถ้ากำหนดเกณฑ์การรู้แจ้งไว้ 80 % หลังจากเรียนจบแล้ว เมื่อมีการทดสอบ นักเรียนจะต้องทำข้อสอบ (ซึ่งมาจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม) ได้อย่างน้อย ร้อยละ 80 ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด จึงจะถือว่ามีความรู้แจ้งในเนื้อหาที่เรียนนั้นแล้ว

เกณฑ์การรู้แจ้งนี้จะเกี่ยวข้องกับขั้นตอนของการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง 2 ขั้นตอน คือ การทดสอบและการซ่อมเสริมนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง กล่าวคือ คะแนนจากแบบทดสอบของหน่วยที่เรียนจะชี้ให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้แจ้ง ในหน่วยนั้นหรือยัง โดยเทียบกับ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ก่อนเริ่มบทเรียน ถ้านักเรียนคนใดทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ ก็ต้องได้รับการช่วยเหลือ โดยการซ่อมเสริมด้วยวิธีการต่าง ๆ จนนักเรียนมีความรู้แจ้งในเนื้อหาที่เรียนนั้น

นักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศไทยที่ศึกษาเรื่องทฤษฎีการเรียนรู้ต่างก็ให้ความสำคัญของการกำหนดเกณฑ์การเรียนรู้ไว้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน แต่ยังไม่รู้ใครกล่าวถึงเกณฑ์ที่เหมาะสมกับวิชาในแต่ละวิชาในแต่ละระดับชั้นไว้อย่างชัดเจน นอกจากบลูม ซึ่งเป็นผู้ที่ศึกษาเรื่องนี้อย่างละเอียดได้เสนอแนะว่า เกณฑ์การเรียนรู้นี้อาจจะเป็น 80 - 90 เปอร์เซนต์ ผู้ที่ศึกษาวิจัยต่อ ๆ มาที่ยึดทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมเป็นหลักส่วนมากก็ใช้เกณฑ์ 80 - 90 เปอร์เซนต์ ในการประเมินผลการเรียนการสอน

สำหรับการประเมินผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยตามหลักสูตรมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2521 นั้น กล่าวถึงเกณฑ์การตัดสินผลการเรียนไว้ว่า นักเรียนจะต้องผ่าน เกณฑ์ขั้นต่ำของการผ่านรายวิชา แต่ไม่ได้กำหนดไว้ว่า เกณฑ์ขั้นต่ำนั้นเป็นเท่าไร การที่จะว่านักเรียนผ่าน เกณฑ์ขั้นต่ำของการผ่านรายวิชาหรือไม่นั้น ก็ต้องมีเกณฑ์การประเมินผลในการสอน ซึ่งครูย่อมสามารถปรับปรุงและกำหนดเกณฑ์ตามที่เห็นสมควรได้

ในปี ค.ศ. 1970 บล็อก (Block. 1970 : 104 - 106) ได้ทดลองส่วน พิษคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 91 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มควบคุม มีนักเรียน 27 คน สอนโดยวิธีธรรมดาที่ไม่มีการกำหนดเกณฑ์การเรียนรู้ไว้ และแบ่งเนื้อหาที่จะสอนออกเป็นตอน ๆ เหมือนกลุ่มทดลอง นักเรียนที่เหลือแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง ซึ่งกำหนดเกณฑ์การเรียนรู้ไว้ต่าง ๆ กัน 4 ระดับ คือ 95, 85, 75 และ 65 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ เมื่อสอนเนื้อหาแต่ละตอนจบลงให้นักเรียน ทำแบบทดสอบย่อย ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบย่อยจะแจ้งให้นักเรียนทราบและทำการแก้ไข ข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนทาคะแนะได้ถึงเกณฑ์การเรียนรู้แจ้ง ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ 95 และ 85 เปอร์เซนต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ และทั้งสองกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งสุดท้ายไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ กลุ่มที่กำหนดเกณฑ์ 95 เปอร์เซนต์ เมื่อทำการทดลองไปนาน ๆ นักเรียนจะมีความสนใจ ในวิชาที่เรียนลดลง

จากผลการวิจัยของบลอค ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการสอนวิชาฟิสิกส์ โดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งที่กำหนดเกณฑ์การรู้แจ้งต่าง ๆ กัน นั้นมีผลทำให้ตัวแปรทั้งทางด้านความรู้และทางความสามารถรู้ลึกบางตัวแปรของนักเรียนแตกต่างกันด้วย

ในประเทศไทย สวีณา อบสุวรรณ (สวีณา อบสุวรรณ 2526 : 50) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการศึกษาของบลอคอีกครั้งในการสอนคณิตศาสตร์ แก่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งที่ใช้เกณฑ์การรู้แจ้งที่มีระดับแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 90, 80, 70 และ 60 เปอร์เซนต์ กับ การสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง การสอนทั้ง 5 กลุ่มนี้ เมื่อการสอนสิ้นสุดลงแล้ว ผลสรุปของการวิจัยพบว่า การใช้เกณฑ์การรู้แจ้ง 60 % และ 70 % ทำให้ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และยังเห็นว่าเกณฑ์การรู้แจ้งที่เหมาะสมนั้นควรจะเป็น 70 % เพราะการตั้งเกณฑ์ 70 % นั้น เป็นเกณฑ์ที่ไม่สูงมาก ซึ่ง จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน นักเรียนก็จะมี ความพอใจและสนใจในสิ่งที่เรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยซึ่ง จะทำการทดลองสอนโดยใช้วิธีการที่คล้ายกับวิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ของฮอทคิส และเกณฑ์ทางค่าปริมาณในการใช้แบบฝึก (Probe) และเกณฑ์ในการทดสอบย่อยเป็น 70 % สอดคล้องกับผลการวิจัยของสวีณา อบสุวรรณ

2. การวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนเพื่อรู้แจ้ง

2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

ไวคอฟ (Wyckoff. 1975 : 5161-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่มีการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน โดยการสอนซ่อมเสริมกับการสอนด้วยวิธีธรรมชาติ บรากว่าในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับกลาง และในกลุ่มที่มีความสามารถในการอ่านค่าที่เรียนโดยวิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง และมีการสอนซ่อมเสริม มีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมชาติ

คันแคน (Duncan. 1976 : 1370-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีสอนใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งของบลูมกับการสอนโดยวิธีบรรยายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสอนผู้วิจัยได้ออกความคาดหวังที่จะให้

เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน เช่น บอกให้ทราบว่าเนื้อหาที่จะสอนแบ่งออกเป็นตอนย่อย ๆ มีจุดประสงค์ที่ต้องการให้ผู้เรียนผ่านในแต่ละตอน การสอนแต่ละครั้งใช้เวลาในการบรรยายครึ่งหนึ่ง เวลาที่เหลือให้นักเรียนศึกษากันเอง เป็นกลุ่มเล็ก ๆ เมื่อสอนจบแต่ละตอน ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบย่อย ถ้านักเรียนคนใดยังไม่ผ่านจะได้รับข้อเสนอแนะ กลุ่มควบคุมจะได้รับแจกจุดประสงค์การสอน วิธีสอใช้ในการบรรยายและอภิปราย การวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รีส (Reese. 1977 . 4904-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีสอนแบบบรรยายกับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งตามวิธีของบลูมในวิชาพีชคณิต กลุ่มตัวอย่างแบ่ง เป็นนักเรียนที่สอนโดยใช้หลักการ เรียนเพื่อรอบรู้ 2 กลุ่ม สอนด้วยวิธีสอนแบบบรรยาย 2 กลุ่ม กลุ่มตัวอย่างเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับใช้เวลาเรียนเท่ากัน และผู้สอนคนเดียวกัน ใช้ข้อสอบวัดความรู้ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า จะเห็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้หลักการ เรียนเพื่อรู้แจ้งจากการสอบ ครั้งสุดท้ายมากกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มที่สอนโดยใช้หลักการ เรียนเพื่อรู้แจ้งดีกว่ากลุ่มที่สอนแบบธรรมดา

2.2 งานวิจัยภายในประเทศ

ผู้ที่ทำวิจัยเกี่ยวกับการเรียนเพื่อรู้แจ้งในประเทศไทยมีหลายท่าน ดังนี้คือ

สำเริง บุญเรืองรัตน์ (สำเริง บุญเรืองรัตน์ 2523 : 4) ได้ทดลองสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งสอน ครูประจำการจำนวน 43 คน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการสอนนั้นผู้ทดลองสร้างบทเรียนสำเร็จรูป โดยแบ่งบทเรียนออกเป็น 5 ตอน แต่ละบทเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายต่าง ๆ กัน เพื่อที่ว่าเมื่อเรียนครบทั้งห้าบทเรียน ผู้เรียนจะสามารถเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้หรือไม่ มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน

ก่อนเรียนทุกบทเรียนมีการทดสอบความรู้ความเข้าใจแต่ละบทเรียน และเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแต่ละบทเรียนมีการทดสอบแต่ละบทเรียนอีก เพื่อที่ว่าผู้เรียนสามารถทำข้อสอบได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ปรากฏว่าคะแนนสอบหลังเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับผลสอบก่อนเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทุกบทเรียน ก่อนเรียนผู้เรียนมีความรู้ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด คือยังเป็นผู้ที่ไม่รู้แจ้ง แต่เมื่อเรียนทุกบทเรียนแล้วมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แทบทุกคน

สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนโดยใช้ วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ประเทศแล้ว ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญและมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เป็นส่วนใหญ่

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

1.1 ความหมายของความสนใจ

นักการศึกษาถือว่าการสนใจของนักเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาหลักสูตร จึงให้ความหมายไว้พอสังเขปดังนี้

จอห์น ดีวอี้ (John Dewey. 1959 : 66) กล่าวว่า ความสนใจคือ ความรู้สึกหรือความพอใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดใดแนวความคิดหนึ่งหรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

เทอร์นไดค์ และเอลิซาเบธ (Therndike and Elizabeth. 1969 : 24) กล่าวว่า ความสนใจคือแนวโน้มที่จะแสวงหาและเข้าร่วมในกิจกรรม

กู๊ด (Good. 1973 : 311) อธิบายว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกชอบของคนเราที่แสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกนั้นอาจจะชั่วขณะหนึ่งหรืออาจจะมีถาวรต่อไปก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้น โดยได้รับอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง

และการเรียนด้วยความสนใจนี้ ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียน เมื่อมีสมาธิก็ดลบันดาลติดตามเนื้อหาได้โดยตลอดและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้นด้วย

ประคัม เรื่องมาลัย (ประคัม เรื่องมาลัย 2519 : 99)

ให้ความเห็นว่า ความสนใจเป็นแรงกระตุ้นที่สำคัญของการเรียน ครูที่ประสบความสำเร็จย่อมรู้ว่า ถ้างานนั้นดึงดูดความสนใจของเด็กง่ายยิ่งขึ้น เมื่อเด็กสนใจในการงาน ความเอาใจใส่ของเขาย่อมสม่ำเสมอไม่เปลี่ยนแปลงจากจุดเริ่มต้น ความสนใจทำให้ความเอาใจใส่มีจุดศูนย์กลางอยู่ในขอบเขต เป็นสิ่งที่ต้องเลือกเอง และเป็นแรงผลักดันในขณะเดียวกัน ดังนั้นในการเรียนการสอนไม่ว่าวิชาใดครูจะต้องพยายามสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน

ประสาธ อิศรปริศา (ประสาธ อิศรปริศา 2521 : 135 - 136)

ได้กล่าวถึงความสนใจตามแนวความคิดของกาเบ (Gagne) ว่ามีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ เพราะความสนใจเป็นลักษณะทางจิตใจที่มีความสืบเนื่องกันเป็นชุด โดยเริ่มจากการที่สิ่งเร้ามาเร้าให้เกิดความสนใจและตอบสนองอย่างต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ทาบที่ยังมีความสนใจอยู่ การตอบสนองดังกล่าวทำให้เกิดความรู้สึกหรือความคิดอันนำไปสู่ความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็น และความต้องการเรียนรู้เพิ่มขึ้นนั่นคือความสนใจชี้ให้เห็นถึงความปรารถนาที่ใครจะได้รับการสอนหรือพยายามที่จะสอนตนเอง ความสนใจจึงเป็นองค์ประกอบประการหนึ่งที่ทำให้เกิดความพร้อมที่จะเรียน ซึ่งเมื่อมีความพร้อมที่จะเรียนสิ่งใด แม้มีอุปสรรคบ้างก็มักไปลดความสนใจจากสิ่งนั้นง่าย ๆ

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นี้ นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ก็ยังจะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน หมกหมุ่นในการเรียน และแสวงหาความรู้ได้อย่างดี ถ้าหากว่านักเรียนมีความสนใจต่อครูผู้สอนต่อกิจกรรมการเรียนการสอนต่อวิชาที่เรียน ก็จะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วย (สำเริง บุญเรืองรัตน์ 2524 : 7)

1.3 ลักษณะของความสนใจ

วนิช บรรจง และคนอื่น ๆ (วนิช บรรจง และคนอื่น ๆ 2516 : 33) ได้สรุปลักษณะของความสนใจไว้เพื่อเป็นข้อสังเกตในการที่จะพัฒนาความสนใจให้เกิดกับผู้เรียนซึ่งเป็นองค์ประกอบให้เกิดความพร้อมในการรักการเรียนการสอนดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่เข้มข้นอยู่ในวงแคบ คือ คนเราจะต้องมีความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นอย่าง ๆ ไป

2. ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล คนหนึ่งอาจจะมี ความสนใจต่อสิ่งหนึ่ง แต่คนอื่นอาจจะไม่สนใจสิ่งนี้เลยก็ได้

3. ความสนใจทำให้เราเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่สนใจ

4. เมื่อเกิดความสนใจต่อสิ่งใดแล้ว คนย่อมมีความมุ่งหมาย อย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งนั้น เช่น ต้องการอยากรู้ให้มากขึ้น ต้องการทำ เป็นต้น

5. คนย่อมมีความมุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จตามความมุ่งหมาย ถ้าคนนั้นมีความสนใจต่อสิ่งนั้น

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สนิทบาล (ทวี ท่อแก้ว และอบรม สนิทบาล 2517 : 61) ได้เพิ่มลักษณะบางอย่าง นอกเหนือจากของวนิช บรรจง และคนอื่น ๆ ไว้ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในบุคคล เนื่องจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

2. ความสนใจแต่ละบุคคลมีความเข้มข้นแตกต่างกัน

3. ความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์

4. บุคคลย่อมมีความสนใจต่อสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกันไป

5. ความสนใจอาจเป็นความรู้สึกชั่วขณะหรือตลอดไปได้

1.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดความรู้สึก

ลักษณะของความรู้สึกที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ จะเห็นว่าความรู้สึกเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล ทุกคนอาจสนใจสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกันไป สิ่งใดที่คนหนึ่งสนใจอาจไม่เป็นที่สนใจของอีกคนหนึ่ง ขณะเดียวกันระดับความรู้สึกของแต่ละคนก็แตกต่างกันไป ทั้งนี้เนื่องมาจากสาเหตุและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ซึ่ง จรินทร์ สกุลถาวร (จรินทร์ สกุลถาวร ม.ป.ป. : 61 - 62) ได้กล่าวไว้ดังนี้

ความรู้สึกเกิดขึ้นจากสาเหตุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. ความต้องการ เช่น อยากเป็นคนเรียนเก่งก็ต้องพยายามสนใจในบทเรียนเพื่อจะได้ทำให้ตนเองเข้าใจและจะได้สอบได้ที่ 1

2. การเอาอย่างสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่คนในหมู่คณะนิยมหรือสนใจ จะทำให้คนที่เข้ามาร่วมเกิดความรู้สึกตามไปด้วย เช่น เด็กส่วนมากเมื่อเห็นพ่อ แม่ ครู หรือเพื่อน ชอบหรือสนใจสิ่งใดก็จะพลอยสนใจสิ่งนั้นตามไปด้วย

3. การอ่าน การอ่านหนังสือก็ช่วยให้เกิดความรู้สึกได้ เช่น การอ่านชีวประวัติของนักประติมากรรมต่าง ๆ ก็จะทำให้ผู้อ่านนั้นมีความสนใจที่จะคิดประติมากรรมต่าง ๆ บาง

4. การศึกษาหรือการฝึกฝนอบรมความรู้ความสามารถในสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมจะทำให้เกิดความรู้สึกขึ้น แม้ว่าในตอนแรกนั้นยังไม่มีความรู้สึกเลย เช่น นักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเมื่ออ่าน พูด ฟัง และเขียนได้ ก็จะมีความรู้สึกในวิชาภาษาอังกฤษมากขึ้น

5. ความแปลกประหลาด เมื่อได้พบเห็นสิ่งของที่แปลกประหลาดหรือไม่เคยพบเห็นมาก่อน ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกในสิ่งนั้นขึ้น เช่น เด็กที่ไม่เคยเห็นฮิปโป เมื่อได้ไปเที่ยวสวนสัตว์และได้ไปพบเห็นฮิปโปครั้งแรก จะเกิดความรู้สึกในหัวฮิปโปอย่างมาก

1.5 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

โดยทั่วไปคนเรามีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ ไม่เหมือนกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งต่าง ๆ คือ สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบุคคลนั้น ๆ เช่น การศึกษาอบรม ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม นอกจากสิ่งภายนอกแล้วบุคลิกภาพของบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ ระดับสติปัญญา ความสามารถทางร่างกาย ความถนัดตามธรรมชาติ บงกช สัมพันธ์ (บงกช สัมพันธ์ 2529 : 48) ได้รวบรวมไว้ดังนี้

1.5.1 ความสนใจนั้นเกิดขึ้นจากความพร้อม ความต้องการ และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม

1.5.2 ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นเรื่องของแต่ละบุคคล โดยเฉพาะคนทุกคนจะมีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกัน

1.5.3 ความสนใจนั้นมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพของร่างกาย เด็กจะสนใจสิ่งใดเป็นระยะสั้นหรือยาว ย่อมขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกาย

1.5.4 ความสนใจเฉพาะอย่างนั้น อาจเปลี่ยนไปตามวัยและเวลาของแต่ละบุคคล แต่แบบแผนของความสนใจค่อนข้างคงที่ ทำให้การวัดความสนใจช่วยทำนายความสนใจในอนาคตของตนได้

1.5.5 ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสภาพทางจิตใจ และเชาวน์ปัญญาของบุคคลผู้ที่มีความรู้ของ เชาวน์ปัญญาต่ำจะสนใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่มากอย่าง และไม่สลับซับซ้อนนัก ฝึกกับผู้ที่มีความรู้ของ เชาวน์ปัญญาสูง มักจะสนใจหลาย ๆ อย่าง ในเวลาเดียวกัน และเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนมาก

1.5.6 ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับพื้นฐานทางประสบการณ์ของเด็ก เด็กจะสนใจเรื่องใดเด็กจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นพอสมควร ถ้าเด็กขาดประสบการณ์เด็กอาจไม่สนใจ เป็นแต่เพียงอยากรู้อยากเห็นชั่วคราวแล้วก็เลิกความสนใจไป

1.6 การสร้างควมสนใจ

จากการศึกษาสาเหตุและองค์ประกอบ ทำให้นักจิตวิทยาและนักการศึกษา สามารถที่จะสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนได้ ดังที่ กมลรัตน์ หล้าสูงงษ์ (กมลรัตน์ หล้าสูงงษ์ 2523 : 243) ได้เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจไว้ดังนี้

1.6.1 ศึกษาความต้องการของผู้เรียนส่วนใหญ่ เพื่อจะได้จัดบทเรียน สภาพห้องเรียนและสื่อการเรียนต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการของเขา

1.6.2 สำรวจพื้นฐานทางด้านความถนัดของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพการเรียนการสอนให้ตรงกับ ความถนัดนั้น ๆ

1.6.3 จัดสภาพห้องเรียนให้สนใจ มีการตั้งคำถามย่อยและท้าทายความสามารถของผู้เรียน พยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด เช่น การแสดงความคิดเห็น การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ฯลฯ ตลอดจนการพยายามสร้างให้เกิดสิ่งที่น่าสนใจ สิ่งแปลกใหม่ ๆ และนำสิ่งที่ทันสมัยในยุคนั้นมากล่าวถึงด้วย

1.6.4 ให้การเสริมแรง โดยพยายามให้ผู้เรียนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้หรือการทำงานนั้น ๆ บ้าง โดยเลือกให้ตรงกับ ความถนัดและความสามารถของเขา จะทำให้เขาสนใจสิ่งที่ได้รับมอบหมายให้ทำ

1.6.5 ชี้ทางหรือให้ทราบความก้าวหน้าในการทำงานทุกระยะของผู้เรียน ทำให้เขามีความสนใจที่จะทำงานนั้น ๆ ต่อไป

1.7 การวัดความสนใจ

การวัดความสนใจให้ได้ผลถูกต้องที่สุดนั้น ทำได้ยาก เพราะความสนใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ อายุ เพศ สติปัญญา สิ่งแวดล้อม พัฒนาการทางร่างกาย สถานภาพทาง เศรษฐกิจและสังคม เคอล็อค (Kurlock. 1955 : 189 - 192) ฮอคส์ (Hawkes, Lindquist and Mann. 1963 : 328) ได้เสนอวิธีวัดความสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับเพาเวล (Powell. 1963 : 189 - 192) ไว้ 3 วิธี ดังนี้

1. การใช้แบบวัดความสนใจ (Interest Inventories) โดยให้แสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ ต่อข้อความต่าง ๆ ของแบบวัดความสนใจ

2. การใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-ended Questionnaire) โดยให้อิสระในการตอบคำถามต่าง ๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน

3. การสัมภาษณ์ (Interviews) จะทำให้ผู้สัมภาษณ์สามารถสังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

ส่วนเกรวิส (Davis. 1964 : 160-161) ได้เสนอแนะเทคนิคในการวัดความสนใจ ดังนี้

1. ค้นหาสิ่งทีแต่ละบุคคลชอบทำในระยะ 1 - 2 ปีที่ผ่านมา ถ้าเขาขอมสละเวลาว่างที่มีอยู่ เพื่อทำใบสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะก็แสดงว่าเขาสนใจในสิ่งนั้น

2. ค้นหาว่าแต่ละบุคคลมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด ถ้าเขามีความรู้ในเรื่องนั้นมาก ก็แสดงว่าเขาสนใจเรื่องนั้น ทั้งนี้เพราะคนเราขอมจำสิ่งที่ตนสนใจได้ดีกว่าที่ไม่สนใจ

3. ให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบ หรือไปชอบต่อข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ให้

ในการวัดความสนใจ เราสามารถวัดได้หลายวิธี การจะนำวิธีใดวิธีหนึ่งไปใช้กับใครในสถานการณ์แบบใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ที่จะนำไปใช้ การใช้แบบสำรวจก็เป็นวิธีหนึ่งที่เชื่อมั่นได้ เมเรน และเลเมน (Mohrens and Lehmann, 1969 : 218) ได้ให้แนวคิดในการวัดความสนใจนี้ไว้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของบลูม (Bloom and others. 1971) ที่กล่าวไว้ในการประเมินผลด้านจิตพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์

2. งานวิจัยที่เกี่ยวกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

สำหรับต่างประเทศได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ดังนี้

คีฟส์ (Keeves. 1972 : 53 citting Biggs.

1959 Keeves. 1966, and Aiken. 1970) พบว่า

1. ทักษะและความสนใจของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ และจะค่อยสูงขึ้นไปตามลำดับ เมื่อเด็กได้เรียนระดับสูง ๆ จนถึงระดับมัธยมศึกษา

2. ในระดับมัธยมศึกษา เด็กชายจะมีทัศนคติและความสนใจที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าเด็กหญิง

3. ผลของทัศนคติและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ มักจะเกิดจากการสอนของครูมากกว่าที่จะมีผลจากที่บ้านและผู้อุปการะของเด็ก

นักการศึกษาหลายคนที่ทดลองสอนโดยวิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง และวัดตัวแปรด้านความสนใจ เช่น บล็อก และคนอื่น ๆ (Block and Others. 1976 : 26) ได้ศึกษารวบรวมและสรุปไว้ว่า การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง ทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งที่กำหนดเกณฑ์การรู้แจ้งในการเรียนเนื้อหาแต่ละเนื้อหาไว้สูงจนนักเรียนต้องใช้ความพยายามในการเรียนหนักเกินไปตลอดเนื้อหาที่เรียน เพื่อทำคะแนนให้ได้ เกณฑ์หรือใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่จะทำให้เด็กมีความสนใจลดลงแทนที่จะสูงขึ้น (Block. 1974 : 50)

2.2 งานวิจัยภายในประเทศ

จากการทดลองของ สวีณา อมสุวรรณ (สวีณา อมสุวรรณ 2526) เปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งที่ใช้เกณฑ์การรู้แจ้ง 60 % และ 70 % ทำให้ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นกว่ากลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง

อาศัยผลการวิจัยที่กล่าวถึงประสิทธิภาพของการสอนโดยวิธีเรียน
เพื่อรู้แจ้งค่านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการวิจัยของหลาย ๆ คนที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการเรียน
เพื่อรู้แจ้งสูงกว่าการสอนแบบปกติ ประกอบกับข้อมูลจากรายงานของ ออททคิส ที่พบเทคนิค
ในการสอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งที่ได้ผลตามรายงานการวิจัยของเขาเอง ทำให้
ผู้วิจัยสนใจที่จะดำเนินการทดลองตามกระบวนการที่ออททคิสได้พัฒนาขึ้น

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้
วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง กับกลุ่มที่สอนแบบปกติแตกต่างกัน
2. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้
วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง กับกลุ่มที่สอนแบบปกติแตกต่างกัน
3. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอนโดยใช้วิธีการเรียน
เพื่อรู้แจ้ง ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียน นวมินทราชูทิศพายัพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2530 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย 2 ห้องเรียน จากทั้งหมด 4 ห้องเรียน แล้วนำมาสุ่มแยกเป็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามแบบแผนในการทดลองดังนี้

แบบแผนที่ใช้ในการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยในเชิงทดลองแบบ Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design (ฉนวน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2524 : 230) มีลักษณะการทดลองดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2
C	T_1	-	T_2

E แทน กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่เรียนโดยใช้ วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง

C แทน กลุ่มควบคุม ซึ่งสอนโดยใช้คู่มือครุคณิตศาสตร์ของ สสวท.

ค. 101 ฉบับปรับปรุงปี 2528

T_1 แทน การสอบก่อนที่จะกระทำการทดลอง

T_2 แทน การสอบหลังจากที่กระทำการทดลองแล้ว

X แทน การสอนโดยใช้ วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งตามรูปแบบของ ฮอททิส ที่เน้นการสอนนิมิตและการฝึกทักษะสลับกันเป็นช่วงสั้น ๆ โดยใช้ แบบฝึก

การจัดกระทำในการทดลองครั้งนี้ มีวิธีการวัดการ เรียนการสอนที่แตกต่างกัน ดังนี้

กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งตามรูปแบบของ ฮอปคิส คือ ก่อนสอนมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานด้วยแบบทดสอบก่อน เริ่มเรียนหน่วยที่ 1 ถ้านักเรียน คนใดขาดความรู้พื้นฐานจะได้รับการสอนซ่อมเสริม ก่อนจะเริ่มสอนกรุปอวกาศประสงค์ เชิงพฤติกรรมของหน่วยที่จะสอนและบอกระดับ เกณฑ์การรอบรู้ไว้ในแต่ละหน่วยนักเรียน ต้องทำคะแนนจากแบบทดสอบย่อยให้ได้ 70 เปอร์เซ็นต์ ถ้านักเรียนทำคะแนนได้ไม่ถึง เกณฑ์ที่ตั้งไว้จะต้องได้รับการซ่อมเสริม เมื่อชี้แจงจบแล้วครูทำการสอน โดย คำเนินการสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาวิชา ตลอดจนการใช้สื่อหรือแบบฝึก ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อสอนจบหน่วยแล้ว ให้นักเรียนทำ แบบทดสอบย่อยแล้วให้เปลี่ยนกันตรวจคำตอบ นักเรียนคนใดหาคะแนนไม่ผ่าน เกณฑ์ จะได้รับการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล การสอนซ่อมเสริมใช้วิธีเฉลยแล้วอธิบาย ข้อผิดพลาดจากแบบทดสอบนั้น แล้วให้ทำแบบทดสอบชุดใหม่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับชุดเดิมอีก และจะหาวิธีการอย่างนี้ซ้ำ ๆ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ แบบทดสอบที่นำมาให้สอบใหม่นี้ สร้างขึ้นจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมชุดเดียวกับที่นำมาสร้างแบบทดสอบชุดแรก แต่เป็น คนละฉบับที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน และเมื่อสอบจนนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แล้วก็ถือว่าเป็นการสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนของหน่วยการเรียนนั้น และผ่านไปเรียนใน เนื้อหาหน่วยต่อไป

กลุ่มควบคุม สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง ครูจะสอนตามจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม เนื้อหาวิชา ตลอดจนการใช้สื่อการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในคู่มือครู คณิตศาสตร์ ค. 101 ของ สสวท. มีการแจ้งจุดประสงค์ก่อนสอน การสอน จะเป็นการอธิบายของครูบนกระดานเป็นส่วนใหญ่ ให้ตัวอย่างแล้วทำแบบฝึกหัด ครูตรวจ สมุดแบบฝึกหัดแล้วส่งคืนทุกครั้ง ไม่มีการทดสอบย่อย แต่จะทดสอบเพื่อจบเนื้อหา ของ บทเรียนแต่ละเรื่องเท่านั้น

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ วิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการ ในภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สมการและการแก้สมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวก
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การแก้สมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การแก้สมการที่มีเครื่องหมายเป็นคูณ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแก้สมการที่มีเครื่องหมายเป็นหาร

ระยะเวลาที่จะทำการทดลอง

ในปีการศึกษา 2530 โดยใช้เวลาดทดลองทั้งหมด 13 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คาบที่ 1 - 4
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คาบที่ 5 - 6
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คาบที่ 7 - 9
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คาบที่ 10 - 13

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอน จัดทำโดยใช้แบ่งเนื้อหาใหม่ เพื่อให้พอดีกับเวลาสอนแต่ละคาบ รวม 13 คาบ โดยใช้วิธีการดังนี้
 - 1.1 วิเคราะห์หลักสูตร และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
 - 1.2 แบ่งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นจุดประสงค์ย่อย ๆ ให้พอเหมาะกับคาบเวลา (50 นาที) และให้ครบ 13 คาบ

- 1.3 นำแต่ละจุดประสงค์ไปสร้าง เป็นแผนการสอน
- 1.4 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จ ให้ศึกษานิเทศก์ที่เคยร่วมงานทดลอง กับ () ออททิส 2 ท่าน และครูผู้สอนอีก 1 ท่าน ตรวจสอบ
- 1.5 นำแผนการสอนทั้งหมดที่ตรวจแล้วไปปรับปรุงแก้ไข และทดลอง ใช้นับชั้นที่ไม่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง ครั้งนี้ที่โรงเรียนวัดโพนทัยพัพ จ. เชียงใหม่
- 1.6 นำแผนที่ทดลองและแก้ไขปรับปรุงแล้วไปใช้สอนกับกลุ่มทดลอง
2. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตาม ขั้นตอนต่อไปนี้
 - 2.1 ศึกษาหลักสูตรระดับประถมเกี่ยวกับ เรื่องที่สอนและเนื้อหาที่เคยเรียน มาก่อนในระดับประถมศึกษา พร้อมทั้งศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับ ผู้สอนคณิตศาสตร์ และศึกษานิเทศก์คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อว่านักเรียนควรมี ความรู้พื้นฐานในเรื่องอะไรบ้าง
 - 2.2 นำเนื้อหาที่นักเรียนควรมีความรู้พื้นฐานมาเขียนเป็นจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม
 - 2.3 สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก โดยสร้างไว้ 30 ข้อ มากกว่าจำนวนที่ต้องการจริง
 - 2.4 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่ง เป็นศึกษานิเทศก์และครูผู้สอนระดับ ม.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
 - 2.5 นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานที่สร้างขึ้นไปหาค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ แล้วคัดเลือกแบบทดสอบเอาเพียง 20 ข้อ
 - 2.6 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้น ม.1 อีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งได้แบบทดสอบความรู้พื้นฐานที่มีความ เชื่อมั่น .8972
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนทั้งหมดมี 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

การสร้างแบบทดสอบ จะดำเนินการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบชนิดอิง เกณฑ์

3.2 ใช้จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของแต่ละคาบ เป็นหลักในการสร้างแบบทดสอบ

3.3 สร้างแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก โดยสร้างไว้มากกว่าจำนวนที่ต้องการจริง คือ 60 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างไปให้อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ ค. 101 และศึกษานิเทศก์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา

3.5 นำแบบทดสอบแต่ละฉบับไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนสมการมาแล้ว เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ แล้วเลือกเอาข้อที่มีอำนาจจำแนก .00 ขึ้นไปตามจำนวนที่ต้องการคือ 40 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องสมการไปแล้วอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งได้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น .9985

3.7 นำแบบทดสอบไปใช้ในการทดลองจริง

4. แบบทดสอบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบที่มีข้อความเกี่ยวกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบของ กีฟส์ (Keeves. 1974 : 33) ทำไว้ ซึ่ง เสียง ขุสกุล (เสียง ขุสกุล 2525 : 78) ได้นำมาใช้หาค่าความเชื่อมั่น 0.78

การดำเนินการทดลอง

1. ก่อนดำเนินการทดลอง วัดความสนใจกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดความสนใจของ เสียง ขุสกุล (เสียง ขุสกุล 2525 : 78) ซึ่งเสียง ได้นำของ กีฟส์ (Keeves. 1974 : 33) มาใช้เป็นแบบ ลิเกิตส เกด มีทั้งหมด 10 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น 0.78

2. การทดลอง

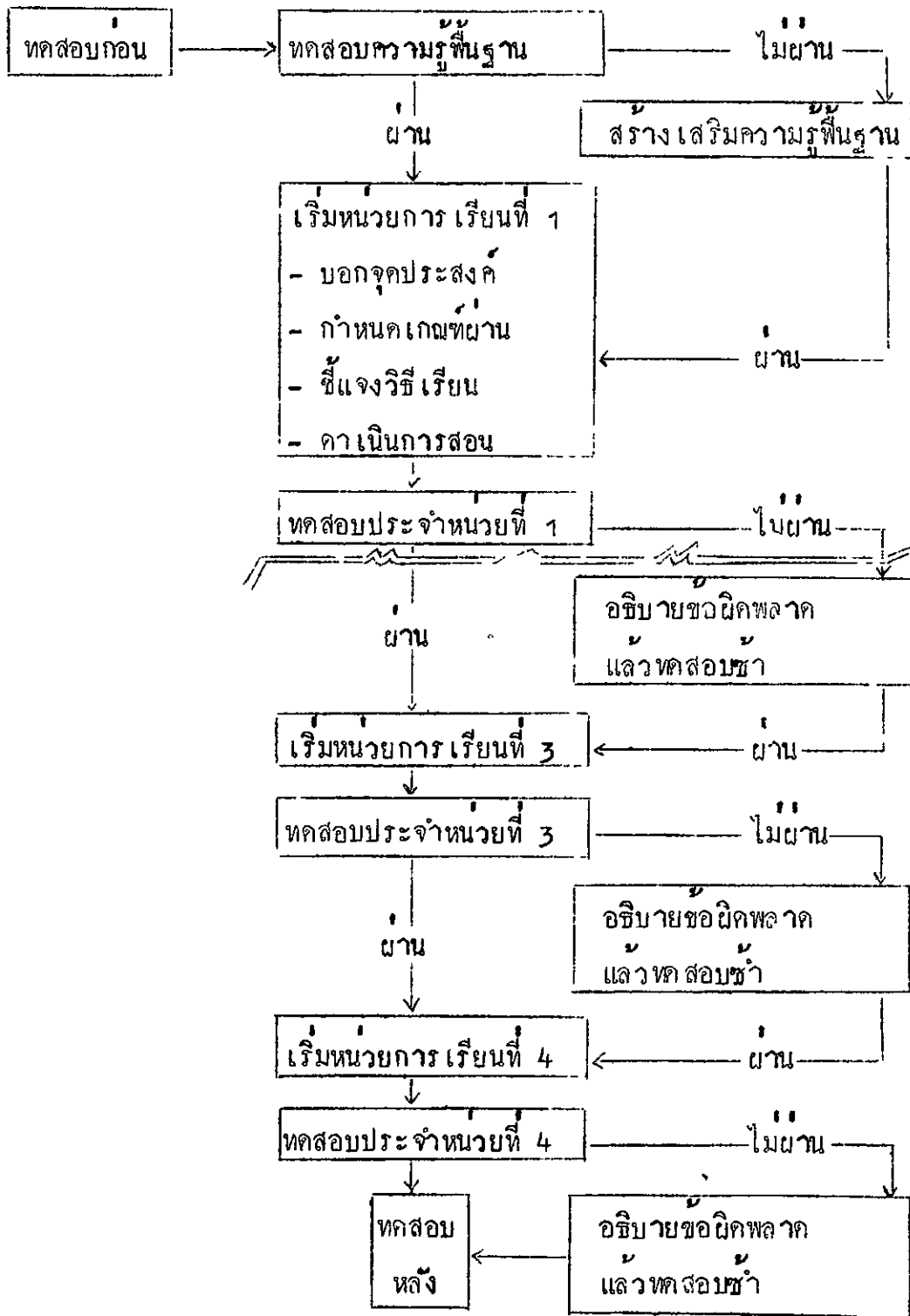
2.1 การสอนในกลุ่มทดลอง

เป็นการสอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสมการ ตามรูปแบบของ ฮอททคิส ซึ่งจะมีการแบ่งเนื้อหาที่จะสอนออกเป็นเนื่อหาย่อย ๆ และแต่ละเนื่อหาย่อย จะจัดให้มีโนมติกของเนื่อหานั้น ๆ เป็นตอนสั้น ๆ เพื่อใช้สอนพร้อมกับฝึกทักษะควบคู่กันไป โดยใช้เวลาแต่ละตอนเป็นช่วงสั้น ๆ ในการสอนแบบนี้ผู้สอนจะสอบมโนมติกก่อน แล้วจะใช้แบบฝึก ซึ่งมีลักษณะคล้ายแบบทดสอบย่อย มีรูปแบบและเนื้อหาใกล้เคียงกันหลาย ๆ ชุด เพื่อฝึก ให้เกิดความชำนาญและรวดเร็วถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วจึงจะมีการทดสอบย่อย และหลังการใช้แบบฝึกแต่ละแบบจะมีการตรวจแก้ไขทุกครั้ง พร้อมทั้งให้ผู้เรียนบันทึกผล เพื่อรู้ความก้าวหน้าของตนเองลงในกระดานกราฟที่แจกให้สำหรับแต่ละคน ในการสอนครั้งนี้ผู้วิจัยจะสร้างแผนการสอนสื่อการสอน เครื่องมือวัดผล โดยใช้เนื้อหาตามคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของ สสวท. ฉบับปรับปรุงแก้ไขใหม่ ปี 2528

ก่อนเริ่มเรียนมีการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้ข้อทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบหลังเรียนแล้วจึงมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานด้วยแบบทดสอบ ถ้านักเรียนคนใดขาดความรู้พื้นฐานเรื่องใด จะได้รับการสอนซ่อมเสริมความรู้พื้นฐานก่อนสอนต่อชี้แจงจุดประสงค์และเกณฑ์การผ่านแล้วต้องชี้แจงวิธีการเรียนด้วยว่า การเรียนจะใช้วิธีการอธิบายสั้น ๆ บนกระดานแล้วให้ฝึกทำตามโดยใช้แบบฝึกเพื่อให้เกิดมโนมติกเป็นตอน ๆ ไป ในการให้ทำแบบฝึกจะต้องมีเกณฑ์ปริมาณและเวลาควบคุมอยู่ตลอดเวลา เพื่อฝึกให้ทำงานรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ และเด็กจะต้องบันทึกผลลงในกระดานกราฟของตนเองทุกครั้ง พร้อมทั้งแก้ไขข้อผิดพลาดด้วย

ขั้นต่อไปจึงเริ่มสอน การสอนผู้สอนจะไม่ใช้เวลาในการสอนมาก แผนการสอนจะมีเวลากำหนดการพูดของครูแต่ละครั้งแล้วลงมือฝึก ครูต้องจับเวลาในการฝึกและกระตุ้นให้เด็กทำงานให้ทันเวลาที่กำหนด แล้วตรวจสอบแก้ไขทุกครั้งหลังการฝึกให้ทันตามเวลา แล้วบันทึกผลลงในกระดานกราฟของนักเรียนเอง

เมื่อสอนจบหน่วยก็ทำการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบที่คล้ายกับแบบฝึก แต่จะให้นักเรียนทำโดยไม่ต้องอธิบายประกอบเหมือนการฝึก เพียงแต่อธิบายวิธีทำ กำหนดเวลาเมื่อหมดเวลา ก็ตรวจเหมือนอย่างการฝึก แต่ใช้วิธีแลกเปลี่ยนกันตรวจ แล้วบันทึกผลลงกระดานบันทึก มีการแก้ไขข้อผิด ครูใช้วิธีอธิบายเพิ่มเติมบ้าง ถ้าใครยังไม่ผ่านก็ให้ทำแบบทดสอบชุดใหม่ ในขณะที่คุยกับคนที่ผ่านแล้วก็ฝึกเข้าไปด้วย จนกว่าผู้ไม่ผ่านจะผ่านเกณฑ์ 70 % ก็จะสิ้นการเรียนของหน่วยนั้น แล้วจึงผ่านไปเรียนเนื้อหาของหน่วยต่อไป



2.2 การสอนในกลุ่มควบคุม

เป็นการสอนโดยใช้เครื่องมือครุคณิตศาสตร์ ค. 101 ของ สสวท. ฉบับปรับปรุงแก้ไขปี 2528 ในเนื้อหาเรื่องสมการ การสอนแต่ละครั้งจะมีการแจ้งจุดประสงค์ก่อน แล้วอธิบายประกอบการซักถามไปแต่ละตอนจนเข้าใจแล้ว จึงมีการทำแบบฝึกหัดครูตรวจแล้วแก้ไข

3. การทดสอบก่อนเรียนทั้งสองกลุ่มจะทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยจัดสร้างขึ้นเองในเรื่องสมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ

4. การทดสอบหลังเรียน เมื่อทั้งสองกลุ่มได้รับการทดลองแล้ว จะใช้ข้อสอบฉบับเดียวกันกับที่สอบก่อนเรียน ตามข้อ 3 หากการทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง เพื่อนำผลการสอบไปใช้คำนวณผลของการวิจัย

5. การวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังการสอนเสร็จสิ้น กระทำทั้งกลุ่มทดลองและควบคุม

สรุปวิธีดำเนินการทดลอง

1. เลือกกลุ่มตัวอย่างมาสองกลุ่ม จากการสุ่มอย่างง่ายและกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยการสุ่มอีกครั้ง
2. ทำการสอบทั้งสองกลุ่มก่อน เริ่มการทดลองในเวลาเดียวกัน ด้วยเครื่องมือชุดเดียวกันทั้งแบบวัดผลสัมฤทธิ์และวัดความสนใจ
3. หากการทดลองโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง 1 กลุ่ม และสอนตามปกติ 1 กลุ่ม
4. ทำการสอบทั้งสองกลุ่มหลังการทดลองในเวลาเดียวกันด้วย เครื่องมือชุดเดียวกันที่ใช้ในข้อ 2
5. เปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างกลุ่มสองกลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าคะแนนเฉลี่ยโดยใช้การคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ 2524 : 71)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าความแปรปรวนของคะแนน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ 2524 : 75)

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

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

3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานและแบบทดสอบ คำนวณ
จากสูตรของ ลิฟวิงสตัน (อนันต์ ศรีโสภณ 2520 : 68)

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot S_o^2 + (\bar{X} - c)^2}{S_o^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดอิง เกณฑ์
 r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้จากสูตร
 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (KR-20)
 S_o^2 แทน ค่าความแปรปรวนของ คะแนนจากการตอบแบบทดสอบ
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการตอบแบบทดสอบ
 c แทน คะแนนที่กำหนด เป็นเกณฑ์ไว้ในแบบทดสอบ

4. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบย่อย โดยใช้สูตรของ Brennan (โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สันธะระเวชญ์ 2523 : 205)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้อของข้อสอบชนิดอิง เกณฑ์

U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์

L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

N_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด

N_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด

คะแนนจุดแบ่งของกลุ่มผ่าน-ไม่ผ่านเกณฑ์ คือคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดไว้เป็นขั้นของการรู้แจ้งคือ 70 %

5. ทดสอบความแตกต่างของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื่องจากไม่สามารถกำหนดกลุ่มตัวอย่าง เข้ากลุ่มอย่างสุ่ม และได้พยายามให้กลุ่มสองกลุ่มเท่าเทียมกันมากที่สุด ก่อน เริ่มทำการทดลองโดยนำคะแนนสอบก่อน (คะแนน Pretest) มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบว่าสองกลุ่มนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยใช้ t-test (ล้น สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 96

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(N_1-1)S_1^2 + (N_2-1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}}$$

เมื่อ $\bar{X}_1$ แทน คะแนนเฉลี่ยกลุ่มที่ 1

$\bar{X}_2$ แทน คะแนนเฉลี่ยกลุ่มที่ 2

N_1 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

N_2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 S_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1
 S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 2

ถ้าพบว่าสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าสองกลุ่มเท่าเทียมกัน ก่อนเริ่มทำการทดลอง แล้วจะทดสอบต่อไปโดย

5.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยคำนวณจากสูตร t-test Difference Scores ของ Scott and Wertheimer. 1964 : 264)

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}}$$

เมื่อ D_1 แทน ผลต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังแต่ละคนในกลุ่ม 1
 D_2 แทน ผลต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังแต่ละคนในกลุ่ม 2
 MD_1 แทน ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนสอบก่อนและหลัง
 การทดลองของประชากรในกลุ่ม 1
 MD_2 แทน ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนสอบก่อนและหลัง
 การทดลองของประชากรในกลุ่ม 2
 $S_{MD_1 - MD_2}$ แทน ค่ารากที่ 2 ของผลรวมค่าเฉลี่ยความแปรปรวนรวม
 ของประชากรทั้ง 2 กลุ่ม
 S_D^2 แทน ค่าความแปรปรวนรวมของ D_1 และ D_2

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

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

5.2 ถ้าพบว่าสองกลุ่มนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าสองกลุ่มนั้นไม่เท่าเทียมกันก่อนเริ่มการทดลอง การทดลองจะดำเนินต่อไป แล้วใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) โดยใช้คะแนนสอบหลังเป็นตัวแปรตาม และมีคะแนนสอบก่อนเป็นตัวแปรร่วม เพื่อแก้ปัญหาเรื่องความไม่เท่าเทียมกันของสองกลุ่มก่อนเริ่มทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 108)

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ F แทน ค่าการแจกแจงของ F
 MS_b แทน ความแปรปรวน (Mean Square) ระหว่างกลุ่ม
 MS_w แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจตรงกันในการแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n_1	แทน จำนวนประชากรในกลุ่ม 1
n_2	แทน จำนวนประชากรในกลุ่ม 2
X	แทน คะแนนดิบหลังการทดลอง
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลอง
S	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
MD_1	แทน ค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนระหว่างสอบก่อนและหลังการทดลองของกลุ่ม 1
MD_2	แทน ค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนระหว่างสอบก่อนและหลังการทดลองของกลุ่ม 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลตามลำดับเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนของประชากรทั้งสองกลุ่ม
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนระหว่างสอบก่อนและสอบหลังของประชากรทั้งสองกลุ่ม
3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการเรียนและหลังการเรียนในกลุ่มทดลอง
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนของประชากรทั้งสองกลุ่ม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนของประชากรทั้งสองกลุ่ม

ก่อนเริ่มตนการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบดูความเท่าเทียมกันของทั้งสองกลุ่ม โดยทำการทดสอบก่อนเรียนแล้วนำคะแนนทดสอบก่อนเรียนทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วทำการทดสอบค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติ t-test เพื่อดูว่าประชากรทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันหรือไม่เพียงไร ซึ่งปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบก่อน โดยใช้ t-test

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง	48	4.9583	1.856	.33
กลุ่มควบคุม	48	4.8333	1.826	

$$t_{.01}(df, 94) = 2.630$$

จากตาราง 1 เมื่อวิเคราะห์แล้วค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งสองกลุ่มก่อนเริ่มทำการทดลองไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 นั่นคือ นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความเท่าเทียมกัน ตั้งแต่เริ่มการทดลอง ค่าเฉลี่ยของคะแนนและความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนระหว่างสอบก่อนและสอบหลังของประชากรทั้ง 2 กลุ่ม

เนื่องจากได้มีการวิเคราะห์แล้วในขั้นตอนก่อน เริ่มการทดลองว่าประชากรทั้งกลุ่มทดลองและควบคุม มีความเท่าเทียมกัน จึงเริ่มการทดลอง และหลังจากสิ้นสุดการทดลอง จึงนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิติ t -test Difference Scores ของ สก็อต และเวอร์ทีเมอร์ (Scott and Wertheimer. 1964 256 - 264) ดังแสดงผลในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่า t -test Difference Scores

กลุ่ม	MD	S	n	t
กลุ่มทดลอง	(MD ₁) 30.6667	(S _{D1}) 2.668	48	10.63
กลุ่มควบคุม	(MD ₂) 23.4167	(S _{D2}) 3.902	48	

$$t_{.01} (df, 94) = 2.630$$

จากตาราง 2 เมื่อวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t -test Difference Scores เปรียบเทียบผลต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม แล้วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงว่ากลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งแบบของ ฮอททิสและกลุ่มที่สอนตามปกติให้ผลสัมฤทธิ์ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นจากตารางยังแสดงผลให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนและหลังของกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งก่อนเริ่มการทดลองทั้งสองกลุ่มมีความเท่าเทียมกัน

3. การเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เฉพาะในกลุ่มทดลอง

เนื่องจากผู้วิจัยต้องการทราบว่าวิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งแบบอภิปรัชชาจะทำให้มีความเปลี่ยนแปลงในด้านความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์เกิดขึ้นหรือไม่ จึงได้ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนน ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มเมื่อก่อนเริ่มกับหลังการทดลอง ซึ่งปรากฏผลตามตารางดังต่อไปนี้

ตาราง 3 แสดงค่าสถิติ t-test ในด้านความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเปรียบเทียบภายในกลุ่มเดียวกัน

กลุ่มทดลอง	$\bar{X}$	S	n	t
ก่อน	35.6042	4.648	48	17.55
หลัง	43.5625	2.989	48	

$$t_{.01} (df, 47) = 2.685$$

จากตาราง 3 จากค่าของ t แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างกันระหว่างความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ก่อน เริ่มเรียนกับหลังการทดลองสอนโดยวิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งแบบอภิปรัชชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยจะพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงขึ้นด้วย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังการทดลองน้อยกว่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนการทดลอง

4. การเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองระหว่าง
กลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่ม

เนื่องจากผู้วิจัยต้องการเปรียบเทียบความสนใจของประชากรทั้งสองกลุ่ม
หลังการทดลองว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ จึงใช้แบบทดสอบวัดความสนใจหลังการทดลอง
แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t -test ซึ่งปรากฏผลตามตารางต่อไปนี้

ตาราง 4 แสดงค่าสถิติ t -test ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลอง
และควบคุม หลังการสอนเสร็จสิ้นลงแล้ว

กลุ่ม	$\bar{X}$	S	n	t
กลุ่มทดลอง	43.56250	2.989	48	7.952469
กลุ่มควบคุม	37.64583	4.200	48	

$$t_{.01}(df, 94) = 2.685$$

จากค่า t -test ในตารางแสดงว่าความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ
ประชากรทั้ง 2 กลุ่ม หลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมและ
มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำกว่ากลุ่มควบคุม

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาวิจัย เรื่องนี้มีจุดประสงค์ที่สำคัญ คือ

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเรียน โดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง กับกลุ่มที่สอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน
2. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับกลุ่มที่สอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน
3. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งทั้ง ก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้น ม. 1 ของโรงเรียนนวมินทราชูทิศพยุห์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 190 คน
4 ห้องเรียน จัดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดโดยวิธีสุ่มห้องเรียน เนื่องจากโรงเรียนได้จัด

นักเรียนเข้าห้องเรียนไว้ในลักษณะกะกันอยู่แล้ว และการจะจัดห้องเรียนใหม่ย่อมทาความยุ่งยากให้กับโรงเรียน ใต้ห้องเรียนมา 2 ห้องและใช้วิธีสุมเป็นห้องทดลอง 1 ห้อง และห้องควบคุม 1 ห้อง ห้องทดลองสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง และกลุ่มควบคุมสอนโดยใช้วิธีปกติซึ่งใช้คู่มือครูของ สสวท.

เครื่องมือที่ใช้ เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการสอน แบบฝึกแบบทดสอบพื้นฐาน และแบบทดสอบเรื่องสมการชนิด 5 ตัวเลือก 40 ข้อ แบบทดสอบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ

วิธีดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองกระทำกับกลุ่ม 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มทดลอง สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานด้วยแบบทดสอบสร้างเสริมความรู้พื้นฐานก่อนในการเรียน บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะสอน บอกเกณฑ์การรอบรู้ ว่า แต่ละหน่วยการเรียนรู้ต้องหาคะแนนสอบให้ได้ 70 % ถ้าทำได้ไม่ถึงจะต้องฝึกและสอบซ้ำจนได้ตามเกณฑ์ อธิบายวิธีการเรียน การฝึก การใช้แบบฝึก การจำกัดเวลาในการทำงาน เพื่อฝึกความรวดเร็ว ความแม่นยำ และการฝึกทำงานให้ได้ถูกต้องตามเกณฑ์ค่านปริมาณ (คือทำได้ถูก 70 %) แล้วดำเนินการสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตลอดทั้ง 4 หน่วย จะมีการประเมินผลแต่ละหน่วย

กลุ่มควบคุม ดำเนินการสอนตามปกติโดยใช้คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ค.101 ของ สสวท. ซึ่งจะมีการอธิบายมโนคติ กฎ ตัวอย่าง และหาแบบฝึกหัด ครูตรวจแบบฝึกหัดอธิบายข้อผิดพลาด

ก่อนสอนทั้งสองกลุ่มมีการวัดความสนใจและทดสอบก่อนเรียน และเมื่อการทดลองเสร็จสิ้น มีการวัดความสนใจและทดสอบหลังเรียน เพื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์ผล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ทดสอบความเท่าเทียมกันก่อนเริ่มทดลอง ใช้สถิติ t-test (Independent) เปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนของประชากรทั้งสองกลุ่ม

ทดสอบค่าเฉลี่ยความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังการทดลองของประชากรทั้งสองกลุ่ม โดยใช้สถิติ t-test Difference Scores

เปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ t-test (Dependent)

เปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างประชากรทั้งสองกลุ่ม หลังการทดลอง โดยใช้สถิติ t-test (Independent)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง และสอนตามปกติ โดยใช้คู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสเปกตรัม แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง หลังจากการสอนเสร็จสิ้นแล้ว นักเรียนมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างไปจากเมื่อก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งกับนักเรียนที่สอนแบบปกติ มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างไปจากนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และเมื่อศึกษาจากค่าเฉลี่ยความแตกต่าง ระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลัง

การสอน พบว่า มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม และยังมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน น้อยกว่ากลุ่มควบคุมด้วย ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ฮอทซ์คิส (เอกสารสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2529 : 15 อ้างอิงมาจาก Hotchkis. 2529)

นอกจากนี้ยังพบจากการทดลองว่าวิธีการสอนแบบของ ฮอทซ์คิส นี้ ยังช่วย พัฒนาสภาพและบรรยากาศของห้องเรียนให้แตกต่างไปจากเดิม พัฒนาครู นักเรียน กระบวนการเรียนการสอน กระบวนการประเมินผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ แตกต่างไปจากเดิมในทางที่ดีขึ้น ซึ่งพอสรุปเป็นข้อมูลประกอบได้ดังนี้

1.1 วิธีสอนนี้ช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียน บรรยากาศในห้องเรียน ช่วยเปลี่ยนบุคลิกภาพในการสอนของครู จากการสอนโดยแบบปกติคือ อธิบายมาก มาเป็นการสอนแบบพูดน้อยลง มีกิจกรรมให้เด็กปฏิบัติมากขึ้น มีการชี้แนะ ที่ดีขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม และมีการแก้ไขข้อบกพร่องทันทีที่พบ ครองคาม หลักการของ บลูม ที่กล่าวไว้ในเรื่องของคุณภาพการสอนของครู (Bloom. 1976 : 13 - 15)

1.2 สื่อที่ใช้ในการสอนกล่าวคือ แบบฝึก (Probe) มีรูปแบบง่าย สะดวกต่อการใช้ เป็นที่สนใจของเด็ก เป็นสื่อที่ฝึกได้ตรงเป้าหมายที่นักเรียนจำเป็นต้องรู้ นอกจากนั้นแบบบันทึกผลที่มีลักษณะเป็นกราฟแสดงความก้าวหน้าของการฝึกของตนเอง เป็นเครื่องช่วยกระตุ้น เสริมแรงในการเรียน

1.3 ครูได้เปลี่ยนบุคลิกภาพจากการที่ต้องสอนโดยการอธิบายมาก กิจกรรมน้อยมาเป็นผู้คอยชี้แนะน้อย แต่มีกิจกรรมให้เด็กทำมาก

1.4 นักเรียนเปลี่ยนบุคลิกภาพจากการที่ต้องฟังครูอธิบายนาน มาเป็น การที่จะต้องทำงานอย่างรวดเร็ว มีความถูกต้องแม่นยำ

1.5 กระบวนการเรียนการสอนเปลี่ยนไปจากเดิม เช่น การสอน คณิตศาสตร์ ที่มักจะให้หัดโน้มนำก่อนแล้วฝึกปฏิบัติตาม ก็จะเปลี่ยนเป็นการฝึกปฏิบัติก่อน แล้วเกิดโน้มนำภายหลัง กระบวนการเรียนก็เปลี่ยนไปเป็นใช้การฝึกให้เกิดความชำนาญแม่นยำ โดยการฝึกทวนซ้ำ ๆ จนเกิดทักษะ

1.6 กระบวนการประเมินผลแตกต่างไปจากเดิมคือ เรียนไปประเมินผลของตัวเองไปตลอดเวลา จากการไต่ถามแบบฝึกแล้วตรวจคำตอบพร้อมแก้ไขแล้วฝึกใหม่ซ้ำ ๆ จนเกิดทักษะ ทำให้สามารถผ่านเกณฑ์การสอบได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลาซ่อมเสริมนอกห้องเรียน

1.7 ผลการเรียนมีแนวโน้มไปในทางที่ดีขึ้นถึงแม้นักเรียนจะเคยเรียนอ่อน มีช่วงของความสนใจสั้น แต่กระบวนการฝึกช่วยแก้พฤติกรรมเหล่านี้ของเค้าได้

2. ผลของการจัดการเรียนเพื่อผู้ที่มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการเรียนเพื่อผู้สนใจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในค่าความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างไปจากเมื่อก่อนเริ่มเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปลี่ยนไป กระบวนการเรียนการสอน การประเมินผลที่เปลี่ยนไป การได้รับการเอาใจใส่จากผู้สอน การแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนอย่างทันที่ ทำให้ผู้เรียนเรียนด้วยความสนุก ปราศจากความวิตกกังวล จึงส่งผลให้ผู้เรียนสนใจวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น และยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สาเร้ง บุญเรืองรัตน์ (สาเร้ง บุญเรืองรัตน์ 2524 : 7) และเช่นเดียวกับที่ บล็อก และคนอื่นๆ (Block and others. 1976 : 26) ได้ศึกษารวบรวมและสรุปไว้ว่า การสอนโดยวิธีการเรียนเพื่อผู้สนใจ ทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนสูงขึ้น

3. ผลของการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการเรียนเพื่อผู้ที่มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมหลังจากการทดลองสิ้นสุดลงแล้ว จากผลของการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ค่าเฉลี่ยของความสนใจสูงขึ้นและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ค่าสถิติต่าง ๆ ในการคำนวณวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวมาแล้วนี้แสดงให้เห็นแนวโน้มว่า การจัดการเรียนเพื่อผู้สนใจตามรูปแบบในการทดลองนี้ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น และยังมีผลส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นอีกด้วย เนื่องจากความสนใจทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจเป็นพิเศษ ต่อการเรียน มีความมุ่งมั่นอดทน ขยันหมั่นเพียร

การที่ผลการทดลองมีผลทำให้ผู้เรียนมีความสนใจเพิ่มขึ้นนั้นน่าจะเกิดจากการกำหนดเกณฑ์การรู้จำไว้ไม่สูงจนเกินไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บล็อกและคนอื่น ๆ (Block and others. 1976 : 26) ที่พบว่า เกณฑ์การเรียนรู้เพื่อรู้จำในการเรียนเนื้อหาแต่ละเนื้อหา ถ้ากำหนดไว้พอดีจะส่งผลให้ความสนใจในวิชานั้นสูงขึ้น แต่ถ้ามกำหนดเกณฑ์ไว้สูงเกินไปจะทำให้ความสนใจลดลง ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 70 % จึงนับว่าให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกับการทดลองของ บล็อก ดังกล่าวมาแล้วนี้ และยังสอดคล้องกับการทดลองของ สวีณา อบสุวรรณ (สวีณา อบสุวรรณ 2526 : 49) ซึ่งพบว่าการตั้งเกณฑ์ที่ 60 % และ 70 % ให้ผลต่อความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะทั่วไป

เนื่องจากผลการทดลองพบว่า การสอนโดยวิธีการเรียนรู้เพื่อรู้จำตามวิธีของ ฮอททคิส นั้น ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างไปจากการสอนตามปกติโดยใช้คู่มือครูของ สสวท. และเมื่อดูจากค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนแล้ว เป็นวิธีการที่มีแนวโน้มไปในทางค่อนข้างดีมาก ผู้วิจัยเห็นว่า ควรได้มีการเผยแพร่วิธีการ และส่งเสริมให้แพร่หลายต่อไปในวงการการศึกษาในระดับโรงเรียน เพื่อได้ทดลองปฏิบัติ ค้นคว้าเพิ่มเติม และเผยแพร่ให้มีการปฏิบัติจริงในโรงเรียนต่อไป ถึงแม้จะมีปัญหายูบย้างในเรื่องของการพัฒนาแบบฝึก (Probe) แต่ถ้าได้ปฏิบัติจริงก็คงจะไม่เป็นปัญหาต่อไป ผู้วิจัยเห็นว่าวิธีการนี้มีประโยชน์ต่อการฝึกอบรมเยาวชนในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งได้รวบรวมเป็นข้อดีไว้ดังนี้

1. เป็นกระบวนการฝึกนิสัย ในการทำงานให้เกิดความแม่นยำ รวดเร็ว ตรงต่อเวลา
2. ฝึกทักษะในการคิดอย่างมีระบบขั้นตอน เป็นการสร้างมโนคติที่ถูกต้อง ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการเรียน

3. เป็นวิธีการที่สามารถแก้พฤติกรรมเด็กที่มีช่วงความสนใจสั้นให้เรียนได้ดีขึ้น
4. เด็กให้ทุกคนได้ใช้ความคิดของตนเองตลอดเวลาเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้ตนเอง
5. แก้ปัญหาเรื่องการใช้เวลาในการทากาบ้านได้มากเพราะใช้เวลาฝึกในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่
6. สร้างนิสัยในการรับผิดชอบ ชื่อสัตย์ เป็นการพัฒนาทางด้านจิตพิสัยได้ด้วย
7. แก้ปัญหาเรื่องครูไม่มีเวลาสอนซ่อมเสริมเพราะเป็นการสอนซ่อมไปในตัว
8. แก้ปัญหาการตรวจแบบฝึกหัดจำนวนมาก ๆ ของครู เพราะใช้วิธีการฝึกทำไปพร้อมกับการแก้ไข แจกผลไปเป็นระยะในระหว่างสอนอยู่แล้ว

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการรอบรู้เพียง 70 % ตามข้อเสนอแนะในรายงานวิจัยของ สวีณา อมสุวรรณ (สวีณา อมสุวรรณ 2526 : 50) แต่ผู้วิจัยคิดว่า ถ้าวิธีการสอนที่ดีและเหมาะสมแล้ว เกณฑ์การรอบรู้ควรจะต้องสูงกว่านี้ได้ จึงน่าจะมีการวิจัยซ้ำโดยใช้เกณฑ์ 80 % บ้าง เพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพในการจัดการศึกษาของไทย
2. การวิจัยแบบเดียวกันนี้ น่าจะได้มีการทดลองใช้กับวิชาอื่น ๆ ที่เป็นวิชาทักษะ เช่น ภาษา เพื่อพัฒนาการสอนในวิชานั้น ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. ควรได้มีการวิจัยผลการนำวิธีการสอนแบบนี้ไปใช้กับเด็กที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมกับเด็กระดับสติปัญญาขนาดไหน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

โกวิท ประวาลพุกัญ และสมศักดิ์ สินธุระเวชชัย การประเมินในชั้นเรียน
วัฒนาพานิช 2523, 280 หน้า

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ จิตวิทยาการศึกษา (ฉบับปรับปรุงใหม่) พิมพ์ครั้งที่ 2
ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีเดชา 2528, 274 หน้า

กระทรวงศึกษาธิการ ระเบียบวิธีการประเมินผลของกระทรวงศึกษาธิการ 2524
โรงพิมพ์การศาสนา 2523, 111 หน้า

_____ คู่มือการบริหารการใช้หลักสูตร พ.ศ. 2524 อมรินทร์การพิมพ์
413/29-31 ถนนอรุณอมรินทร์ บางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร

กรมวิชาการ สืบเนื่องจากปก สารพัฒนาหลักสูตร 2 พฤศจิกายน 2526, 77 หน้า
จรินทร์ สกุลถาวร จิตวิทยาเกี่ยวกับการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่ ม.ป.ป., 136 หน้า

ทวี ทอแก้ว และอบรม สินธิบาล จิตวิทยาการศึกษา โอเคียนส์ไตร์ 2517,
172 หน้า

ทพวงมหาวิทยาลัย ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2523
อักษานา 323 หน้า

ประสาธ อิศรปริศา จิตวิทยาการศึกษา กราฟิกอาร์ต 2522, 154 หน้า

ประคัม เรืองมาลัย จิตวิทยาการเรียนรู้ วัฒนาพานิช 2519, 159 หน้า

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา งานวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ชั้น ม.3 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา รายงานวิจัยฉบับที่ 1/2526

ยุพิน พิพิธกุล การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา 2522, 252 หน้า อักษานา

รุจิร ภูสาระ แนวทางการจัดสอนซ่อม วารสารวิจัยการศึกษา ปีที่ 20 ฉบับที่ 1

ตุลาคม - พฤศจิกายน 2529, หน้า 21 - 27

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา ทวีติการพิมพ์
2524, 287 หน้า

วนิช บรรจง และคนอื่น ๆ จิตวิทยาการศึกษา กรุงเทพมหานคร 2516,
196 หน้า

วนิดา ศิริมาลา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจใน
การเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยชุดการเรียน
มินิคอร์สกับการเรียนโดยการสอนตามคู่มือครูภาษาไทย กรมวิชาการ ปรินญาณิพนธ์
กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 233 หน้า อักสาเนา
สรีณา ออบสุวรรณ การศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจ
ใ้สัมฤทธิ์ อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ม.1 ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อ
รอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่าง ๆ กับการสอนโดยวิธีไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้
ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526, 108 หน้า
อักสาเนา

สมบุญ ชิตพงศ์ การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4
ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปรินญาณิพนธ์ กศ.ค.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 119 หน้า อักสาเนา

การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ สำนักทดสอบทางการเรียน
และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 197 หน้า
สมศักดิ์ สิ้นธุระเวช การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ กุณาพันธ์ 2525, 44 หน้า
เอกสารอักสาเนา

การประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สำนักพิมพ์
วัฒนาพานิช 2527, 182 หน้า

เสียง ชูสกุล เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจใน
การเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่มเรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้บทเรียน
โมดูล และการเรียนตามแผนการสอน สสวท. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. 2525,
180 หน้า อักสาเนา

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ การวัดทัศนคติและความสนใจ วารสารการวัดผลการศึกษา
ใช้ในการอบรม 7 - 13 กันยายน - ธันวาคม 2524

สำนักงานรัฐมนตรี, คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ รายงานการวิจัยและประเมินผล
ประสิทธิภาพของการประถมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พ.ศ. 2523

สำนักทดสอบทางการศึกษา, กรมวิชาการ รายงานการประเมินมาตรฐานการศึกษา
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2524

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ รายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง
การเรียนรู้ (Mastery Learning) 27 - 30 ตุลาคม 2529, เอกสาร
อค์สำเนา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ เอกสารเรื่องการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์
มีนาคม 2520, 53 หน้า เอกสารอค์สำเนา

อนันต์ ศรีโสภา การวัดและประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2520, 251 หน้า

Block, James H. School Society and Mastery Learning.
New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1974. .
148 p.

Block, James H. and Anderson Lorin W. Mastery Learning
in Classroom Instruction. New York, McMillan publishing
Co., Inc., 1975. 88 p.

Block, James H. and others, "Mastery Learning," in
Review of Research in Education. p.20, 26, ed. by
Shulan L.S., Vol.4, Itaca, Illinois, 1976. /

Bloom, Benjamin S. Thomas J. Mastings and George F.
Madaus, Handbook on Formative and Summative Evaluation
of Student Learning. New York : McGraw-Hill Book
Company, 1971. 923 p.

Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School
Learning. New York, McGraw-Hill Book Company, 1976.
284 p.

Caroll, John B. A Model of School Learning. Teacher
College Record 64: 723 - 733, May, 1963. r

- Davis, Frederick B. Educational Measurement and their Interpretation. California, Wadsworth Publishing Co., 1964. 422 p.
- Dewey, John. Dictionary of Education. New York, Philosophical Library, 1959. 125 p.
- Duncan, Donal D. "The Evaluation of Teaching Strategy which Utilizes Bloom Mastery Learning Procedures in a College Elementary Functions Course," Dissertation Abstracts International. 1370-A, 1976.
- Good, Carter Victor. Dictionary of Education. New York, McGraw-Hill Book Company, Inc. 1973. 681 p.
- Hawkes, Herbert E., Lindquist E.R., and Mann C.R. The Construction and Use of Achievement Examination. Boston, Houghton Mifflin Co., 1963. 479 p.
- Hurlock, Elizabeth B. Adolescent Development. New York, McGraw-Hill Book Company, 1955. 590 p.
- Keeves, John P. Some Attitude Scales for Educational Research Purpose. Hawthorn Australian Council for Educational Research, 1975. 434 p.
- Mehrens, William A. and Irvin J. Lehmann. Standardized Test in Education. New York, Holt and Rinehart Inc., 1969. 323 p.
- Newsom, C.V. Scripta Mathematica, September - December 1952, Quoted in William David Kieve. Mathematics for Secondary School. p. 6 - 7, New York, Hensy Holt and Co., 1954.
- Page, G., Terry and Thomas, J.B. International Dictionary of Education. London, Kogan Page Limited, 1977. 381 p.
- Powell, Marvin. The Psychology of Adolescence. Indianapolis, The Books - Merrill Co., 1963. 525 p.
- Scott, William A and Wertheimer Michael. Introduction to Psychological. Research 2 nd. John Wiley & Son, Inc., New York, 1964. 445 p.
- Thorndike, Robert L. and Elizabeth, Hagen. Measurement and Evaluation in Psychology and Education. 3rd.ed., New York, John Willey, 1964. 445 p.
- Wyckoff, Delores B. "A Study of Mastery Learning and Its Effects on Achievement of Sixth Grade Social Studies," Dissertation Abstracts International. 35 : 516-A, February, 1975.

ពាក្យស្នើសុំ

ภาคผนวก ก

1. แผนการสอนเรื่องสมการ
2. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน
3. แบบทดสอบรวมเรื่องสมการ
4. แบบทดสอบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

แผนการสอนเรื่องสมการ ระบายชั้น ม. 1

ใช้เวลาสอน 13 คาบ คาบละ 45 นาที

ในแต่ละบทเรียนจะมีคำอธิบายแบ่งเป็นตอน ๆ แต่ละตอนจะกำหนดเวลาการทำงานและตรวจแก้ไขงานไว้พร้อม การดำเนินการสอนควรเป็นไปตามขั้นตอน เวลาบางช่วงกำหนดไว้สั้นมาก เช่น การตรวจคำตอบและแก้ไขงานมักจะกำหนดไว้เพียง 30 วินาที ดังนั้นการเฉลยคำตอบจึงต้องเตรียมการเขียนไว้นบนกระดานหรือเขียนใส่กระดาษแผ่นใหญ่ ๆ ติดไว้หน้าห้อง แล้วครูช่วยอ่านให้จึงจะเกิดความรวดเร็ว และตัวอย่างต้องการให้เขียนติดไว้ที่กระดานคาให้ชัดเจน เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอธิบาย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องสมการ

1. เมื่อให้คำถามเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นในเรื่องสมการ นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ใน 10 ข้อ (ความรู้เบื้องต้นในที่นี้หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับลักษณะของสมการและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการลองแทนค่าตัวแปรในสมการด้วย)

2. เมื่อให้โจทย์สมการนักเรียน สามารถใช้ความรู้เรื่องคุณสมบัติ ในการบวก ลบ คูณ และหาร แก่สมการเพื่อหาคำตอบได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ใน 10 ข้อ

เพื่อให้เหมาะสมกับคาบเวลาที่จะสอน จึงแบ่ง เนื้อหาออกเป็นจุดประสงค์ย่อย ๆ ตามจำนวนคาบที่จะสอนดังนี้

คาบที่ 1 สามารถบอกได้ว่าประโยคสัญลักษณ์ข้อใดเป็นสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ใน 10 ข้อ

คาบที่ 2 สามารถบอกได้ว่าสมการใดเป็นสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวกได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ใน 10 ข้อ

คาบที่ 3 - 4 สามารถแก้สมการที่มีเครื่องหมาย เป็นบวกได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ใน 10 ข้อ

คาบที่ 5 สามารถบอกได้ว่าสมการใดเป็นสมการที่มีเครื่องหมาย เป็นลบได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ใน 10 ข้อ

- คาบที่ 6 สามารถแก้สมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบได้ถูกต้องอย่างน้อย
7 ใน 10 ข้อ
- คาบที่ 7 สามารถแก้สมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวกและลบได้ถูกต้องอย่างน้อย
7 ใน 10 ข้อ
- คาบที่ 8 สามารถแก้สมการที่มีเครื่องหมายเป็นหารได้ถูกต้องอย่างน้อย
7 ใน 10 ข้อ
- คาบที่ 9 สามารถบอกได้ว่าสมการใดมีเครื่องหมายคูณได้ถูกต้องอย่างน้อย
7 ใน 10 ข้อ
- คาบที่ 10 สามารถแก้สมการที่มีเครื่องหมายคูณได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ใน
10 ข้อ
- คาบที่ 11 สามารถแก้สมการที่มีเครื่องหมายหารและเครื่องหมายคูณได้ถูกต้อง
อย่างน้อย 7 ใน 10 ข้อ
- คาบที่ 12 สามารถแก้สมการที่มีเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หาร ได้อย่างถูกต้อง
อย่างน้อย 7 ใน 10 ข้อ
- คาบที่ 13 พบทวนและทดสอบ

การนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการตั้งปัญหาและหาคำตอบ (เพื่อต้องการให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนเรื่องสมการ)

ให้นักเรียนนึกจำนวนเอาไว้ในใจจำนวนหนึ่ง คูณด้วย 5 แล้วลบด้วย 2
นักเรียนได้คำตอบเท่าไรให้บอกครู

นักเรียนเชื่อหรือไม่ว่า ครูสามารถทายจำนวนที่นักเรียนนึกไว้ในใจได้ถูกต้อง
สมมติว่า คำตอบที่นักเรียนได้คือ 13 และจำนวนที่นักเรียนนึกเอาไว้ในใจ
แทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังนั้นคำสั่งที่ให้นักเรียนหาจึงเขียนในรูปสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$(5 \times \square) - 2 = 13$$

นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าครูหาจำนวนมาแทน $\square$ ได้อย่างไร
วิธีคิดคือแทน $\square$ ด้วยตัวอักษร เช่น X ได้ประโยคสัญลักษณ์ดังนี้

$$(5 \times X) - 2 = 13$$

ประโยคสัญลักษณ์เช่นนี้ เป็นสมการ

นักเรียนคิดว่า จะมีวิธีหาค่าของ X จากสมการ $(5 \times X) - 2 = 13$
ได้ทันทีหรือไม่

ให้นักเรียนพิจารณาค่าของ X จากสมการข้างล่างนี้

$$X = \frac{13 + 2}{5}$$

นักเรียนหาค่าของ X ได้เท่าไร เท่ากับจำนวนที่นักเรียนนึกไว้ในใจหรือไม่

บทวนเรื่องการหาค่าของสมการ

นักเรียนเคยหาค่าของ $\square$ ในสมการ เพื่อทำให้สมการนั้นเป็นจริงมาแล้ว
ในชั้น ป.6 เช่น

$$\square + 2 = 10$$

เราหาได้ว่า $8 + 2 = 10$

เรียก 8 ว่า เป็นคำตอบของสมการ $\square + 2 = 10$

ต่อไปนี้จะแทน $\square$ ด้วย a

$$\text{จะได้ } a + 2 = 10$$

แทน a ด้วย 8 จะได้สมการที่เป็นจริงคือ

$$8 + 2 = 10$$

เรียก 8 ว่า เป็นคำตอบของสมการ $a + 2 = 10$

จากสมการที่ยกขึ้นเป็นปัญหาสำหรับหาคำตอบนักเรียน

$$(5 \times X) - 2 = 13$$

ถ้าแทน X ด้วย 3 จะได้

$$(5 \times 3) - 2 = 13$$

ซึ่งค่า $X = 3$ ทำให้สมการเป็นจริง

ดังนั้น 3 จึงเป็นคำตอบของสมการ $(5 \times X) - 2 = 13$

ครูใช้กระดานดำ

ตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ที่ใช้แทนจำนวนในสมการ เรียกว่า ตัวแปร และเรียกจำนวนใด ๆ ที่แทนตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริงว่า คำตอบของสมการ

ตัวอย่าง	ตัวแปร A	คำตอบของสมการ B	ถูก/ผิด C
1. $15 + X = 21$ (7)			
2. $Y - 8 = 27$ (35)			
3. $\frac{a}{3} = 8$ (21)			
4. $3b = 93$ (31)			
5. $3 + c = 4 + 5$ (6)			

ครูถาม 'อะไรคือตัวแปรในสมการข้อ 1' ทอบคาถามพร้อมใส่คำตอบลงในช่อง A แล้วทำอย่างเดียวกันกับข้อ 2, 3, 4, 5

นักเรียนใช้แบบฝึก (สำหรับทดลองทำ 1)

ให้นักเรียนเขียนตัวแปรทั้งหมดลงในช่อง A ใช้เวลา 1 นาที ตรวจแก้ไข 30 วินาที (ครูใช้วิธีบอกคำตอบในกระดานคำ)

ครูใช้กระดานคำ

จากตัวอย่าง จำนวนที่กำหนดให้ในวงเล็บของข้อ 1 เป็นคำตอบของสมการจริงหรือไม่ ให้แสดงวิธีแทนค่าตัวแปรในช่อง B แล้วทำอย่างเดียวกันกับข้อ 2, 3, 4, 5

นักเรียนใช้แบบฝึก (สำหรับทดลองทำ 1)

ให้นักเรียนแทนค่าตัวแปรโดยใช้จำนวนที่กำหนดให้ในวงเล็บแล้วแสดงวิธีแทนค่าลงในช่อง B ใช้เวลา 2 นาที ตรวจสอบแก้ไข 30 วินาที

ครูใช้กระดานคำ

จากการแทนค่าตัวแปรในตัวอย่างข้อ 1 ทำให้สมการทั้งสองข้างเท่ากันหรือไม่ ถ้าไม่เท่าให้ใส่เครื่องหมาย ✕ แสดงว่า คำตอบของสมการไม่ถูกต้อง และใส่เครื่องหมาย ✓ ถ้าทั้งสองข้างเท่ากันและแสดงว่าคำตอบของสมการถูก แล้วใส่เครื่องหมายถูกหรือผิดลงในช่อง C ให้ทำอย่างเดียวกันกับข้อ 2, 3, 4, 5

นักเรียนใช้แบบฝึก (สำหรับทดลองทำ 1)

ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูกผิดลงในช่อง C โดยใช้เวลา $1\frac{1}{2}$ นาที
แล้วตรวจแก้ไข 30 วินาที

แบบฝึก (สำหรับทดลองทำ 1)

แบบฝึก	A	B	C
1. $X + 3 = 24$ (21)			
2. $Y - 5 = 35$ (30)			
3. $2k = 86$ (43)			
4. $\frac{X}{4} = 36$ (144)			
5. $7a + 4 = 18$ (2)			
6. $3 + \frac{1}{2}X = 17$ (8)			
7. $5 + a = 29$ (34)			
8. $5Y - 8 = 37$ (9)			
9. $15 = \frac{2}{3}X - 1$ (24)			
10. $\frac{X - 1}{5} = 10$ (51)			
11. $X + 3 = 9$ (6)			
12. $Y - 8 = 7$ (15)			
13. $5a = 60$ (12)			
14. $\frac{a}{2} = 10$ (20)			
15. $14 - X = 6$ (8)			
16. $56 \div a = 8$ (7)			
17. $15 \times Y = 0$ (0)			
18. $4 \times a = 12$ (3)			
19. $a + 5 = 15$ (10)			
20. $Y - 5 = 20$ (25)			

คาบเรียนที่ 1

ครูใช้กระดานดำ 3 นาที

โดยเขียนข้อความต่อไปนี้

สมการทุกสมการที่จะศึกษาต่อไปนี้จะประกอบด้วย

1. ด้านซ้ายมือ 2. ด้านขวามือ
3. เครื่องหมายเท่ากับ (=) 1 อัน
4. ตัวอักษรที่ใช้แทนจำนวนหรือเรียกว่าตัวแปร 1 ตัว

	ข้างซ้ายมือ	ข้างขวามือ	เครื่องหมาย เท่ากับ	ตัวแปร	คำตอบ (เป็น/ไม่เป็น)
1. $x + 3 = 9$					
2. $y = 4 - c$					
3. $2w = 12$					
4. $e/4 = 5$					
5. $y + 9 =$					
6. $e + t > 3$					
7. $6h$					

ครูถามนักเรียน ข้างซ้ายมือของสมการต่อไปนี้คืออะไร

ครูเขียนคำตอบลงในแบบฝึก (ดังข้างบนนี้) ลงบนกระดานดำทีละข้อ
ข้อใดไม่มีให้ใส่เครื่องหมาย ×

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 1

จงเขียนเฉพาะข้างซ้ายของสมการ โดยใช้เวลา 1 นาที และมีเวลาตรวจแก้ไข 30 วินาที ถ้าไม่มีข้างซ้ายให้ใส่เครื่องหมาย $\times$

ครูใช้กระดานดำ 2 นาที

ถามนักเรียนว่าอะไรคือข้างขวาของสมการตัวอย่าง ครูเขียนคำตอบแต่ละข้อลงบนกระดานดำ (ใช้ตัวอย่างชุดเดิม) ครูตรวจอ่านคำถามแต่ละข้อให้ฟังด้วย

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 1

ให้นักเรียนเขียนส่วนที่เป็นข้างขวาของสมการ จ แบบฝึกที่ 1 ทุกข้อ ใช้เวลา 1 นาที และตรวจสอบแก้ไข 30 วินาที ถ้าไม่มีข้างขวาให้ใส่เครื่องหมาย $\times$

ครูใช้กระดานดำ 1 นาที

คำถามต่อไปนี้ ข้อไหนมีเครื่องหมาย = ให้เขียนเครื่องหมาย = ลงในช่องเครื่องหมายของ ตัวอย่างแต่ละข้อ (ใช้ตัวอย่างชุดเดิม) ครูอ่านคำถามแต่ละข้อให้ฟังด้วย

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 1

ข้อใดในแบบฝึกหัดที่มีเครื่องหมาย = ให้เขียนลงไปในช่วงเครื่องหมาย ถ้าไม่มีเครื่องหมาย = ให้ใส่เครื่องหมาย $\times$ โดยใช้เวลาหาทั้งหมด 1 นาที ตรวจคำตอบและแก้ไข 30 นาที

ครูใช้กระดานดำ 2 นาที

สมการต่อไปนี้ ต้องมีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว มักจะเป็นตัวอักษรซึ่งต่อไปนี้เราจะเรียกว่า
เป็นตัวแปร ครูเขียนตัวแปรของแต่ละข้อลงในช่องตัวแปรโดยการอ่านคำถามซ้ำ
(ใช้ตัวอย่างเดิม)

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 1

ให้นักเรียนเขียนตัวแปรจากแบบฝึกถ้าไม่มี หรือมีตัวมากกว่า 1 ตัว ให้ทำเครื่องหมาย ×
ใช้เวลาทำ 1 นาที ตรวจสอบแก้ไข 30 วินาที

ครูใช้กระดานดำ 5 นาที

ครูอาจใช้วิธีเขียนลงกระดานแผ่นโตติดกระดานดำ

	ด้านซ้ายมือ	ด้านขวามือ	ตัวแปร	เครื่องหมาย เท่ากับ	คำตอบ (เป็น/ไม่เป็น)
1. $r + 5 = 9$					
2. $4 = y - 6$					
3. $j = T + 8$					
4. $4e < 45$					
5. $46 = f + 11$					
6. $t/5 = 6$					
7. $5 = 50 p$					
8. $4 i + 3$					

ครูถามคำถามเหมือนกับที่ทำมาแล้ว ให้เติมข้อความลงในช่องแต่ละช่อง เป็นการทบทวน
เสร็จแล้วให้กฎ

- กฎ สมการหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วย
1. ด้านซ้ายมือ
 2. ด้านขวามือ
 3. เครื่องหมาย =
 4. ตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว

ต่อไปนี้จะเขียนคำตอบว่า ข้อใดเป็นสมการหรือไม่เป็นสมการโดยพิจารณาจากคุณสมบัติข้างบนนี้

- ครูถามนักเรียนว่าจากตัวอย่างข้อ (1) มีสิ่งต่อไปนี้ครบหรือไม่
1. ด้านซ้ายมือ (มี)
 2. ด้านขวามือ (มี)
 3. เครื่องหมาย = (มี)
 4. ตัวแปร (มี)

ถ้ามีไม่ครบให้ตอบไม่เป็นสมการ ถ้าครบให้ตอบเป็นสมการ เสร็จแล้วให้ถามแบบเดียวกันตั้งแต่ข้อ 2 ถึง ข้อ 8

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 1

จากแบบฝึกที่ 1 ซึ่งนักเรียนได้กรอกคำตอบลงในช่องต่าง ๆ หมดแล้ว ให้นักเรียน
ตรวจดูว่าข้อใดมีครบตามกฎทั้ง 4 ข้อ ให้ใส่ว่า เป็นสมการ และถ้าไม่ครบตามกฎให้
ใส่ว่า ไม่เป็นสมการ ลงในช่องที่กำหนดให้ทุกข้อใช้เวลา 1 นาที ตรวจสอบ 30 วินาที

ครูใช้กระดาษคำตอบ อธิบาย 1 นาที

	ด้านซ้ายมือ	ด้านขวามือ	เครื่องหมาย เท่ากับ	ตัวแปร	คำตอบ (เป็น/ไม่เป็น)
1. $e + 6 = 8$					
2. $r - t > 2$					
3. $h/6 = 90$					
4. $4 = p - 8$					
5. $45 + m = 109$					

ครูถามให้นักเรียนพิจารณาว่า ด้านซ้ายมือของสมการแต่ละข้อคืออะไร แล้วเขียนลง
ให้ตรงของของแต่ละข้อ ของตัวอย่าง

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 2

ให้นักเรียนเขียนด้านซ้ายมือของสมการแต่ละข้อของแบบฝึกที่ 2 ลงในช่อง A ใช้เวลา
1 นาที และถ้าไม่มีด้านซ้ายมือให้เขียนเครื่องหมาย $\times$ แล้วตรวจแก้ไขใน 30 วินาที

ครูใช้กระดาษคำตอบ 1 นาที

ให้นักเรียนหาด้านขวามือของสมการแต่ละข้อของตัวอย่างบนกระดานและเขียนคำตอบ
ลงไปด้วย

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 2

ให้เขียนค่านขวามือของสมการแต่ละข้อลงในช่อง B โดยใช้เวลา 1 นาที ข้อใดที่ไม่มีค่านขวามือให้เขียนเครื่องหมาย $\times$ แล้วตรวจคำตอบโดยใช้เวลา 30 วินาที

ครูใช้กระดานดำ 30 วินาที

จากตัวอย่างบนกระดานดำ (ใช้ตัวอย่างเดิม) ถามนักเรียนว่าข้อใดมีเครื่องหมาย = พร้อมทั้งใส่ลงไปในช่อง เครื่องหมายของแต่ละข้อ ข้อที่ไม่มีเครื่องหมายเท่ากับ ให้ใส่เครื่องหมาย $\times$

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 2

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายเท่ากับลงในช่อง C ของทุกข้อที่มีเครื่องหมายเท่ากับ และถ้าข้อใดไม่มีเครื่องหมายเท่ากับให้เขียนเครื่องหมาย $\times$ ใช้เวลา 1 นาที ตรวจจลอบแก้ไข 30 วินาที

ครูใช้กระดานดำ 30 วินาที

จากตัวอย่างบนกระดานดำ ถามนักเรียนว่าตัวแปรในแต่ละข้อคืออะไร แล้วครูเขียนตัวแปรลงในช่องของตัวแปรแต่ละข้อ

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 2

ในแบบฝึกที่ 2 ให้นักเรียนหาว่า ตัวแปรของสมการแต่ละข้อคืออะไร แล้วใส่ลงในช่อง D ใช้เวลา 1 นาที ถ้ามีมากกว่า 1 ตัวหรือไม่ให้เขียนเครื่องหมาย $\times$ แล้วตรวจแก้ไข 30 วินาที

ครูใช้กระดานดำ 2 นาที

ให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อใดของตัวอย่างเป็นสมการ ครูเขียนลงในช่อง กาคอบว่า เป็น
ถ้าเป็นสมการ และไม่เป็น ถ้าไม่เป็นสมการ

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 2

จากแบบฝึกที่ 2 ให้นักเรียนเขียน เป็น ถ้าข้อใดเป็นสมการและ ไม่เป็น สำหรับข้อที่
ไม่เป็นสมการ ลงในช่อง E ใช้เวลา 2 นาที และตรวจแก้ไข 30 วินาที

ครูใช้แบบฝึกที่ 3 ใช้เป็นแบบประเมินประจำคาบและบันทึกผลลงกระดานกราฟด้วย

ครูแจกแบบฝึกที่ 3 ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่อง A, B, C, D และ E

ของแบบฝึกแต่ละข้อโดยไม่ให้ตัวอย่างหรือกฎใด ๆ บนกระดานดำ

ในช่อง A ให้นักเรียนเขียนส่วนที่เป็นด้านขวาของสมการโดยใช้เวลา 30 วินาที

และตรวจสอบ 30 วินาทีและถ้าไม่มีด้านขวาให้ใส่เครื่องหมาย $\times$

ในช่อง B ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย = ตรงข้อที่มีเครื่องหมาย = ถ้าไม่มี

เครื่องหมาย = ให้ใส่เครื่องหมาย $\times$ ใช้เวลาทำ 30 วินาที ตรวจสอบ 30 วินาที

ในช่อง C ให้นักเรียนใส่ส่วนที่เป็นด้านซ้ายของสมการของทุก ๆ ข้อ โดยใช้เวลา

30 วินาที ถ้าไม่มีด้านซ้ายให้ใส่เครื่องหมาย $\times$ เสร็จแล้วตรวจสอบคำตอบให้เสร็จ

ใน 30 วินาที

ในช่อง E ให้ใส่คำตอบว่า เป็นลงในช่องตรงข้อที่เป็นสมการ และไม่เป็น

ลงในช่องตรงข้อที่ไม่เป็นสมการ ให้ใช้เวลาทำ 30 วินาที และตรวจแก้ไขในเวลา

30 วินาที

คาบเรียนที่ 2

ครูใช้กระดานดำ 5 นาที

อธิบายว่า ขณะนี้นักเรียนสามารถแยกแยะได้แล้วว่า ข้อใดเป็นสมการและข้อใดไม่เป็นสมการ ต่อไปเรากำลังจะเรียนถึงวิธีหาคำตอบของสมการหรือการหาคำของตัวแปรแบบแรกของสมการที่เราากำลังจะเรียนรู้คือ การแก้สมการซึ่งมีเครื่องหมายบวก

- | | |
|-------------------|--|
| 1. $W + 5 = 9$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมาย = มีส่วนที่เป็นข้างซ้าย ส่วนที่เป็นข้างขวา ตัวแปร และเครื่องหมายบวก ให้ทำวงรอบเครื่องหมายบวก |
| 2. $6 = y + 2$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวก ให้ทำวงกลมรอบเครื่องหมายบวก |
| 3. $3b = 18$ | ข้อนี้เป็นสมการที่ไม่มีเครื่องหมายบวก เป็นสมการแต่ไม่มีเครื่องหมายบวก |
| 4. $6 = h + y$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวก ข้อนี้ไม่เป็นสมการตัวแปรตัวเดียว |
| 5. $n + 7 > 8$ | ข้อนี้ไม่เป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวก ข้อนี้ไม่เป็นสมการ |
| 6. $8 = 4 + y$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวกใช้หรือไม่นักเรียนรู้ได้อย่างไร |
| 7. $m + 2 = 7$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวกใช้หรือไม่นักเรียนรู้ได้อย่างไร |
| 8. $t - 6 = 7$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวกใช้หรือไม่นักเรียนรู้ได้อย่างไร |
| 9. $a - m = 3$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวกใช้หรือไม่นักเรียนรู้ได้อย่างไร |
| 10. $12 + c = 24$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวกใช้หรือไม่นักเรียนรู้ได้อย่างไร |

ให้นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 4

ในช่อง A ของแบบฝึก ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ทายสมการที่มีเครื่องหมายบวกใช้เวลา 1 นาทีและตรวจแก้ไขอีก 30 วินาที

ในช่อง B ของแบบฝึก ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ข้างท้ายสมการ ที่มีเครื่องหมายบวก ใช้เวลา 1 นาที และแก้ไข 30 วินาที

ในช่อง C ของแบบฝึก ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ข้างท้ายข้อนั้น ๆ เช่นเดียวกับช่อง B โดยใช้เวลา 1 นาที และแก้ไข 30 วินาที

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 5

ให้ทำเหมือนแบบฝึกที่ 5 เช่นเดียวกับแบบที่ 4

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 6

ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ทับตรงข้อที่เป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวก ให้ทำหมดทุกข้อ ทุกข้อ ใช้เวลา 2 นาที แก้ไข 30 วินาที

ครูใช้กระดานดำ 3 นาที ให้กฎในการหาค่าตัวแปรของสมการที่มีเครื่องหมายบวก กฎ ในการหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายบวก เราใช้วิธีลบด้วยจำนวนซึ่งปรากฏ อยู่บนด้านเดียวกับตัวแปร ออกจากทั้งสองข้างของสมการ เช่น

$$\begin{array}{ccccccc} 1) & w & + & 5 & = & 9 & \quad 2) & 6 & = & y & + & 3 & \quad 3) & 12 & = & m & - & 9 & \quad 4) & n & + & 2 & = & 5 \\ & & & -5 & & -5 & & & & -3 & & -3 & & & & & & & & -2 & & -2 \end{array}$$

1. ให้นักเรียนแยกแยะออกมาว่าข้อใดเป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวก
2. ครูพบทวนกฎการแก้สมการให้ฟัง (บนกระดาน)
3. ให้นักเรียนทั้งชั้นว่ากฎพร้อมกันทั้งชั้น
4. ถามนักเรียนในคำถามข้อ 1 ว่าจำนวนอะไรที่อยู่บนข้างเดียวกับตัวแปร (5) แล้วเอาจำนวนนั้น (5) ลบออก จากทั้งสองข้างของสมการ พร้อมทั้งแสดงให้ดู

5. ถามนักเรียน ในคำถามข้อ 2 จำนวนอะไรที่อยู่บนข้างเดียวกันกับตัวแปร (3)
แล้วเอาจำนวนนั้น (3) ลบออก จากทั้งสองข้างของสมการพร้อมทั้งแสดงให้ดู
6. ถามนักเรียน ในคำถามข้อ 4 จำนวนอะไรที่อยู่ข้างเดียวกันกับตัวแปร (2)
แล้วลบด้วยจำนวนนั้น (2) จากทั้งสองข้างของสมการพร้อมทั้งแสดงให้ดู
ถ้านักเรียนยังไม่แน่ใจ ให้ทำตัวอย่างซ้ำอีก 4 ตัวอย่าง

$$1) f + 6 = 10 \quad 2) >> p + 3 \quad 3) 14 = n + 1 \quad 4) y + 9 = 10$$

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 6

ให้นักเรียนเขียนจำนวนที่จะต้องลบออกจากทั้ง 2 ข้างของสมการเหมือนกับที่ทำให้ดูบนกระดานดำ โดยใช้เวลา $1\frac{1}{2}$ นาทีและตรวจสอบ 30 วินาที
ครูต้องพยายามสังเกตดูให้แน่ใจว่า นักเรียนทั้งหมดเข้าใจได้ถูกต้อง
ให้นักเรียนทำซ้ำในช่อง B ของ C ของ D โดยครูจะต้องสามารถตรวจสอบนักเรียนแต่ละคนขณะกำลังทำงานและต้องชี้จุดตามที่ได้แสดงแล้วบนกระดานดำ

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 7 ใช้ทดสอบประจำคาบและบันทึกผลลงกระดานกราฟด้วย

ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูกลงตรงข้อที่เป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวก ใช้เวลาทำ 2 นาที และตรวจแก้ไข 30 วินาที

ในช่อง A ให้เขียนแสดงขั้นตอนในการหาจำนวนมาลบออกจากทั้งสองข้างของสมการที่มีเครื่องหมายบวก ใช้เวลา 1 นาทีกับ 30 วินาที แล้วตรวจสอบอีก 30 วินาที ครูพยายามตรวจสอบนักเรียนทุกคนจนเกิดความมั่นใจ
ทำซ้ำอีกในช่อง B, C และ D โดยใช้เวลาเท่ากับช่อง A

คาบเรียนที่ 3

ครูใช้กระดานดำ 2 นาที

พบทวนกฎ การหาค่าของสมการที่มีเครื่องหมายบวก เราลบด้วยจำนวนซึ่งอยู่ด้าน
เกี่ยวกับตัวแปร ออกจากทั้งสองข้างของสมการ

$$\begin{array}{rclcl} 1) & e + 3 = 5 & 2) & 6 + y > 4 & 3) & 7y = 77 & 4) & 6 = y + 1 \\ & - 3 & - 3 & & & & -1 & -1 \end{array}$$

1. ทบทวน สมการข้างบนนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวกหรือไม่ (ให้พิจารณา
ทั้ง 4 ข้อ)
2. ในข้อ 1 จำนวนอะไรที่เรานำไปลบออกจากทั้งสองข้างสมการให้เขียนลงไปด้วย
3. ในคำถามข้อ 4 จำนวนอะไรที่เรานำไปลบออกจากทั้งสองข้างของสมการให้
เขียนลงไปด้วย

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 8

ในช่อง A ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ทาย ข้อที่เป็นสมการที่มีเครื่องหมายบวก ใช้เวลา
1 นาที แกะไข 30 วินาที และให้ใช้เวลาเท่ากันนี้แสดงขั้นตอนการลบออกจากทั้งสองข้าง
ด้วย แล้วให้ทำซ้ำในช่อง B และ C ด้วย และครูตรวจสอบให้นักเรียนทุกคนสามารถ
หาขั้นตอนของการลบออกทั้งสองข้างได้อย่างถูกต้อง

ครูใช้กระดานดำ 2 นาที

ต่อไปนี้จะหาคำตอบของสมการ ดูจากโจทย์ปัญหาข้อ 1 และข้อ 4 จากตัวอย่างเดิม

$$\begin{array}{rclcl} 1. & e + 3 = 5 & 4. & 6 = y + 1 \\ & - 3 & -3 & & -1 & -1 \\ & e = 2 & & & 5 = y \end{array}$$

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 8

ให้นักเรียนหาคำตอบของสมการใส่ลงในช่อง A ใช้เวลาทำ 1 นาที แก้ไข 30 วินาที ครูตรวจดูเด็กทุกคนจนเชื่อได้ว่า เขาทำขั้นตอนนี้ได้ถูกต้องแล้วทำซ้ำอย่างเดียวกันในช่อง B และ C โดยใช้เวลาเท่ากับของ A

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 6

ให้นักเรียนหาคำตอบของสมการและใส่คำตอบลงในช่อง A ช่อง B ช่อง C และช่อง D โดยใช้เวลาเท่ากับแบบฝึกที่ 8

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 7

ให้นักเรียนหาคำตอบของสมการในแบบฝึกที่ 7 และใส่คำตอบลงในช่อง A ช่อง B ช่อง C และช่อง D ใช้เวลาเท่าแบบฝึกที่ 8

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 9 ใช้ทดสอบประจำคาบที่ 3 และบันทึกผลลงกระดานกราฟ

ให้นักเรียนแก้ปัญหาของสมการที่มีเครื่องหมายบวกในช่อง A ให้เขียนขั้นตอนของการลบออกของแต่ละสมการด้วย ข้อที่ไม่ใช่สมการที่มีเครื่องหมายบวกไม่ต้องทำ ใช้เวลา 3 นาที และแก้ไข 30 วินาที เสร็จแล้วทำซ้ำในช่อง B และในช่อง C ด้วย โดยใช้เวลาเท่ากัน

คาบเรียนที่ 4

ครูใช้กระดานดำ 3 นาที

- 1) $4r = 8$ 2) $f+8 = 12$ 3) $G+1 = 4$ 4) $8+p > 6$
 5) $t-3 = 2$ 6) $4/r = 12$ 7) $22 = h+3$ 8) $h + 3 = 5$
-

1. ปัญหาข้อที่ 1 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวกหรือไม่ (ไม่เป็น)
 2. ปัญหาข้อที่ 2 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวกหรือไม่ เราจะเอาจำนวนอะไร
 ลบออกจากทั้งสองข้างของสมการ คำตอบของปัญหาข้อ 2 คืออะไร
 ให้ทำอย่างเดียวกันในปัญหาข้อ 3, 4, 5, 6, 7 และ 8
-

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 10

หาคำของสมการที่มีเครื่องหมายบวกและใส่คำตอบลงในช่อง A ใช้เวลา 2 นาที
 30 วินาที ให้หาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายบวกเท่านั้น และให้เขียนขั้นตอน
 การลบออกจากทั้งสองข้างของสมการด้วย ใช้เวลาแก้ไข 30 วินาที เสร็จแล้วให้
 ทำในช่อง B และช่อง C โดยใช้เวลาเท่ากัน

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 11 ทดสอบประจำหน่วยที่ 1 ให้บันทึกผลลงในกระดานกราฟ คนที่ทำ
 ในช่อง A ไม่ผ่านเกณฑ์ 70 % ให้ทำช่อง B และถ้ายังไม่ผ่านอีกก็ให้ทำช่อง C
 อีกจนกว่าจะผ่าน

ไม่มีการเสนอกฎ หรือตัวอย่างบนกระดานดำ เพียงแต่สั่งงานให้นักเรียนหาคำตอบ
 ของสมการที่มีเครื่องหมายบวกในช่อง A โดยใช้เวลา 2 นาที 30 วินาที แก้ไข
 30 วินาที แล้วทำในช่อง B และช่อง C ในทำนองเดียวกัน ใช้เวลาเท่ากันช่อง A

ครูใช้กระดานดำ 5 นาที

จากที่ได้เรียนการหาค่าของสมการที่มีเครื่องหมายบวกมาแล้วต่อไปจะเป็นการหาค่าของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ

1. $c - 4 = 1$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ ซึ่งมีทั้งข้างซ้ายและข้างขวาตัวแปร เครื่องหมายเท่ากับและเครื่องหมายลบ วงกลมรอบ เครื่องหมายลบ
2. $3 = p - 5$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบ วงกลมรอบ เครื่องหมายลบ
3. $a - 6 > 7$ ข้อนี้ไม่เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบและไม่เป็นสมการ
4. $2a = 12$ ข้อนี้ไม่เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบ เพราะไม่มีเครื่องหมายลบ
5. $5 = t - 8$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบ
6. $m - 2 = 10$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบใช้หรือไม่ ท่านรู้ได้อย่างไร
7. $4 = d - 7$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบใช้หรือไม่ ท่านรู้ได้อย่างไร
8. $a - m = 5$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบใช้หรือไม่ ท่านรู้ได้อย่างไร
9. $j - 9 < 2$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบใช้หรือไม่ ท่านรู้ได้อย่างไร
10. $8 = m - 2$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบใช้หรือไม่ ท่านรู้ได้อย่างไร

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 12

ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับสมการที่มีเครื่องหมายลบ ในช่อง A ใช้เวลา 1 นาที
แก้ไข 30 วินาที แล้วให้ทำเช่นเดียวกันในช่อง B และช่อง C

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 13 ใช้ทดสอบประจำคาบและบันทึกผลลงกระดานกราฟ

ให้นักเรียนทาบอย่างเดียวกับแบบฝึกที่ 12 ทั้งช่อง A, B และ C และใช้เวลาเท่ากัน

คาบเรียนที่ 5

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 14

หาเครื่องหมาย ✓ ท้ายของทุกข้อที่เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบใช้เวลาทำ 30 วินาที
แก้ไขข้อผิดพลาด 30 วินาที

ต่อไปเป็นการแก้สมการที่มีเครื่องหมายลบ

ครูใช้กระดานดำ 3 นาที

กฎ การหาค่าตัวแปรของสมการที่มีเครื่องหมายลบ เราใช้วิธีบวกด้วยจำนวนซึ่งอยู่บนด้านเดียวกับตัวแปร เข้ากับทั้งสองข้างของสมการ

$$\begin{array}{ccccccc}
 1) & y - 2 = 3 & 2) & 4 = m - 8 & 3) & 7 - n = 6 & 4) & n - 3 = 5 \\
 & +2 & +2 & +8 & +8 & & +3 & +3
 \end{array}$$

ครูถามนักเรียน ดังนี้

จากปัญหาข้อ 1 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบหรือไม่ ใส่เครื่องหมาย (✓)

จากปัญหาข้อ 2 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบหรือไม่ ใส่เครื่องหมาย (✓)

จากปัญหาข้อ 3 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบหรือไม่ ใส่เครื่องหมาย (×)

จากปัญหาข้อ 4 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายลบหรือไม่ ใส่เครื่องหมาย (✓)

ครูอ่านกฎการหาค่าตัวแปรของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ

ให้นักเรียนอ่านกฎพร้อมกัน

ครูถามในปัญหาข้อ 1 อะไรคือจำนวนซึ่งอยู่บนด้านเดียวกันของตัวแปร (2) แล้วบวกด้วยจำนวนนั้น (2) เข้ากับทั้งสองข้างของสมการ

ในปัญหาข้อ 2 และ 4 หาแบบเดียวกับปัญหาข้อ 1 ในกรณีที่ยังไม่ค่อยเข้าใจดีให้ทำข้อ 5, 6, 7 และ 8

$$5) r - 7 = 4 \quad 6) n - 4 = 5 \quad 7) 12 = j - 9 \quad 8) f - g = 2$$

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 14

ในช่อง A ให้นักเรียนเขียนขั้นตอนของการหาจำนวนมาบวกทั้งสองข้างของสมการที่มีเครื่องหมายลบ ให้เวลา 1 นาที แกะไข 30 วินาที ครูต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่านักเรียนทุกคนทำตามขั้นตอนของการแก้สมการ แล้วให้ทำแบบเดียวกันในช่อง B และ C โดยใช้เวลาเท่ากัน

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 15

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในทุกช่องท้ายสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ ใช้เวลา 2 นาที แกะไข 30 วินาที

ในช่อง A ให้เขียนขั้นตอนของการบวกลงในทั้งสองข้างของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ ต้องทำงานนี้ให้เสร็จในเวลา 2 นาที และแกะไขให้เสร็จภายใน 30 วินาที และทำซ้ำในช่อง B แล้วทำในช่อง C ด้วย โดยใช้เวลาเท่ากับที่ทำในช่อง A

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 16

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในทุกช่องท้ายสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ ใช้เวลา 2 นาที แกะไข 30 วินาที

ในช่อง A ให้เขียนขั้นตอนของการบวกทั้งสองข้างของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ ให้เวลา 2 นาที แกะไข 30 วินาที แล้วทำซ้ำเช่นเดียวกันในช่อง B และช่อง C โดยใช้เวลาเท่ากับช่อง A

ครูใช้กระดานคำ 2 นาที

ต่อไปนี้เราสามารถหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายลบได้แล้ว

$$\begin{array}{rclcl}
 1) & y - 2 = 3 & 2) & 4 = m - 8 & 3) & w - h < 6 & 4) & n - 3 = 5 \\
 & +2 & +2 & +8 & +8 & & +3 & +3 \\
 & y = 5 & 12 = m & & & & n = 8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rclcl}
 5) & r - 7 = 4 & 6) & h - 4 = 5 & 7) & 12 = j - 9 & 8) & f - g > 2 \\
 & +7 & +7 & +4 & +4 & +9 & +9 & \\
 & r = 11 & h = 9 & 21 = j & & & &
 \end{array}$$

ครูอธิบายและเขียนคำตอบของแต่ละข้อ

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 16 ใช้ทดสอบประสิทธิภาพที่ 5 และบันทึกผลลงในกระดาษกราฟ
 ในช่อง A ให้เขียนคำตอบของสมการ ให้เวลา 1.5 นาที เก้า 30 วินาที ทำซ้ำ
 แบบเดียวกันในช่อง B และช่อง C ตรวจดูให้แน่ใจว่านักเรียนทำถูกต้อง และใช้
 เวลาเท่ากับช่อง A

คาบเรียนที่ 6

ครูใช้กระดานดำ 2 นาที

พบทวนการหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายลบ

$$1) g - 6 = 5 \quad 2) 3t = 89 \quad 3) 34 = p - 8 \quad 4) e + 4 = 8$$

จากปัญหาข้อที่ 1 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบใช่หรือไม่ เราจะหาอย่างไรกับทั้งสองข้างของสมการในการหาคำตอบของสมการและคำตอบของสมการคืออะไร
ครูถามปัญหาข้อ 2, 3, 4 อย่างเกี่ยวกับปัญหาข้อ 1

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 15

ให้หาคำตอบของทุกสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบในช่อง A โดยใช้เวลา 1 นาที และตรวจแก้ไข 30 วินาที

เสร็จแล้วทำในช่อง B และช่อง C ด้วยโดยใช้เวลาช่องละ 1 นาที ตรวจแก้ไข 30 วินาที

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 16

ให้ทำแบบฝึกที่ 16 เหมือนกับทำในแบบฝึกที่ 15

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 17

ให้หาคำของสมการที่มีเครื่องหมายลบในช่อง A โดยใช้เวลา 2.5 นาที แก้ไข 30 วินาที

เสร็จแล้วให้ทำในช่อง B และช่อง C โดยใช้เวลาช่องละเท่า ๆ กับช่อง A

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 18

ให้ทำเหมือนอย่างแบบฝึกที่ 17

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 19 (ทดสอบประจําหน่วยโดยให้ทำของ A แล้วตรวจจลอบ ถ้าไม่ได้ถึง 70 % ให้ทำของ B และถ้าไม่ได้ตามเกณฑ์อีกให้ทำของ C จนได้ตามเกณฑ์)
ให้หาค่าของสมการทุกสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ ในทุก ๆ ช่องของแบบฝึกหัดใช้ เวลา 2 นาที และแก้ไข 20 วินาที ของแต่ละช่อง

คาบเรียนที่ 7

เราได้เรียนรู้วิธีการแก้สมการที่มีเครื่องหมายบวกและสมการที่มีเครื่องหมายลบแล้ว
ต่อไปเราจะฝึกแก้สมการทั้งสองแบบ

ครูใช้กระดานดำ 2 นาที

1) $e + 4 = 8$ 2) $r - 7 = 2$ 3) $5y = 9$ 4) $45 = c + 3$

1. เราใช้ขั้นตอนอะไรในการหาค่าสมการข้อ 1 ให้เขียนขั้นตอนนั้นลงไป แล้วหาคำตอบของสมการด้วย
 2. เราใช้ขั้นตอนอะไรในการหาค่าสมการข้อ 2 ให้เขียนขั้นตอนนั้นลงไป แล้วหาคำตอบของสมการด้วย
 3. เราใช้ขั้นตอนอะไรในการหาค่าของสมการข้อ 3 (ข้อนี้ทำเครื่องหมาย X เพราะยังไม่ได้เรียน)
 4. เราใช้ขั้นตอนอะไรในการแก้สมการข้อ 4 ให้เขียนขั้นตอนนั้นลงไป แล้วหาคำตอบด้วย
-

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 20

ฝึกทำตัวอย่างที่อยู่ด้านบนของแบบฝึกก่อนโดยใช้เวลา 1 นาที หากทำของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวก และสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ แล้วใช้เวลาตรวจแก้ไข 30 วินาที ถ้านักเรียนทำไม่ถูกเลยให้ทำตัวอย่างต่อไปนี้เพิ่มเติม

1) $w + 3 = 4$ 2) $r - 8 = 2$ 3) $6 = p - 2$ 4) $y + 9 > 13$

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 20 (ต่อ)

ในช่อง A ของแบบฝึกให้นักเรียนหาค่าของสมการที่มีเครื่องหมาย เป็นบวกและสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ โดยใช้เวลา 1 นาที แก้ไข 30 วินาที
เสร็จแล้วให้ทำในช่อง B และช่อง C แบบเดียวกัน

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 21

ใช้เวลา 1 นาที สำหรับหาตัวอย่างที่อยู่ส่วนบน ของแบบฝึกให้หาค่าของสมการเฉพาะที่มีเครื่องหมายบวกและเครื่องหมายลบอยู่เท่านั้นแล้วใช้เวลา 30 วินาที สำหรับตรวจแก้ไข

เสร็จแล้วให้แก้สมการที่อยู่ในช่อง A ช่อง B และช่อง C โดยใช้เวลาทำช่องละ 1 นาที และแก้ไขช่องละ 3 วินาที

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 22

จงแก้สมการในช่อง A ช่อง B และช่อง C ทุกสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวกและทุก ๆ สมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบใช้เวลาช่องละ 2 นาที แก้ไขอีก 30 วินาที

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 23

จงหาค่าของสมการทุกสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวกและทุกสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบในช่อง A ช่อง B และช่อง C โดยใช้เวลาทำช่องละ 1 นาที และแก้ไขช่องละ 30 วินาที

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 24

จงหาค่าของสมการทุก ๆ สมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวกและมีเครื่องหมายเป็นลบ
ใช้เวลา 5 นาที และแก้ไข 1 นาที

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 25 ใช้ทดสอบประจำคาบแล้วบันทึกผลลงในกระดานกราฟด้วย
จงหาค่าของสมการเหมือนอย่างแบบฝึกที่ 24 โดยใช้เวลาเท่า ๆ กัน

คาบเรียนที่ 8

ต่อไปนี้จะเรียนถึงวิธีการหาค่าของสมการที่มีเครื่องหมายหาร

ครูใช้กระดานดำ 3 นาที

สมการที่มีเครื่องหมายหารอาจดูได้จากต่อไปนี้

$$1) \frac{e}{4} = 4 \quad 2) e/4 = 5 \quad 3) e \div 4 = 5 \quad 4) 5 = e/4$$

1. $e/3 = 5$, สมการนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหาร มีทั้งค่าน้อยค่านหนา
เครื่องหมายเท่ากับ ตัวแปร และเครื่องหมายหาร ในวงกลม
รอบเส้นซึ่งแสดงว่าเป็นการหาร

2. $\frac{w}{6} = 9$ สมการนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหาร วงกลมรอบเส้นที่แสดง
การหาร

3. $4e = 8$ สมการนี้ไม่เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหาร เพราะไม่มีเครื่องหมายหาร

4. $a - b =$ ข้อนี้ไม่เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหาร และไม่เป็นสมการ

5. $r/7 = 8$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหาร

6. $\frac{a}{2} = 4$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหารหรือไม่และรู้ได้อย่างไร

7. $5g = 50$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหารหรือไม่และรู้ได้อย่างไร

8. $3 = w/8$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหารหรือไม่และรู้ได้อย่างไร

9. $r - 2 =$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหารหรือไม่และรู้ได้อย่างไร

10. $w/4 > 2$ ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหารหรือไม่และรู้ได้อย่างไร

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 26

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ทายสมการที่มีเครื่องหมายหาร ในช่อง A โดยใช้เวลา
1 นาที ตรวจสอบ 30 วินาที เสร็จแล้วให้ทำในช่อง B และช่อง C แบบเดียวกัน

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 27

ให้นักเรียนทำแบบเกี่ยวกับแบบฝึกที่ 26

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 28

ให้นักเรียนทำแบบเกี่ยวกับแบบฝึกที่ 27

ครูใช้กระดานดำ 2 นาที

กฎ การหาค่าของสมการที่มีเครื่องหมายหารเราใช้วิธีคูณทั้งสองข้างของสมการด้วยจำนวนซึ่งอยู่บนข้างเดียวกันกับตัวไม่ทราบค่า

$$1) \frac{t}{3} = 5 \quad 2) 3e = 4 \quad 3) k \div 5 = 7 \quad 4) r/4 = 6$$

$$x3 \quad x3 \quad x5 \quad x5 \quad x4 \quad x4$$

$$5) i/4 > 1$$

1. 1 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหารหรือไม่ หาเครื่องหมาย (✓) ถ้าเป็น
ข้อ 2, 3, 4 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหารหรือไม่ หาเครื่องหมาย (✓)
ถ้าเป็น

2. ครูอ่านกฎให้นักเรียนฟัง

3. นักเรียนอ่านกฎ

4. จากข้อ 1 จำนวนอะไรที่อยู่ข้างเดียวกันกับตัวไม่ทราบค่า (คำตอบคือ 3) แล้วเอา
จำนวนนั้น (3) คูณทั้งสองข้าง แสดงขั้นตอนการคูณเข้าทั้งสองข้าง แล้วทำแบบเดียวกัน
ในข้อ 3 และข้อ 4 ถ้าผู้เรียนยังไม่เข้าใจให้ทำข้อต่อไปอีก

$$6) g/7 = 9 \quad 7) m \div 2 = 6 \quad 8) t - 9 = 1 \quad 9) \frac{e}{3} = 4$$

$$x7 \quad x7 \quad x2 \quad x2 \quad x3 \quad x3$$

$$10) f/l = 1$$

$$x_l \quad x_l$$

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 28

ในช่อง A ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการคูณทั้งข้างของสมการที่มีเครื่องหมายหาร โดยใช้ เวลา 2 นาที และตรวจแก้ไข 30 วินาที

ครูคอยตรวจการทํางานของนักเรียนให้ถูกต้องตามขั้นตอนเสร็จแล้วทำในช่อง B และช่อง C คอย

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 29

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ท้ายสมการที่มีเครื่องหมายหารทุก ๆ ข้อ และทุก ๆ ข้อ ใช้เวลา 2 นาที แล้วแก้ไข 30 วินาที

ให้เขียนขั้นตอนของการคูณทั้งสองข้างของสมการที่มีเครื่องหมายหารทุกสมการในช่อง A คอย ใช้เวลา 1 นาที และแก้ไข 30 วินาที

เสร็จแล้วทำแบบเดียวกันในช่อง B และช่อง C

ครูใช้กระดานดำ 2 นาที

ขณะนี้เราสามารถหาค่าของสมการต่อไปนี้ได้แล้ว

แสดงการหาค่าตอบของสมการ

$$1) \frac{t}{3} = 5 \quad 2) 3e = 4 \quad 3) k - 5 = 7 \quad 4) r/4 = 6$$

$$x3 \quad x3$$

$$t = 15$$

$$x5$$

$$k = 35$$

$$x5$$

$$x4 \quad x4$$

$$r = 24$$

$$5) \frac{g}{7} = 9 \quad 6) m - 2 = 6 \quad 7) t - 9 = 1 \quad 8) \frac{e}{3} = 4$$

$$\times 7 \quad \times 7$$

$$g = 63$$

$$\times 2 \quad \times 2$$

$$m = 12$$

$$\times 3 \quad \times 3$$

$$e = 12$$

ครูใช้แบบฝึกที่ 29 ใช้เป็นแบบทดสอบประจำคาบแล้วบันทึกผลลงกระดาษกราฟด้วย

ให้หาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายหารทุกสมการในช่อง A ใช้เวลา 1 นาที
แก้ไข 30 วินาที

แล้วทำอย่างเดียวกันในช่อง B และช่อง C ด้วย

คาบเรียนที่ 9

ครูใช้กระดานดำ 3 นาที

1) $3e = 6$ 2) $r/4 = 8$ 3) $t \div 3 = 5$

-
1. ข้อ 1 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหารหรือไม่ (ไม่เป็น) ให้ทำเครื่องหมาย $\times$
 2. ข้อ 2 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายหารหรือไม่ (เป็น) การจะแก้สมการ จะต้องทำอย่างไรกับทั้งสองข้างของสมการ ให้เขียนขั้นตอนนี้ลงไปด้วยและหาคำตอบของสมการนี้ด้วย
 3. ข้อ 3 ให้ทำเหมือนกับข้อ 2
-

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 30

ในช่อง A ให้นักเรียนเขียนขั้นตอนของการคูณทั้งสองข้างของสมการทุก ๆ สมการที่มีเครื่องหมายหาร ใช้เวลา 1 นาที และตรวจแก้ไข 30 วินาที เสร็จแล้วทำในช่อง B และช่อง C โดยใช้เวลาเท่ากัน

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 31

ทำซ้ำเช่นเดียวกับแบบฝึกที่ 30

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 32

ทำซ้ำเช่นเดียวกับแบบฝึกที่ 30 และ 31

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 33 (ทดสอบประจําหน่วยที่ 3 ให้ทาแล้วตรวจสอบให้ทุกคนทําได้
ในเกณฑ์ 70 % ถ้าไม่ได้ให้ฝึกทําในชุด B และชุด C ต่อจนกว่าจะได้)
จงหาค่าสมการทุกสมการที่มีเครื่องหมายหาร ไรเวลาสองจะ $1\frac{1}{2}$ นาที แกไข 30 วินาที

ครูใช้กระดานดำ 4 นาที

ต่อไปนี้จะเรีกาถึงวิธีหาค่าของสมการที่มีเครื่องหมายคูณ สมการที่มีเครื่องหมาย
คูณคือ สมการที่คล้าย ๆ สมการต่อไปนี้

$$3e = 9 \quad 3 \times e = 9 \quad 9 = 3e \quad e \times 3 = 9$$

- | | |
|-----------------|--|
| 1. $4r = 12$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายคูณ มีทั้งด้านซ้ายด้านขวา มี
ตัวแปรหนึ่งตัว เครื่องหมายเท่ากับ 1 อัน และเครื่องหมาย
แสดงการคูณหนึ่ง เครื่องหมาย |
| 2. $w/6 = 4$ | ข้อนี้ไม่ใช่สมการที่มีเครื่องหมายคูณ เพราะไม่มีเครื่องหมายคูณ |
| 3. $5y =$ | ข้อนี้ไม่ใช่สมการ |
| 4. $100 = 10e$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายคูณ |
| 5. $14y > 28$ | ข้อนี้ไม่เป็นสมการ |
| 6. $56 = 7u$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายคูณหรือไม่ รู้ได้อย่างไร |
| 7. $t - 7 = 12$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายคูณหรือไม่ รู้ได้อย่างไร |
| 8. $3 = a/9$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายคูณหรือไม่ รู้ได้อย่างไร |
| 9. $4m = 36$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายคูณหรือไม่ รู้ได้อย่างไร |
| 10. $2y < 12$ | ข้อนี้เป็นสมการที่มีเครื่องหมายคูณหรือไม่ รู้ได้อย่างไร |
-

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 34

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ท้ายสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณในช่อง A
ใช้เวลา 1 นาที ตรวจแก้ไข 30 วินาที
เสร็จแล้วให้ทำแบบเดียวกันในช่อง B และช่อง C โดยใช้เวลาเท่ากันกับช่อง A

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 35

ทำซ้ำแบบเดียวกับแบบฝึกที่ 34 โดยใช้เวลาเท่ากัน

คาบเรียนที่ 10

ครูใช้กระดาษค่า 5 นาที

กฎ การแก้สมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณ เราหารทั้งสองข้างของสมการด้วยจำนวน
ซึ่งอยู่บนข้างเดียวกันกับตัวไม่ทราบค่า

$$\begin{array}{llll} 1) \quad 4r = 4 & 2) \quad 24 = 12r & 2) \quad 9/a = 3 & 3) \quad 6e = 36 \\ \div 4 \quad -4 & -12 \quad \div 12 & & \div 6 \quad -6 \end{array}$$

1. ข้อ 1 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายคูณหรือไม่ (ถ้าใช่ใส่เครื่องหมาย ✓)
ข้อ 2, 3, 4 เป็นสมการที่มีเครื่องหมายคูณหรือไม่ (ถ้าใช่ให้ใส่เครื่องหมาย ✓
และถ้าไม่ใช่ให้ใส่เครื่องหมาย ✕)
2. ครูอ่านกฎให้นักเรียนฟัง
3. จากข้อ 1 จำนวนอะไรที่อยู่ข้างเดียวกับตัวแปรค่า แล้วใช้ตัวนั้นหารทั้งสองข้าง
ของสมการ
4. แสดงขั้นตอนซึ่งเท่ากับทั้งสองข้างของสมการเสร็จแล้วทำอย่างเดียวกันในตัวอย่าง 2
และข้อ 4
5. ให้นักเรียนทบทวนข้อต่อไปนี (ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจ)

$$5) \quad a - 4 = 5 \quad 6) \quad 9y = 45 \quad 7) \quad 9 = 31 \quad 8) \quad 2m = 30$$

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 36

ในช่อง A ให้เขียนขั้นตอนของการหารทั้งสองข้างของสมการที่มีเครื่องหมายคูณ ใช้เวลา
ทำ 1 นาที ตรวจสอบ 30 วินาที
เสร็จแล้วทำในช่อง B และช่อง C แบบเดียวกันโดยใช้เวลาแต่ละช่องเท่ากัน

ครูใช้กระดานดำ 2 นาที

ใช้ตัวอักษร เดิมแสดงวิธีการหาคำตอบ

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 37

ในช่อง A หาคำตอบจากสมการโดยใช้เวลา 1 นาที แก้ไข 30 วินาที
เสร็จแล้วทำซ้ำในช่อง B และช่อง C ใช้เวลาเท่ากันกับช่อง A

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 38

จงหาค่าของสมการที่มีเครื่องหมายคูณโดยใช้เวลา 2 นาที และแก้ไขโดยใช้เวลา
30 นาที
ทำซ้ำแบบเดียวกันในช่อง B และช่อง C ใช้เวลาเท่ากันกับช่อง A

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 39

จงหาค่าของสมการทุกสมการที่มีเครื่องหมายคูณ ใช้เวลา 5 นาที และแก้ไข 1 นาที

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 40 ทดสอบประจำหน่วยที่ 4 ให้ทำแล้งตรวจคำตอบทีละช่อง
จนผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์ 70 %

จงหาค่าของสมการทุกสมการที่มีเครื่องหมายคูณ โดยใช้เวลา นาที และแก้ไข นาที

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 41

ทำแบบ เดียวกับแบบฝึกที่ 40

คาบเรียนที่ 11

ต่อไปนี้จะเรากำลังจะเรียนถึงวิธีหาค่าของสมการที่มีเครื่องหมายหารและสมการที่มีเครื่องหมายคูณ

ครูใช้กระดานดำ 5 นาที

1) $5t = 25$ 2) $y/4 = 5$ 3) $y - 7 = 5$ 4) $20 = 2p$
 5) $\frac{e}{4} = 3$

1. ข้อ 1 ชั้นตอนอะไรที่เราจะทำกับทั้งสองข้างของสมการ เขียนชั้นตอนนั้นลงไป คำตอบของสมการข้อ 1 คืออะไร เขียนคำตอบลงไปด้วย
2. ทำข้อ 2, 3, 4, 5 แบบเดียวกัน แต่สำหรับข้อ 3 ไม่ต้องทำ ไม่ใช่สมการที่มีเครื่องหมายหารและเครื่องหมายคูณ

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 42

ให้ทำตัวอย่างของแบบฝึกที่อยู่ด้านบนของแบบฝึกก่อนแล้วหาค่าของสมการ เฉพาะสมการที่มีเครื่องหมายหารและคูณเท่านั้น โดยใช้เวลา 1 นาที และตรวจแก้ไข 30 วินาที

เสร็จแล้วให้ทำแบบฝึกที่ 42 โดยหาค่าของสมการที่มีเครื่องหมายหารและเครื่องหมายคูณ ในช่อง A โดยใช้เวลา 2 นาที ตรวจแก้ไข 30 วินาที แล้วให้ทำอย่างเดียวกันในช่อง B และช่อง C โดยใช้เวลาเท่ากัน

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 43

หา เช่นเดียวกับแบบฝึกที่ 42

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 44 ใช้ทดสอบประจำคาบ แล้วบันทึกผลลงกระดานกราฟ โดย
ทำที่ละช่องจนนักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์ 70 %

จงหาค่าของสมการทั้งหมดที่มีเครื่องหมายหารและเครื่องหมายคูณโดยใช้เวลา $1\frac{1}{2}$ นาที
และตรวจแก้ไขอีก $\frac{1}{2}$ นาที

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 45

ทำแบบเดียวกับแบบฝึกที่ 44 และให้ใช้เวลาเท่ากัน

คาบเรียนที่ 12

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 46

จงหาค่าของสมการทุกสมการที่มีเครื่องหมายหารและเครื่องหมายคูณ โดยใช้เวลา 4 นาที ตรวจแก้ไข 1 นาที

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 47

จงหาค่าของสมการทุกสมการเช่นเดียวกับแบบฝึกที่ 46

ต่อไปนี้จะหาค่าของสมการทั้ง 4 แบบที่ได้เรียนมาแล้ว คือ สมการที่มีเครื่องหมายบวก สมการที่มีเครื่องหมายลบ สมการที่มีเครื่องหมายหาร สมการที่มีเครื่องหมายคูณ

ครูใช้กระดานดำ 2 นาที

$$1) e - 5 = 6 \quad 2) 5t = 40 \quad 3) r + 4 = 8 \quad 4) g/3 = 1$$

1. ขั้นตอนอะไรที่เราต้องทำกับสมการทั้งสองข้าง เพื่อที่จะหาค่าของสมการ ให้เขียนขั้นตอนนั้นลงไป แล้วหาคำตอบของสมการด้วย
 2. ทำซ้ำอย่างเดียวกันในข้อ 2, 3, 4 และ 5
-

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 48

จงหาค่าของสมการทุกสมการที่มีเครื่องหมายบวก ลบ หาร และคูณ ในตัวอย่างของแบบฝึกที่ตอนหัวกระดาษใช้เวลา 3 นาที และตรวจแก้ไขอีก 30 วินาที

เสร็จแล้วให้หาค่าของสมการทั้งหมดในช่อง A โดยใช้เวลา 2 นาที และตรวจแก้ไข
อีก 30 วินาที
แล้วให้ทำแบบเดียวกันในช่อง B และช่อง C โดยใช้เวลาแต่ละช่องเท่ากับเวลา
ที่ทำในช่อง A

นักเรียนทำแบบฝึกที่ 49

หาแบบเดียวกับแบบฝึกที่ 48

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 50 ใช้ทดสอบประสิทธิภาพเรียนและบันทึกผลลงกระดาษกราฟด้วย

จงหาค่าของสมการทุกสมการในช่อง A โดยใช้เวลา 1 นาที แก้ไข 30 วินาที
แล้วหาค่าของสมการในช่อง B และ C โดยใช้เวลา 3 นาที แก้ไข 30 วินาที

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 51

จงหาค่าของสมการทุกสมการ โดยใช้เวลาทำ 4 นาที แก้ไข 1 นาที

การเขียนที่ 13

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 52

จงหาค่าของสมการทุกสมการใช้เวลา 4 นาที และตรวจแก้ไข 1 นาที

นักเรียนใช้แบบฝึกที่ 53

ถ้าหาค่าของสมการในแบบฝึกที่ 53 เสร็จ ถ้าใช้เวลาน้อยกว่า 8 นาที ให้ตรวจสอบการหาแต่ละข้อที่ทำมาแล้วใหม่ แล้วแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์

ทดสอบโดยใช้เวลา 30 นาที ทดสอบหลังเรียน

ใช้เวลา 10 นาที สำหรับตรวจสอบแก้ไขแล้ว เขียนข้อผิดพลาดของตัวเองไว้ด้วย เพื่อเป็นข้อเตือนใจตัวเอง

แบบฝึกที่ 1

Examples	A คนชาย	B คนขวา	C เครื่องหมาย	D ตัวแปร	E คำตอบ เป็น/ไม่เป็น
1. $4 + z = 12$					
2. $14 = 5 - c$					
3. $6 = x + y$					
4. $4 < 9 + 5$					
5. $16 + c = 4$					
6. $c = 3 + 9$					
7. $x = 9/3$					
8. $y + m = 10$					
9. $c + 6 > 9$					
10. $9 + 6 + y$					
11. $4 + y > 7$					
12. $8 = x + 3$					
13. $7 + j$					
14. $18 = y.m$					
15. $12 \times c = 13$					
16. $12 = f + k$					
17. $= t + 10$					
18. $a + 5 =$					
19. $14 = v \times 8$					
20. $2 - y = 6$					
21. $4 \times 5 = 20$					
22. $r - 8 =$					
23. $8 = a - 7$					
24. $a \sqrt{5} = 9$					
25. $3b = 27$					

แบบฝึกที่ 2

Example					
1. $4r = 16$					
2. $r - m = 7$					
3. $n + 7 = 8$					
4. $t - 5$					
5. $w/6 = 3$					
6. $7 - u > 78$					
7. $3 \times w = 15$					
8. $6 < t - 9$					
9. $a - u = 7$					
10. $3n = 9$					
11. $j - 7 = 13$					
12. $= t - 8$					
13. $4 + u = 67$					
14. $t - 12 = 35$					
15. $8/j = 4$					
16. $5 - 0$					
17. $4 = e - 4$					
18. $4 > q = 9$					
19. $v \times 4 = 6$					
20. $t - 8 = 9$					
21. $d > 4$					
22. $f + 7 = 23$					
23. $r - 6 = 45$					
24. $f + 8 > 90$					
25. $7 - 12/r = 5$					

แบบฝึกที่ 3 ทำแล้วบันทึกผลลงกระดาษกราฟ

Examples	A	B	C	D	E
1. $4 \times 8 = 9$					
2. $b/8 = 9$					
3. $r - 8 = 3$					
4. $3 \times t = 8$					
5. $8 = 3 + k$					
6. $e - p =$					
7. $6t = 54$					
8. $m - 9 = 8$					
9. $5 - h = 78$					
10. $7 = p/6$					
11. $u - k = 4$					
12. $7 - g = 9$					
13. $6y = 12$					
14. $y - 9 = 80$					
15. $5 = n + 65$					
16. $4 \times 1 = 8$					
17. $5 + r/6 = 7$					
18. $t - p = 5$					
19. $5 = k + 9$					
20. $4 = k - 9$					
21. $t - 78 = 76$					
22. $y/7 = 76$					
23. $5 = 9 + m$					
24. $90 = 10y$					
25. $t/5 + 8 = m$					

แบบฝึกที่ 4 ให้หาเครื่องหมาย ✓ ท้ายสมการที่มีเครื่องหมายบวก

A	B	C
1. $w + 5 = 9$	1. $14 = 5 + c$	1. $6 = d - y$
2. $3b = 18$	2. $7 - p = k$	2. $t/7 = 9$
3. $8 = t + y$	3. $g + 7 > 3$	3. $r + 0 = 8$
4. $3 \times t = 8$	4. $8 = 3 + k$	4. $e - p$
5. $6y = 54$	5. $m - 9 < 8$	5. $5 - h = 6$
6. $7 = p/6$	6. $u - k = 4$	6. $7 - g = 9$
7. $6h = 12$	7. $y - 9 < 80$	7. $5 = n + 1$
8. $4 \times 1 = 8$	8. $5 + r/6 = 5$	8. $t - p = 5$
9. $5 = k + 9$	9. $4 > k - 9$	9. $u - 2 = 7$
10. $y/9 = 6$	10. $5 = 9 + m$	10. $90 = 10k$
11. $j/8 = n + 7$	11. $4 + z = 12$	11. $14 = c - 5$
12. $6 = x + y$	12. $3 < 9 + p$	12. $16 + c = 2$
13. $v = 3 - 2$	13. $7n = 56$	13. $k = m/9$
14. $y + k = 10$	14. $c + 7 > 8$	14. $9 + y$
15. $4 + y = 7$	15. $8 = h + 3$	15. $p - 8 = 1$
16. $79 = y \cdot k$	16. $12 \times b = 13$	16. $54 = k$
17. $5n = 0$	17. $= g + 12$	17. $5a = 5$
18. $a + 5 =$	18. $14 = v \times 5$	18. $2 - y = 6$
19. $4 \times 5 = 20$	19. $r - 8 =$	19. $8 = a + 1$
20. $w/6 = 7$	20. $7y = 84$	20. $5f = 90$
21. $r - m = 4$	21. $n + 7 = 8$	21. $t - 8$
22. $e/5 = 1$	22. $7 - u > 78$	22. $4 \times w = 4$
23. $6 < t + 9$	23. $2h = 46$	23. $j - 7 = 8$
24. $p - 7 =$	24. $4 + j = 189$	24. $y - 1 = 1$
25. $g - 8 = 8$	25. $7 = 4 - p$	25. $r/4 = 9$

แบบฝึกที่ 5 ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ท้ายสมการที่มีเครื่องหมายบวก

A	B	C
1. $8 + p =$	1. $3 - t = 4$	1. $p/8 = 7$
2. $19 = u + 7$	2. $5 - 1 = 3$	2. $2 + f = 56$
3. $16 + e = 20$	3. $24 \times g = y$	3. $26 = 4 + r$
4. $6 = 3 + m$	4. $g + 8 = 987$	4. $19 + j = k$
5. $13 + d = 23$	5. $19 + c = 4$	5. $48 + c = 5$
6. $w + 5 < 12$	6. $n - y = 8$	6. $23 = k + 2$
7. $3v = 6$	7. $e + 10 = 15$	7. $12 - j = 0$
8. $n + 5 = 25$	8. $12 + c = 21$	8. $6h = 78$
9. $14 = c + 4$	9. $3 - c = 8 + k$	9. $24 = y + 3$
10. $9 - n = 27$	10. $18 = g + 19$	10. $5 \times f = 5$
11. $3 = 17 + h$	11. $e + 6 = 7$	11. $22 = 18 - k$
12. $12 = 4 + p$	12. $t - 8 = 9$	12. $y + m = 9$
13. $e/8 = 5$	13. $m + 4 > 6$	13. $7 + j = 9$
14. $12 = g + 6$	14. $b + j = 8$	14. $6 - p = 0$
15. $b + 24 = 89$	15. $7 \times k = 89$	15. $8 + k < 34$
16. $m - 3 = 9$	16. $34 = u + 18$	16. $3j = 12$
17. $45 = 1 + 11$	17. $8 + h = a$	17. $8 + v = 12$
18. $h - j = 78$	18. $s - 23 = 7$	18. $v + 8 = 70$
19. $7 \times 8 = 56$	19. $c + 14 = 65$	19. $g - e = 7$
20. $9 + b = 61$	20. $23 = p + 11$	20. $18 < k + 9$
21. $g = 8 + v$	21. $n + 7 > 34$	21. $4 + k = 20$
22. $24 = m + 5$	22. $h = 8 + t$	22. $4 + L = 8$
23. $13 = j - 7$	23. $g + 9 = 76$	23. $M \div 2 = 5$
24. $9 + j = 34$	24. $14 = k - 7$	24. $c \times 8 = 78$
25. $6t = 36$	25. $u + 7 = 24$	25. $90 = p + 1$

แบบฝึกที่ 6 จงหาคาตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวก

A	B	C	D
1. $14 + f = 21$	1. $10 = h + 8$	1. $26 + e = 30$	1. $13 = y + 5$
2. $m + 3 = 9$	2. $12 + r = 20$	2. $14 + f < 12$	2. $2 - 8$
3. $6 \times c = 20$	3. $f + 7 = 14$	3. $9 = h + 3$	3. $w + 8 = 3$
4. $16 + n = 25$	4. $z - d = 18$	4. $6 = 3 + j$	4. $24 + d = 24$
5. $11 \neq y + 4$	5. $e/5 = 12$	5. $19 = m + 5$	5. $r - 4 = 7$
6. $c + 14 > 3$	6. $c + d = m$	6. $9 + j = 13$	6. $4f \neq 8$
7. $19 + d = 40$	7. $9 = e + 7$	7. $8 - c = 16$	7. $4 = y + 1$
8. $16 = c + 16$	8. $14 = n + 9$	8. $= 4 \times 8$	8. $c + v = 9$
9. $8 + e = c - 4$	9. $13 + r = 26$	9. $14 + c = 15$	9. $t + 9 \neq 16$
10. $e + 1 = 5$	10. $4/h = 7$	10. $91 = y$	10. $c/4 = 1$

แบบฝึกที่ 7 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวก บันทึกผลลงกระดาษกราฟ

A	B	C	D
1. $10 + y = 17$	1. $c + 21 = 27$	1. $4 = 3 + y$	1. $5 + k > 1$
2. $19 = p + 6$	2. $23 = 6 + m$	2. $7h = 14$	2. $2 + k = 2$
3. $24 \times e = g$	3. $36 = u + 6$	3. $t + 8 = 10$	3. $5 - k = 3$
4. $6 = 3 + n$	4. $19 + y \neq 5$	4. $14 - k = 3$	4. $6 + j = 7$
5. $13 + d \neq 22$	5. $n + 7 = y$	5. $48 + c = 50$	5. $3e = 9$
6. $e + 10 = 15$	6. $22 = d + 11$	6. $14 - k \neq 2$	6. $3 + m = 7$
7. $t - 5 = 4$	7. $7g = 28$	7. $r + 1 = 90$	7. $y/6 = 4$
8. $n + 9 = 10$	8. $35 \neq u + 2$	8. $h/7 = 5$	8. $6 = k + 3$
9. $17 = f + 5$	9. $j + 4 = 17$	9. $5 = 1 + k$	9. $n + 7 = 8$
10. $13r = 69$	10. $6 + p = 23$	10. $r/5 = 30$	10. $3 = y + 1$

แบบฝึกที่ 8 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวก

A	B	C
1. $11 + j = 25$	1. $4 + c = 21$	1. $5 + m = 14$
2. $14 = w + 4$	2. $3 - c = 8 + j$	2. $24 = y + 3$
3. $9 - c = 27$	3. $27 \neq g + 19$	3. $8f = 26$
4. $80 = 20 + k$	4. $e + 5 = 6$	4. $67 = 18 + t$
5. $15 = 5 + b$	5. $11 = r + 6$	5. $12 = 8 + e$
6. $m + 6 = 12$	6. $3 \times b = r$	6. $m + 5 \neq 34$
7. $e - 9 = 34$	7. $m + 23 > 78$	7. $34 + 8 = 42$
8. $12 = k + 4$	8. $13 = p + 9$	8. $w - 5 = 16$
9. $n + 12 = 13$	9. $7 = 1 + d$	9. $e + p = 5$
10. $14 = 8 + k$	10. $5 < e + 8$	10. $m + 31 = 31$

แบบฝึกที่ 9 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวก

A	B	C
1. $9 = M + 3$	1. $2 + h = 21$	1. $6u = 90$
2. $e + 8 > 9$	2. $w + 8 = 70$	2. $b + y \neq 31$
3. $t + 19 = 70$	3. $14 - b = 6$	3. $26 = 13 + r$
4. $12 = c + 12$	4. $14 = k + 9$	4. $14 + j = 56$
5. $12 + h \neq 16$	5. $10 = n + 8$	5. $34 + k = g$
6. $y/9 = 6$	6. $12 + h < 8$	6. $g + 7 = 45$
7. $13 + n = 27$	7. $w + 7 = 45$	7. $x - 7$
8. $v + 7 = 70$	8. $76 = p + 37$	8. $78 = k + 9$
9. $e + 5 = 89$	9. $3 + i = 15$	9. $v + 7 = 57$
10. $64 = h + 35$	10. $y \times 6 = 78$	10. $r - 8 = 5$

แบบฝึกที่ 10 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวก

A	B	C
1. $w/9 = 8$	1. $4 + t = 64$	1. $e + 8 = 90$
2. $34 = y + 8$	2. $45 = 19 + k$	2. $2 - 1 = 4$
3. $w + 7 = 7$	3. $65 + k = 69$	3. $z + 6 = 62$
4. $23 = h + k$	4. $49 = 1 + 12$	4. $d + 1 = 90$
5. $y - 9 > 6$	5. $5g = 65$	5. $7 + y = t$
6. $23 = t + 9$	6. $234 + p = 300$	6. $1 + m = 90$
7. $4 + k \neq 109$	7. $u + 7 < 23$	7. $8 = k - 7$
8. $467 = k + 89$	8. $u + 900 = 1023$	8. $u/8 = 89$
9. $7u < 700$	9. $34 + j = 354$	9. $1 + 9 = 21$
10. $t + 56 = 678$	10. $789 = 98 + H$	10. $9 = u + 1$

แบบฝึกที่ 11 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวก

A	B	C
1. $q + 7 = 98$	1. $y + 12 = 14$	1. $v + 14 = 15$
2. $45 + y = 17$	2. $23 = f + 13$	2. $17 = e + 15$
3. $6 = y + 3$	3. $14 < u + 79$	3. $f + 67 = 78$
4. $77 + g = 168$	4. $26 = y + 26$	4. $f + j = 34$
5. $r - 90 \neq 45$	5. $16 = k + 5$	5. $34 = s + 5$
6. $986 = s + 47$	6. $23 = 13 + L$	6. $m + 19 = 87$
7. $45 + y = 678$	7. $u - 5 = 087$	7. $7y \neq 976$
8. $4 + h = 8 + k$	8. $j + 89 = 456$	8. $7 + p = 68$
9. $13 + k = 57$	9. $57 = m + 45$	9. $3 = p + 1$
10. $m + 67 = 890$	10. $8 \times p = 78$	10. $a + 67 = 80$

แบบฝึกที่ 12 จงหาเครื่องหมาย ✓ ท้ายสมการที่มีเครื่องหมายลบ

A	B	C
1. $c - 7 = 12$	1. $r - 7 = 8$	1. $+ + 6 - 9$
2. $13 - u = 6$	2. $12 = k/5$	2. $3 = t - 1$
3. $12 = 9 + y$	3. $4 = k - 2$	3. $4e = 68$
4. $13 - y \neq u - 5$	4. $r - 8 > 2$	4. $g - 5 = 90$
5. $9 = 4 - f$	5. $h - 7 = 1$	5. $r - 7 = 68$
6. $g - 4 = 7$	6. $m - 67 = 890$	6. $r/6 = 8$
7. $7 < t - 7$	7. $7h = 49$	7. $5 = p - 35$
8. $34 \times k = 100$	8. $6 = L - 7$	8. $j - 8 = 43$
9. $22 = y - 7$	9. $r - 5 > 134$	9. $r - 89 \neq 90$
10. $d - p = 6$	10. $34 = 1 \times 6$	10. $9 > u - 8$
11. $t/3 = 67$	11. $8 = f - 6$	11. $j - 9 = 16$
12. $17 \neq f - 3$	12. $t - 1 = 9$	12. $4 < m - 6$
13. $12 - y = 6$	13. $6 \neq y - 14$	13. $5 + y = 6$
14. $2 = g + 7$	14. $r - 8 = g$	14. $j - 21 = 27$
15. $16 = 21 - c$	15. $= h - 5$	15. $13 = u - 60$
16. $s - 4 = 7$	16. $6 \times h = 8$	16. $8 + 1 = 9$
17. $p - 8 =$	17. $p - 4 = 56$	17. $u - 8 = 16$
18. $18 - 6 = 12$	18. $4 - y = 7$	18. $8b = 1$
19. $e - 7 = 9$	19. $n - 3 = 10$	19. $m + 8 = 14$
20. $34 = f + 13$	20. $76 = n - 8$	20. $15 = w - 7$
21. $17 = n - 4$	21. $4 = j + 5$	21. $7 = h + 6$
22. $s + 11 = 22$	22. $p - 17 = 6$	22. $u - 8 = k$
23. $c - 12 = 19$	23. $23 = e - 7$	23. $N - 7 = 90$
24. $13 + y = 16$	24. $8 + c = 13$	24. $11 = y + 5$
25. $z - 10 = 20$	25. $9 - n = p - 7$	25. $k - 7 = 99$

แบบฝึกที่ 13 จงทำเครื่องหมาย ✓ ทายสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ

A	B	C
1. $w - 12 = 16$	1. $9 + h = 7$	1. $11 = f - 7$
2. $m - 9 = p - 9$	2. $4 - r = 10$	2. $3 = r - 3$
3. $12 = k - 3$	3. $34 = 1 - 89$	3. $n + 9 = k$
4. $b - 15 = 17$	4. $m - 9 = 9$	4. $u \times v = 8$
5. $23 + D = 27$	5. $15 \neq k - 8$	5. $w - 10 = 4$
6. $11 = j - 6$	6. $123 < n - 7$	6. $6 = p - 17$
7. $z - 10 = 20$	7. $r - 15 = 6$	7. $5 - p = 9$
8. $m/5 = 90$	8. $b + 67 = 89$	8. $n - 13 = 8$
9. $J = 7 - p$	9. $12 = i - 8$	9. $8 = k - 1$
10. $5 = h + 5$	10. $n - 6 = 10$	10. $m + 4 = 14$
11. $23 > g - 8$	11. $12 = j - 6$	11. $20 + g = 28$
12. $33 = 22 - y$	12. $13 + h = 16$	12. $n - 16 \neq 7$
13. $c + 11 = 13$	13. $h = 7 - u$	13. $7 + j = 8$
14. $b - 15 \neq 6$	14. $g + 7 = 13$	14. $34 = 1 + 34$
15. $3 - h \neq h - 3$	15. $6 = e - 7$	15. $35 = w + 7$
16. $23 = m - 3$	16. $d - 13 = 14$	16. $v - 8 = 10$
17. $3 + f = 13$	17. $11 \neq y - 5$	17. $5t = 40$
18. $f/6 = 12$	18. $n + 8 = 23$	18. $12 = s + 7$
19. $x - 7 = 18$	19. $5 + a = 14$	19. $y - 10 = 10$
20. $3 + h = 13$	20. $p - 17 = 7$	20. $15 = m + 56$
21. $e - 1 = 89$	21. $23 = k - 9$	21. $32y = 64$
22. $x - 5 = 67$	22. $7/h = 78$	22. $6 = p - k$
23. $9 = v + 9$	23. $z - 10 = 7$	23. $7 - n = 908$
24. $12 = y - 8$	24. $6 - 1 \neq 1 - 8$	24. $j - 76 = 10$
25. $3e = 36$	25. $7 = F - 34$	25. $g - 8 = 12$

แบบฝึกที่ 14 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ

A	B	C
1. $x - 7 = 12$	1. $g - 5 = 21$	1. $13 = y - 8$
2. $12 = 9 + y$	2. $34 = k - 7$	2. $3 + r = 13$
3. $23 - r = 67 - k$	3. $u - 1 > 8$	3. $9 = f - 3$
4. $8 = p - 6$	4. $6 + j = 12$	4. $h - 8 = y$
5. $d - 5 = 10$	5. $24 \neq k - 1$	5. $j - 6 = 2$
6. $y - 4 = 13$	6. $j - 9 = 16$	6. $16 = 21 + b$
7. $21f = 63$	7. $17 = k - 2$	7. $= 9 - j$
8. $u - 8 =$	8. $r - 1 = 1$	8. $h - 7 = 4$
9. $22 = y - 1$	9. $8u = 64$	9. $23 = k - 3$
10. $x - 4 = 7$	10. $7 \neq u/2$	10. $p - 4 = 14$

แบบฝึกที่ 15 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ

A	B	C
1. $c - 7 = 9$	1. $m - 3 = 10$	1. $m + 8 = 10$
2. $5 + y = 16$	2. $g - 9 = 8$	2. $15 = w - 7$
3. $4 = j + 5$	3. $13 = k + 7$	3. $p - 17 = 6$
4. $x - 8 = 16$	4. $22 = 12 + w$	4. $3 - w = m$
5. $c - 7 = 19$	5. $5 = a - 10$	5. $12 = r + 7$
6. $23 = e - 7$	6. $b + 9 = 10$	6. $12 = m - 1$
7. $7 + w = 18$	7. $11 = d - 5$	7. $x + 3 = 5$
8. $23 \neq n - 3$	8. $f - 13 = 2$	8. $v - 4 = 20$
9. $5 - d = d - 5$	9. $6 = e - 7$	9. $22 = w + 3$
10. $c - 15 = 6$	10. $f + 7 = 13$	10. $v > g - 5$

แบบฝึกที่ 16 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ

A.	B	C
1. $x - 7 = 15$	1. $17 = k/4$	1. $a - 8 = 15$
2. $12 = 9 + x$	2. $g - 6 = 9$	2. $134 = m +$
3. $13 - v = y - 2$	3. $7 + j = 8$	3. $w - 4 \neq 5$
4. $9 = c - 1$	4. $h - 8 = 1$	4. $8 = d - 3$
5. $f - 4 = 78$	5. $17 = e - 2$	5. $h + 7 = 45$
6. $y - 4 = 13$	6. $e - p = 7$	6. $u - 2 = 12$
7. $3f = 9$	7. $6 = h - 6$	7. $2 + e = 4$
8. $16 = c - 3$	8. $9 + n = 34$	8. $5v = 25$
9. $22 = y - 6$	9. $56 = k - 3$	9. $23 = t - 1$
10. $f - 5 = 20$	10. $145 = y - 80$	10. $g - 6 = 1$

แบบฝึกที่ 17 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ

A	B	C
1. $d - 13 = 6$	1. $p - 4 = 7$	1. $1 = y - 2$
2. $7 + u = 16$	2. $12 = 6w$	2. $s + 4 = 5$
3. $4 = f - 3$	3. $v - 9 = 11$	3. $3 = w - 3$
4. $e - 6 = j$	4. $f - c = b$	4. $f + 7 = 8$
5. $h + 21 = 27$	5. $x - 9 = 21$	5. $n - 3 \neq 1$
6. $16 \neq c - 21$	6. $12 > p - t$	6. $12 = j - 3$
7. $16 = y - 5$	7. $g + 1 = 89$	7. $45 = 9p$
8. $g - 26 = 69$	8. $23 = p - 2$	8. $3 = m - 2$
9. $m + 11 = 23$	9. $r - 9 = j + 7$	9. $r - 1 = 5$
10. $5 = k/4$	10. $y - 34 = 78$	10. $5t = 50$

แบบฝึกที่ 18 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ

A	B	C
1. $w - 3 = 3$	1. $4 + m < 8$	1. $c - 7 = 70$
2. $g - 17 = 24$	2. $y - 5 = 22$	2. $4d = 28$
3. $3 + f = 5$	3. $d - 14 = 45$	3. $y/6 = 42$
4. $t/5 = 60$	4. $18 = m - 18$	4. $7 = y - 6$
5. $j - 8 = 20$	5. $d - 8 = 12$	5. $6 = x - 2$
6. $n - 7 = 4$	6. $17 = p - 18$	6. $12 = c + y$
7. $e - 14 = 21$	7. $8 + u = 8$	7. $11 = y - 1$
8. $6 = p - 80$	8. $y - 23 = 1$	8. $t - r = 6$
9. $13 = x - 2$	9. $19 = p - 6$	9. $4r = 48$
10. $16 = g - 45$	10. $j - 89 = 900$	10. $13 = d - 1$

แบบฝึกที่ 19 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นลบ

A	B	C
1. $3 < 9 + L$	1. $g - 11 = 34$	1. $3r = 36$
2. $j - 24 = 789$	2. $= k - 6$	2. $17 = p - 1$
3. $x - 7 = 12$	3. $f + 5 = 89$	3. $y - 13 = 5$
4. $12 = 9 + j$	4. $67 = 9k$	4. $8 + k = 9$
5. $9 = b - 7$	5. $h - 9 = 23$	5. $1 - m = 8$
6. $41 = e - 56$	6. $r/6 = 720$	6. $j - 2 = 89$
7. $y - 4 = m$	7. $h - 24 = 48$	7. $b - 9 = 3$
8. $45t = 90$	8. $23 = u - 45$	8. $m - 8 =$
9. $d - 980 = 671$	9. $g/6 = 21$	9. $k - 3 = 67$
10. $f - p = 89$	10. $90 = k - 345$	10. $7h = 890$

แบบฝึกที่ 20 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวกและลบ

Practice Examples.			
1. $b + 2 = 9$	2. $4g = 8$	3. $7 = m - 2$	4. $p - y = 1$
A	B	C	
1. $s + 2 = 8$	1. $5 + g = 26$	1. $6 = i - 7$	
2. $8 = f - 3$	2. $3t = 8$	2. $g + 9 = 16$	
3. $14 = c + 6$	3. $5 = a - 5$	3. $9 = e - 12$	
4. $r/9 = 7$	4. $6 = c + 6$	4. $14 \neq y + 7$	
5. $15 + b = 17$	5. $m - 7 = 11$	5. $f - x = 8$	
6. $18 = 7 + h$	6. $12 = d + 8$	6. $15 = g - 9$	
7. $14 = c - 27$	7. $9 = e - 4$	7. $H + 3 = 15$	
8. $6 + k = 24$	8. $12 + e = 15$	8. $14 = p - 6$	
9. $b + 9 = k$	9. $18 \neq s - 7$	9. $9 + v = 40$	
10. $9 = w + 6$	10. $15 = d - 8$	10. $18 = i + 8$	

แบบฝึกที่ 21 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวกและลบ

<u>Practice Examples.</u>			
1. $3 = g - 8$	2. $y/7 = 56$	3. $b - 7 = 16$	4. $7 = a - 1$
A	B	C	
1. $n - 14 = 10$	1. $21 = c - 5$	1. $z + y = 16$	
2. $26 = c + 5$	2. $14 + g = 26$	2. $17 = x - 4$	
3. $12 = m - 4$	3. $9 = d - 8$	3. $19 = y + 3$	
4. $1 + j = 9$	4. $26 + d = 30$	4. $26 = c - 5$	
5. $15 = p + 14$	5. $11 = e + 5$	5. $28 = y + 6$	
6. $c + y = z$	6. $41 + c = 41$	6. $67 = B = 67$	
7. $8 = v - 4$	7. $11 = f - 5$	7. $14 + k = 23$	
8. $7 = k - 9$	8. $20 + h = 26$	8. $90 = n - 2$	
9. $x - 7 = 14$	9. $15 = p - 5$	9. $14 + d = 15$	
10. $y + 8 = 89$	10. $17 = f - 7$	10. $84 + k = 84$	

แบบฝึกที่ 22 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมาย เป็นบวกและลบ

A	B	C
1. $c - 4 = 12$	1. $8 + m = 14$	1. $21 = c + 8$
2. $21 = c + 5$	2. $v + 5 = 20$	2. $14 = z - 6$
3. $14 = 9h$	3. $8 + j = 17$	3. $w - 5 = 10$
4. $24 + d = 28$	4. $16 \neq p - 6$	4. $b - 8 = 30$
5. $13 < g + 6$	5. $y + 17 = 28$	5. $n - 12 = 17$
6. $2 + u = 6$	6. $18 + n = 19$	6. $4 + G = 13$
7. $9 = k + 7$	7. $r - 5 = 15$	7. $y - 6 = 30$
8. $8 + e \neq 8$	8. $13 = c - 5$	8. $23 = y - 6$
9. $14 + t = 17$	9. $4 + p = 12$	9. $p + 8 =$
10. $40 + j = t$	10. $33 = k - 10$	10. $14w = 579$

แบบฝึกที่ 23 จงหาคาคอบของสมการที่มีเครื่องหมายเป็นบวกและลบ

A	B	C
1. $3e = 24$	1. $n + 9 = 90$	1. $14 + j = 89$
2. $c + 7 = 12$	2. $15 = p - 90$	2. $7 = n - 2$
3. $y + 8 = 9$	3. $17 = t - 6$	3. $45 = H = 45$
4. $13 = L - 23$	4. $16 = u - 4$	4. $12 = H + 4$
5. $19 = y + 14$	5. $9 = k + m$	5. $9j = 18$
6. $17 + m = 37$	6. $12 = e + 5$	6. $26 = v - 67$
7. $7 = p - 1$	7. $y/9 = 64$	7. $5 \quad k - 8$
8. $e + 6 = 56$	8. $15 + k = 60$	8. $90 = m - 70$
9. $f + 8 = j - 7$	9. $13 = m - 12$	9. $4r = 44$
10. $N - 14 = 1$	10. $12 = j + 2$	10. $K + 8 = 59$

แบบฝึกที่ 24 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายบวกและลบทุกสมการ

A	B	C
1. $21 = c + 2$	1. $6n = 12$	1. $c - 5 = 12$
2. $13 + y = p$	2. $7 + b = 20$	2. $14 = v - 7$
3. $t - 7 = 900$	3. $34 = p - 8$	3. $y - 10 = 35$
4. $z - 9 = 10$	4. $16 = p - 9$	4. $n - 13 = 6$
5. $m + 8 > 3$	5. $t + 8 = 90$	5. $b - 12 = 34$
6. $23 + f = 67$	6. $12 + m = 14$	6. $7 + u = 9$
7. $6 + p = 6$	7. $r - 7 = 15$	7. $34 = g - L$
8. $y/7 = 35$	8. $h - k = 45$	8. $45 = 1 - 98$
9. $13 + g = 367$	9. $5 + u = 23$	9. $89 + m < 34$
10. $12 = u - 9872$	10. $40 + k = 123$	10. $j/9 = 900$

แบบฝึกที่ 25 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมาย เป็นบวกและลบทุกสมการ

A	B	C
1. $z - 13 = 2$	1. $p + 4 = 78$	1. $16 = y - 12$
2. $8 + c = 16$	2. $41 < v - 6$	2. $d + 67 = 98$
3. $79 = g - 34$	3. $e - 89 = 12$	3. $4 + p > 90$
4. $66t = 198$	4. $67 = K + 49$	4. $f + 80 = 97$
5. $c - 8 = p$	5. $m - 4 = 346$	5. $g + 6 = 14$
6. $16 = z - 23$	6. $34 < y - 90$	6. $45 = j - 3$
7. $56 + h = 78$	7. $n - 900 = 1000$	7. $56 = 9p$
8. $j - 62 = 71$	8. $u/8 = 64$	8. $9 = n - m$
9. $m + 78 = 567$	9. $51 = p + 45$	9. $13 = g - 80$
10. $45 = p/34$	10. $u - 9 = 9$	10. $34 + F = 65$

แบบฝึกที่ 26 จงทำเครื่องหมาย ✓ ท้ายสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการหาร

A	B	C
1. $\frac{g}{4} = 6$	1. $10 = p/4$	1. $11 = r/3$
2. $a/3 = 10$	2. $e + 5 = 9$	2. $\frac{w}{3} = 10$
3. $14 = 7m$	3. $15 > \frac{r}{5}$	3. $\frac{c}{4} = 5$
4. $\frac{x}{5} =$	4. $8 = \frac{a}{7}$	4. $96 = 12j$
5. $9 = \frac{d}{4}$	5. $\frac{h}{6} = 7$	5. $6 = \frac{m}{8}$
6. $25 = 5x$	6. $t/8 = k$	6. $\frac{f}{6} = 7$
7. $g/7 = 9$	7. $4m \neq 44$	7. $9p = 36$
8. $6 = \frac{n}{2}$	8. $m - 9 = 8$	8. $9 = \frac{y}{1}$
9. $\frac{d}{4} = 12$	9. $8k = 90$	9. $7 > \frac{e}{6}$
10. $5 = y/10$	10. $\frac{h}{7} = 0$	10. $14 = p/1$
11. $10 \neq \frac{n}{8}$	11. $7t = 28$	11. $y/5 = 34$
12. $19 = \frac{m}{2}$	12. $\frac{x}{2} = 18$	12. $\frac{f}{b} = 60$
13. $n - 9 = 89$	13. $100 = \frac{n}{8}$	13. $44 = 11j$

แบบฝึกที่ 27 จงทำเครื่องหมาย ✓ ทายสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการหาร

A	B	C
1. $19 = \frac{g}{12}$	1. $80 = \frac{e}{3}$	1. $y/7 = 21$
2. $6/y = n$	2. $\frac{a}{3} = 678$	2. $78 = \frac{e}{g}$
3. $h/6 = 986$	3. $67 = \frac{r}{p}$	3. $g/78 = 5$
4. $70g > 34$	4. $m/7 < 345$	4. $\frac{c}{23} = 980$
5. $p/45 = 600$	5. $\frac{e}{8} = 46$	5. $h/78 = 69$
6. $\frac{t}{22} = 3$	6. $r/67 = 9$	6. $k/64 > m$
7. $y/6 = 9$	7. $\frac{m}{2} = 4$	7. $n/4 = 56$
8. $20 = 7u$	8. $35 = \frac{a}{14}$	8. $\frac{e}{9} = 89$
9. $12 = p/5$	9. $14 + j = 78$	9. $y/2 = 5$
10. $2 = \frac{M}{6}$	10. $\frac{x}{5} = 6$	10. $55 = p - 8$
11. $b = t/6$	11. $\frac{n}{10} = 91$	11. $\frac{w}{8} = 1$
12. $\frac{g}{4} = 34$	12. $g/78 = 100$	12. $7u = p$
13. $56 = \frac{j}{4}$	13. $\frac{h}{k} = 50$	13. $k/67 = 134$

แบบฝึกที่ 28 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการหาร

A	B	C
1. $\frac{y}{4} = 4$	1. $10 = \frac{p}{6}$	1. $11 = \frac{r}{3}$
2. $\frac{a}{2} = 10$	2. $\frac{k}{5} \neq 7$	2. $4r = 16$
3. $\frac{c}{7} =$	3. $15 = \frac{m}{1}$	3. $\frac{v}{8} = 4r$
4. $\frac{b}{5} = 100$	4. $6 = \frac{b}{3}$	4. $a + 7 = 9$
5. $7 = \frac{N}{7}$	5. $3y = 18$	5. $6 = \frac{k}{8}$
6. $25 = 5t$	6. $7 = \frac{h}{3}$	6. $\frac{i}{7} = 8$
7. $\frac{g}{12} = 9$	7. $\frac{f}{1} = 11$	7. $9f = 72$
8. $5 = \frac{n}{10}$	8. $4y = 24$	8. $9 \neq \frac{1}{6}$
9. $\frac{e}{2} = 12$	9. $\frac{W}{10} > 78$	9. $7 = \frac{u}{9}$
10. $11 = \frac{b}{2}$	10. $\frac{T}{10} = 20$	10. $14 < \frac{0}{2}$

แบบฝึกที่ 29 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการหาร

A	B	C
1. $\frac{m}{3} = 3$	1. $10 = \frac{j}{12}$	1. $7m = 28$
2. $16 = \frac{v}{4}$	2. $19 = \frac{v}{1}$	2. $\frac{x}{3} = 62$
3. $20 = \frac{f}{11}$	3. $5t = 60$	3. $12 = \frac{k}{11}$
4. $14 = 7y$	4. $11 = \frac{B}{7}$	4. $\frac{r}{9} = 27$
5. $2 = \frac{p}{13}$	5. $\frac{b}{12} = 31$	5. $\frac{m}{6} \neq 23$
6. $21 = 3h$	6. $13 = \frac{r}{2}$	6. $\frac{p}{4} = 22$
7. $14 = \frac{n}{11}$	7. $7u = 63$	7. $17 = \frac{1}{2}$
8. $\frac{z}{11} = 102$	8. $\frac{u}{13} = 9$	8. $\frac{g}{1} \neq 45$
9. $12w = 22$	9. $80 = \frac{e}{12}$	9. $105 = 5g$
10. $x = y = c$	10. $\frac{d}{23} = 5$	10. $45 = \frac{g}{10}$

แบบฝึกที่ 30 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการหาร

A	B	C
1. $120 = 3e$	1. $35 = \frac{v}{3}$	1. $\frac{p}{12} = 6$
2. $24 = \frac{r}{3}$	2. $13 = t - 6$	2. $\frac{B}{34} = 1$
3. $\frac{f}{2} = 189$	3. $\frac{u}{7} = 76$	3. $12 \neq \frac{c}{11}$
4. $12 > \frac{t}{23}$	4. $\frac{k}{6} = 35$	4. $\frac{y}{7} = 5$
5. $18 = 2y$	5. $\frac{k}{L} = 78$	5. $55 = 11p$
6. $2 = \frac{a}{7}$	6. $5 = \frac{m}{10}$	6. $\frac{z}{8} = 32$
7. $0 = \frac{1}{6}$	7. $\frac{k}{7} = 34$	7. $\frac{f}{1} < 231$
8. $y + 89 = 781$	8. $\frac{h}{23} = 1000$	8. $9 = \frac{a}{9}$
9. $9 > 10 + k$	9. $\frac{N}{34} = 6$	9. $\frac{p}{8} = 78$
10. $\frac{g}{3} = 67$	10. $56 > \frac{d}{90}$	10. $4 = \frac{r}{11}$

แบบฝึกที่ 31 จงหาคำตอบของทุกสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการหาร

A	B	C
1. $9 = \frac{n}{8}$	1. $16 = \frac{c}{10}$	1. $\frac{h}{7} = 2$
2. $\frac{a}{9} = 45$	2. $n + 6 = 67$	2. $\frac{p}{12} = 6$
3. $4 \neq \frac{g}{5}$	3. $8 = \frac{e}{2}$	3. $p - 14 = 1$
4. $\frac{n}{6} = 7$	4. $24 \neq u - 6$	4. $\frac{e}{4} = 302$
5. $7 = \frac{j}{3}$	5. $\frac{u}{2} = 45$	5. $12 = \frac{B}{t}$
6. $56 = 8r$	6. $11 = \frac{v}{10}$	6. $\frac{f}{9} = 8$
7. $30 + t > 8$	7. $\frac{e}{7} = 3$	7. $\frac{z}{3} = 90$
8. $\frac{h}{8} = 7$	8. $16 = \Pi - 7$	8. $9b = 81$
9. $b - 8 = 12$	9. $\frac{j}{7} = 6$	9. $12 = \frac{t}{7}$
10. $9 = \frac{N}{8}$	10. $\frac{h}{12} = 12$	10. $0 = \frac{f}{5}$

แบบฝึกที่ 32 จงหาคำตอบของทุกสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการหาร

A	B	C
1. $14 > \frac{b}{6}$	1. $\frac{y}{8} = 9$	1. $y/9 = 7$
2. $\frac{d}{7} = 12$	2. $107 = \frac{h}{1}$	2. $7 = \frac{F}{4}$
3. $6 = \frac{k}{w}$	3. $7y = 97$	3. $\frac{y}{7} = 6$
4. $\frac{u}{2} = 23$	4. $\frac{m}{6} = K$	4. $8 = \frac{b}{6}$
5. $b + 78 = 45$	5. $\frac{r}{12} = 7$	5. $6t = 36$
6. $\frac{k}{7} = 2$	6. $8 = \frac{A}{5}$	6. $\frac{t}{7} > 90$
7. $9 = \frac{e}{4}$	7. $2w = 76$	7. $\frac{p}{23} = 12$
8. $14 = 7m$	8. $15 \neq \frac{1}{8}$	8. $\frac{c}{12} = 3$
9. $\frac{a}{5} = 10$	9. $11 = \frac{z}{20}$	9. $\frac{u}{p} = g$
10. $\frac{1}{8} = 50$	10. $\frac{M}{100} = 23$	10. $\frac{e}{b} =$

แบบฝึกที่ 33 จงหาคำตอบของทุกสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการหาร

A	B	C
1. $\frac{y}{2} = 15$	1. $10 = \frac{J}{N}$	1. $7h = 84$
2. $\frac{f}{12} = 4$	2. $\frac{h}{7} = 18$	2. $\frac{1}{8} \neq 90$
3. $16 = \frac{A}{6}$	3. $t + 8 > 9$	3. $\frac{G}{8} = 10$
4. $14 = \frac{k}{10}$	4. $\frac{g}{5} = 60$	4. $\frac{n}{8} = 17$
5. $\frac{d}{2} = 41$	5. $\frac{m}{11} = 4$	5. $5 = \frac{W}{7}$
6. $12 = \frac{c}{7}$	6. $\frac{k}{6} = h$	6. $9 = k - 8$
7. $6b = 120$	7. $25 = \frac{1}{4}$	7. $\frac{p}{30} = 6$
8. $80 = \frac{h}{1}$	8. $\frac{1}{4} = 23$	8. $10r = 2$
9. $78 = 9p$	9. $\frac{m}{1} = 78$	9. $\frac{B}{1} = 6$
10. $26 = \frac{c}{8}$	10. $\frac{y}{5} = 7$	10. $34 = \frac{Q}{7}$

แบบฝึกที่ 34 ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ทายสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณ

A	B	C
1. $3r = 9$	1. $t - 7 = 12$	1. $4e = 16$
2. $15 = 5g$	2. $\frac{m}{4} = 8$	2. $45 = 9p$
3. $6d = 6$	3. $4b = 254$	3. $4 + p = 7$
4. $\frac{e}{2} = 78$	4. $7u = 5t + p$	4. $21 = 7h$
5. $12w = 720$	5. $50p = 100$	5. $1 + j = 2$
6. $1a = 12$	6. $k + 89 = 234$	6. $72 = 12g$
7. $t + h = 78$	7. $60 = 5c$	7. $36e = 72$
8. $6y =$	8. $9p \neq 18$	8. $5t = 55$
9. $24g = 48$	9. $\frac{c}{76} = 76$	9. $6y > 12$
10. $5f < 65$	10. $6h = 36$	10. $4e = 4$
11. $9 + k = 18$	11. $7h = 49$	11. $8u = 24$
12. $\frac{v}{7} = 5$	12. $y - 9 = 78$	12. $7n > 63$
13. $22w = 44$	13. $6g = 72$	13. $40 = 8z$
14. $170 = 1701$	14. $12x = 60$	14. $\frac{1}{8} = 6$
15. $u - 90 = 60$	15. $p/7 = 84$	15. $3e = 9$
16. $11k = 77$	16. $p - 9 = 76$	16. $8k < 16$
17. $pk = 6$	17. $6g = 66$	17. $j/7 = 7$
18. $\frac{u}{10} = 32$	18. $56 = 7u$	18. $5t = 50$
19. $40 = 4t$	19. $78 \neq 9i$	19. $42 = 6f$
20. $13 + u = 98$	20. $8j = 32$	20. $7u =$
21. $65g = 130$	21. $88 = 8k$	21. $6h = 72$
22. $5t = 5$	22. $\frac{a}{2} = 78$	22. $12 = 3e$
23. $4e \neq 56$	23. $6h = 7$	23. $5e = 15$
24. $10k = 6000$	24. $8u = 64$	24. $42 = 6y$

แบบฝึกที่ 35 จงหาเครื่องหมาย ✓ หายสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณ

A	B	C
1. $12 = 3e$	1. $8a = 16$	1. $7g = 63$
2. $4 = 8y$	2. $7j = 14$	2. $21 = 7u$
3. $\frac{c}{6} = 50$	3. $20p \neq 42$	3. $u + 9 = 8$
4. $19 = 6 + k$	4. $28 = 7b$	4. $8f = 56$
5. $10 = 2w$	5. $\frac{1}{4} = 13$	5. $6t \neq 34$
6. $g/7 = 90$	6. $y - 98 = 67$	6. $\frac{p}{3} = 6$
7. $13 = g - 8$	7. $7g = 35$	7. $64 = 8g$
8. $11w = 88$	8. $5t \neq 43$	8. $16 = 8k$
9. $\frac{v}{1} = 5$	9. $7u = 63$	9. $7y > 14$
10. $9 + c = 34$	10. $81 = 8$	10. $8h = 40$
11. $28 = 7b$	11. $u/9 = 45$	11. $m + k = 7$
12. $23e = 23$	12. $p - 8 = 1$	12. $p/8 = 3$
13. $8 \times c =$	13. $71 = 21$	13. $17y = 34$
14. $45h = 90$	14. $5y < 75$	14. $71 = 63$
15. $16 = 4r$	15. $9 = \frac{n}{3}$	15. $y - 1 = 2$
16. $100 = 5g$	16. $7e = 49$	16. $2a = 80$
17. $6y > 30$	17. $48 = 8e$	17. $27 = 9c$
18. $d - 6 > 5$	18. $15 = 5f$	18. $9k = 36$
19. $66 = 11p$	19. $7k < 16$	19. $1 + u = 3$
20. $20t = 5$	20. $4e = 88$	20. $3f = 27$
21. $k/9 = 2$	21. $u = 9 = 12$	21. $78 = 3e$
22. $2t = 68$	22. $9p = 3$	22. $p - 7 = 1$
23. $45 = 9p$	23. $oy = 6$	23. $1/8 = 64$
24. $56t = 112$	24. $100p = 606$	24. $5y = 505$
25. $\frac{a}{12} = 46$	25. $13r = 39$	25. $166 = 2w$

แบบฝึกที่ 36 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณ

A	B	C
1. $6a = 12$	1. $e - 7 = 12$	1. $2 + s = 6$
2. $16 = 4r$	2. $4e = 16$	2. $7u > 14$
3. $y - 9 = 1$	3. $49 = 7u$	3. $5t = 25$
4. $\frac{g}{7} = 3$	4. $3g = 36$	4. $8 = 8p$
5. $n + p = 7$	5. $\frac{t}{12} = 24$	5. $y/7 = 4$
6. $7 = 7k$	6. $y - 8 = 6$	6. $12 = 4f$
7. $12e = 48$	7. $4r > 12$	7. $11m = 22$
8. $4 = \frac{c}{3}$	8. $45 = 9j$	8. $g/5 = 25$
9. $20 = 5t$	9. $6y = 42$	9. $81 = 9k$
10. $7y \neq 22$	10. $10p = 600$	10. $\frac{n}{4} = 8$

แบบฝึกที่ 37 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณ

A	B	C
1. $12 = 3d$	1. $8w = 16$	1. $18 = 9p$
2. $2y = 10$	2. $18 = 9 + m$	2. $b \times m =$
3. $\frac{y}{7} = 6$	3. $100 = 5g$	3. $t - 7 = 1$
4. $3c = 9$	4. $7y > 14$	4. $7g = 56$
5. $n + 6 = 8$	5. $8 = \frac{m}{9}$	5. $12 = 4r$
6. $10 = 5h$	6. $7b = 35$	6. $\frac{n}{2} = 12$
7. $18 = 9i$	7. $8m = 24$	7. $27 = 9k$
8. $90 = K - 6$	8. $7 \times u = 8$	8. $j/9 = 75$
9. $14 = 6 - k$	9. $6y = 36$	9. $c + 1 = 4$
10. $5r = 125$	10. $8u < 16$	10. $6 = 3f$

แบบฝึกที่ 38 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณ

A	B	C
1. $1 = 45$	1. $21 = 3r$	1. $48 = 12y$
2. $11 = 11w$	2. $7y > 35$	2. $K + 1 = 4$
3. $3 = 3r$	3. $b - 9 = 7$	3. $5t = 35$
4. $\frac{m}{3} = 7$	4. $4r = 44$	4. $\frac{p}{8} = 6$
5. $2e = 36$	5. $35 = p - 4$	5. $\frac{r}{3} = 67$
6. $24 = 6h$	6. $7y = 49$	6. $3a = 36$
7. $b \times 8 =$	7. $k + 8 = 19$	7. $p/7 = 5$
8. $0 = 7u$	8. $33j = 66$	8. $6k = 72$
9. $w + 8 = m$	9. $4h = 64$	9. $12r < 36$
10. $5g = 45$	10. $66 = 3e$	10. $5g = 15$

แบบฝึกที่ 39 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณ

A	B	C
1. $3e = 6$	1. $6a = 12$	1. $d - 8 = 56$
2. $r/5 = 25$	2. $48 = 12w$	2. $42 = 7y$
3. $g + 8 = 76$	3. $6t > 18$	3. $84 = 12f$
4. $\frac{r}{3} = 100$	4. $5g = 55$	4. $4r = 24$
5. $12d = 60$	5. $n + n = 78$	5. $6 = \frac{p}{1}$
6. $1d = 56$	6. $7 \times d = 14$	6. $36 = 6n$
7. $b + 8 = 30$	7. $5e = 40$	7. $j - 2 = 5$
8. $45 = 5y$	8. $33 = 11g$	8. $80 = 10k$
9. $e/3 = 4$	9. $67u = 134$	9. $2d = 4$
10. $12w = 108$	10. $5 + y = 9$	10. $= g \times 56$

แบบฝึกที่ 40 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณ

A	B	C
1. $12 = 3e$	1. $8f = 16$	1. $21 = 7y$
2. $4 = 8u$	2. $7g = 14$	2. $\frac{p}{3} = 9$
3. $18 + p = 35$	3. $6y = 6$	3. $7f = 56$
4. $10 = 2f$	4. $32 = 8u$	4. $u - 9 = 1$
5. $3j = 9$	5. $7v > 90$	5. $64 = 8k$
6. $\frac{h}{4} = 23$	6. $y + 9 = 90$	6. $9 = 9g$
7. $y \times 8 = 72$	7. $49 = 71$	7. $9 = 9 \times b$
8. $14 = 6 - p$	8. $\frac{k}{9} = 7$	8. $9h = 36$
9. $11w = 121$	9. $100j = 700$	9. $6h < 12$
10. $d - 6 = 5$	10. $84r = 168$	10. $u/8 = 16$

แบบฝึกที่ 41 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณ

A	B	C
1. $4 = \frac{m}{7}$	1. $6t = 24$	1. $8 \times v > 7$
2. $80 = 81$	2. $34 = 17u$	2. $81 = 16$
3. $12c = 96$	3. $n + 9 = 20$	3. $9j = 81$
4. $40a \neq 49$	4. $ue = 72$	4. $u/7 = 56$
5. $5 = \frac{n}{7}$	5. $8u = 88$	5. $22m = 88$
6. $\frac{u}{10} < 12$	6. $78 = 2w$	6. $30 = \frac{e}{3}$
7. $4r = k$	7. $12w = 36$	7. $h + 9 = 70$
8. $6y = 60$	8. $2w = 46$	8. $4r = 48$
9. $j - 8 = 1$	9. $0 = 7y$	9. $5t > 65$
10. $24 = 12d$	10. $9m = 36$	10. $45t = 90$

แบบฝึกที่ 42 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณและหาร

1. $4r = 16$	2. $\frac{u}{4} = 6$	3. $t - 8 = 7$	4. $35 = 5m$	5. $w/2 = 3$
A	B	C		
1. $4 = \frac{m}{3}$	1. $\frac{r}{2} = 7$	1. $9j = 81$		
2. $5r = 20$	2. $h + 8 = 9$	2. $77 = 7j$		
3. $96 > 12c$	3. $6t = m$	3. $40 = 5d$		
4. $21 = 7y$	4. $12 = \frac{k}{4}$	4. $15 = \frac{n}{10}$		
5. $6e = 72$	5. $8k = 168$	5. $64 = 8k$		
6. $49 \neq 4r$	6. $11d = 66$	6. $6 \times c = 18$		
7. $\frac{j}{3} > 12$	7. $35 = 5b$	7. $r + 8 = 23$		
8. $7 = \frac{k}{9}$	8. $8n = 32$	8. $\frac{e}{11} = 8$		
9. $84 = 7u$	9. $56 = 8i$	9. $18 = 2w$		
10. $\frac{u}{1} = 70$	10. $6t < 12$	10. $5y = 100$		

แบบฝึกที่ 43 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณและหาร

1. $e - 7 = 9$	2. $6y = 12$	3. $\frac{t}{9} = 9$	4. $32 = 8i$	5. $7y > 14$
A	B	C		
1. $810 = 8h$	1. $14 = 7n$	1. $3e \neq 10$		
2. $12 = \frac{y}{3}$	2. $5j = 60$	2. $19 = \frac{k}{2}$		
3. $5r = 20$	3. $6 = \frac{c}{12}$	3. $72 = 6f$		
4. $96 = 12v$	4. $6y = 36$	4. $40 = 5g$		
5. $8k =$	5. $12 = \frac{u}{2}$	5. $7y = 35$		
6. $f + 7 = 21$	6. $27 = 3e$	6. $11w = 88$		
7. $40a \neq 10$	7. $6h = 72$	7. $k/8 = 70$		
8. $\frac{y}{16} > 12$	8. $30 = c$	8. $8k = 96$		
9. $42 = 7j$	9. $3k =$	9. $35 = 5b$		
10. $\frac{r}{5} = 34$	10. $11v = 132$	10. $y - 9 = 12$		

แบบฝึกที่ 44 จงหาคาคอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณและหารทุกสมการ

A	B	C
1. $3r = 48$	1. $27 = 3a$	1. $10f = 80$
2. $\frac{r}{7} = 7$	2. $30 = 6y$	2. $8k = 72$
3. $4e > 78$	3. $50 = \frac{n}{2}$	3. $7e = 21$
4. $4 = \frac{y}{7}$	4. $7h = k$	4. $u - 9 = 45$
5. $64 = 8u$	5. $36 < 9g$	5. $16 = 3i$
6. $49 = 7c$	6. $\frac{c}{2} = 74$	6. $36 = 9i$
7. $t - 8 = 3$	7. $v/7 = 100$	7. $19 = \frac{v}{5}$
8. $90 = 9i$	8. $14 = \frac{k}{2}$	8. $144 = \frac{c}{12}$
9. $\frac{m}{11} = 8$	9. $7y = 56$	9. $96 = 8e$
10. $= 9u$	10. $44 = 4r$	10. $e - 5 = 9$

แบบฝึกที่ 45 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณและหารทุกสมการ

A	B	C
1. $r - 6 = 9$	1. $6y = 12$	1. $7y > 35$
2. $100 = 201$	2. $\frac{1}{3} = 20$	2. $34 = 17n$
3. $5t = 65$	3. $56 = 7k$	3. $k - 8 = 45$
4. $18 = 2e$	4. $5k = p$	4. $14 = \frac{p}{3}$
5. $22 \leq 2w$	5. $12 \neq 81$	5. $7y = 42$
6. $1 = 6$	6. $8 = \frac{k}{4}$	6. $= 9p$
7. $91 = 81$	7. $30 = \frac{u}{9}$	7. $1 - 9 = 2$
8. $65 = 3e$	8. $\frac{u}{9} =$	8. $81 = 8$
9. $6y = 5t$	9. $5t = 25$	9. $2w = 208$
10. $\frac{u}{3} = 0$	10. $4 \times R =$	10. $7u + 1 = m$

แบบฝึกที่ 46 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดง การคูณและหารทุกสมการ

A	B	C
1. $\frac{r}{4} = 89$	1. $7y = 35$	1. $10p = 100$
2. $6y = 30$	2. $34u > 34$	2. $k - 9 = 23$
3. $10d = 88$	3. $\frac{k}{8} = 35$	3. $80 = 10p$
4. $4 = \frac{p}{13}$	4. $30 = 5t$	4. $p/8 = 6$
5. $e + 9 = 46$	5. $45r = 90$	5. $7y = 84$
6. $36 = 9u$	6. $\frac{k}{9} = 7$	6. $9k =$
7. $56 > 6h$	7. $n - 8 = 56$	7. $13e = 39$
8. $u/7 = 82$	8. $75 = 5p$	8. $10 = \frac{p}{7}$
9. $5t > 67$	9. $j/17 = 3$	9. $\frac{z}{3} =$
10. $7u = 91$	10. $8 = \frac{1}{11}$	10. $\frac{p}{3} = 64$

แบบฝึกที่ 47 จงหาคำตอบของสมการที่มีเครื่องหมายแสดงการคูณและหารทุกสมการ

A	B	C
1. $5 + t = 9$	1. $8u = 16$	1. $p/7 = 40$
2. $\frac{w}{4} = 6$	2. $7 \times b = 63$	2. $u - 9 = 5$
3. $5g = 75$	3. $h - 8 = 23$	3. $7n = 7$
4. $66 = 22w$	4. $\frac{j}{7} = 700$	4. $14 = 2e$
5. $8 = r + 1$	5. $7n < 56$	5. $12e = 48$
6. $\frac{h}{6} = 7$	6. $42e = 84$	6. $100p = 900$
7. $120 = \frac{p}{12}$	7. $12 < 8u$	7. $24e = 48$
8. $13c \neq 57$	8. $u + n = 90$	8. $= u + 9$
9. $7y = 56$	9. $\frac{1}{9} = 43$	9. $90p = 180$
10. $\frac{t}{67}$	10. $12t = 72$	10. $5y = 105$

แบบฝึกที่ 48 จงหาคำตอบของทุกสมการ

1. $t - 9 = 2$	2. $4r = 8$	3. $\frac{m}{4} = 7$	4. $p + 9 = 27$	5. $6y \neq 23$
A	B	C		
1. $4 + c > 9$	1. $19 = r + 3$	1. $\frac{y}{6} = 8$		
2. $15 = b + 9$	2. $3 = \frac{z}{6}$	2. $19 = H + 3$		
3. $3e = 36$	3. $c - 8 = 19$	3. $8u = 64$		
4. $t + 13 = 27$	4. $\frac{n}{5} = 4$	4. $13 + v = 14$		
5. $z - 4 = 28$	5. $i - 9 = 3$	5. $84 = 7y$		
6. $7 = f + 7$	6. $d + 11 = 15$	6. $j - 4 = 21$		
7. $\frac{c}{9} = 9$	7. $7u = 84$	7. $12 = \frac{m}{4}$		
8. $4 = \frac{j}{6}$	8. $72 = 9a$	8. $e + 8 = 12$		
9. $21 = j - 5$	9. $v + 34 =$	9. $14 + c \neq 3$		
10. $56 = 8g$	10. $14 = y - 10$	10. $12r = 132$		

แบบฝึกที่ 49 จงหาคำตอบของทุกสมการ

1. $\frac{3}{4} = 8$	2. $7 = y - 8$	3. $5r > 5$	4. $r + 7 = 9$	5. $3e = 12$
A	B	C		
1. $12 + w = 13$	1. $9 + t = 21$	1. $p + 7 =$		
2. $e + 9 \neq 14$	2. $3e = 27$	2. $7 + u = 21$		
3. $\frac{d}{8} = 6$	3. $14 = 3 - t$	3. $\frac{E}{6} = 7$		
4. $16 = 2e$	4. $14y = 28$	4. $42 = y - 5$		
5. $r - 5 = 10$	5. $12 = y - 7$	5. $12 = 9 + m$		
6. $\frac{m}{3} = 21$	6. $3e = 33$	6. $e - 8 = 1$		
7. $8 + 1 = 27$	7. $5t = 25$	7. $u + 1 = 8$		
8. $36 = v - 1$	8. $25 + z = 90$	8. $\frac{m}{6} = 12$		
9. $36 = 4r$	9. $\frac{h}{12} = 9$	9. $10 = 81$		
10. $2 + u = 78$	10. $50p = 100$	10. $7u = 13$		

แบบฝึกที่ 50 จงหาคำตอบของทุกสมการ

A	B	C
1. $y - 8 = 11$	1. $72 = 12e$	1. $10e = 110$
2. $10 = \frac{n}{10}$	2. $e + 6 = 17$	2. $14e = 14$
3. $14 + y = 20$	3. $36 = r - 9$	3. $\frac{p}{4} = 7$
4. $64 = 8i$	4. $f - 8 = 17$	4. $72 = 11 + e$
5. $59 = 12 + a$	5. $18 + c = 23$	5. $11 = \frac{c}{4}$
6. $\frac{y}{7} = 8$	6. $\frac{m}{6} = 8$	6. $42 = 7k$
7. $36 = 13 + m$	7. $19 + r = 45$	7. $m - 4 = 1$
8. $21 = y - 6$	8. $6t = 72$	8. $3k = 9$
9. $H + 4 = 11$	9. $63 = g - 13$	9. $6y = .36$
10. $\frac{m}{2} = 80$	10. $u + j = 4$	10. $\frac{y}{4} > 9$

แบบฝึกที่ 51 จงหาคำตอบของทุกสมการ

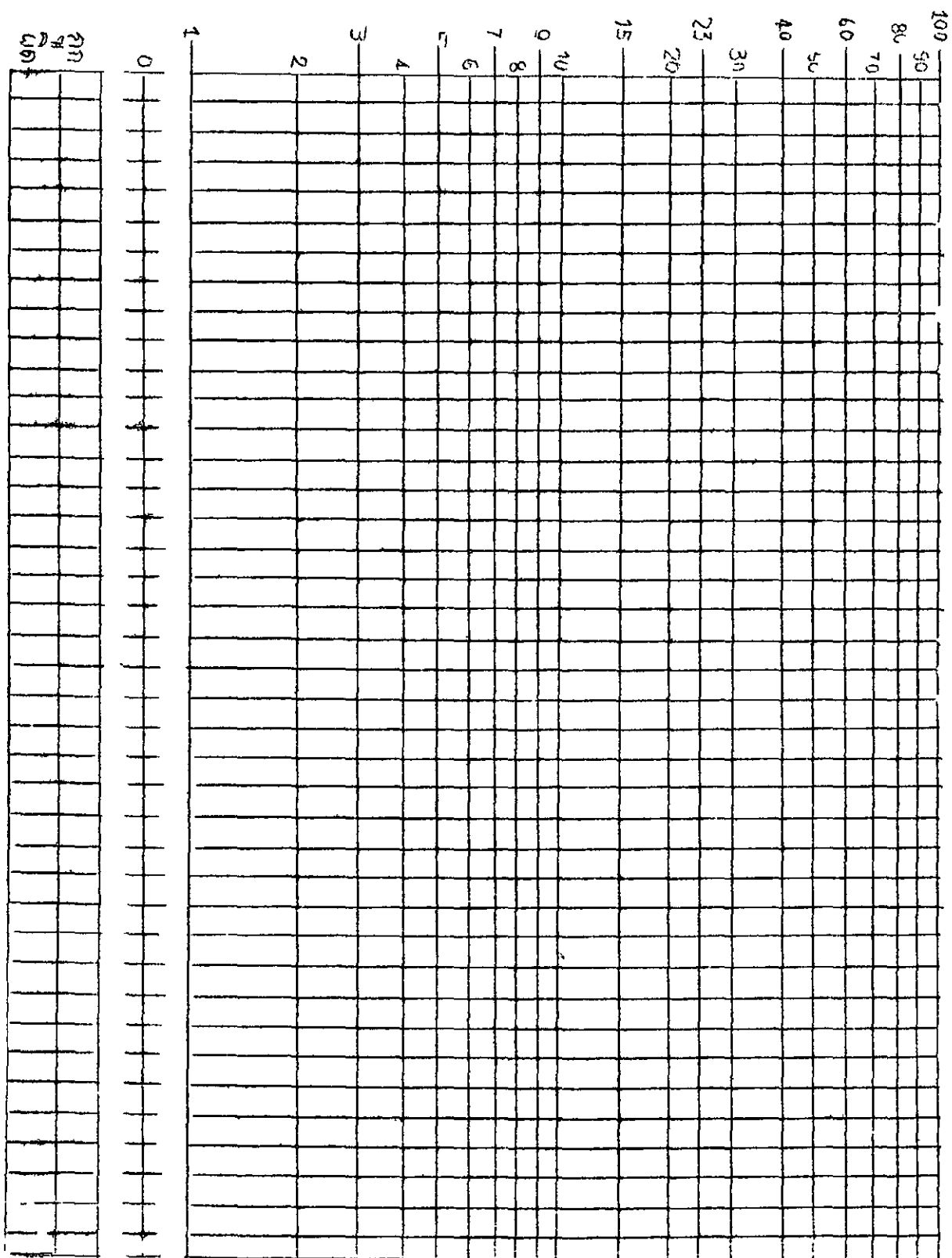
A	B	C
1. $15 + c = 21$	1. $42 = j - 17$	1. $18 + v \neq 2$
2. $48 = 4e$	2. $17 + a = 39$	2. $8 = \frac{f}{3}$
3. $2y = 18$	3. $\frac{1}{8} = 3$	3. $6h = 48$
4. $18 + c = 19$	4. $56 = 7f$	4. $y - 8 = 40$
5. $8 = \frac{b}{12}$	5. $b + y = 7$	5. $\frac{k}{2} = 7$
6. $16 + h = 35$	6. $3e = 21$	6. $7r = 35$
7. $r - 9 = 19$	7. $11 = \frac{c}{6}$	7. $64 = 8p$
8. $\frac{15}{3} = k$	8. $b + 8 \neq 8$	8. $76 = 2w$
9. $6t = 360$	9. $8 < j - 6$	9. $4 = k - 7$
10. $96 = 12g$	10. $j - 34 = 90$	10. $9 = 3d$

แบบฝึกที่ 52 จงหาคำตอบของทุกสมการ

A	B	C
1. $14 = 8 + d$	1. $8 + p = 15$	1. $18u = 36$
2. $\frac{m}{1} = 12$	2. $6 = y + 10$	2. $36 = 9k$
3. $12w = 144$	3. $15 = 1 + 3$	3. $19 = \frac{1}{3}$
4. $15 = 5r$	4. $\frac{h}{12} = 11$	4. $16 = c + 9$
5. $56 = z - 4$	5. $17 = \frac{y}{4}$	5. $8e = 72$
6. $7y = 14$	6. $m - 15 = 31$	6. $24 = \frac{e}{4}$
7. $13 = \frac{g}{8}$	7. $72 = u - 9$	7. $5f = 45$
8. $17 + n$	8. $p + g = 8$	8. $6y \neq 6$
9. $\frac{48}{6} = f$	9. $44 = j - 78$	9. $2 = w - 7$
10. $e + p \neq 56$	10. $67 = 67y$	10. $y + 7 = 9$

แบบฝึกที่ 53 จงหาคำตอบของทุกสมการ

A	B	C
1. $6a = 12$	1. $v - 7 = 13$	1. $\frac{p}{4} = 20$
2. $48 = 4e$	2. $40 = 10p$	2. $42 = 7h$
3. $e + y = 6$	3. $h + 9 = 34$	3. $84 = 12c$
4. $66 = 6h$	4. $n - 7 = 90$	4. $\frac{p}{2} = 45$
5. $z - 4 = 89$	5. $9 - m > 9$	5. $9k = 9$
6. $7 = 7 + j$	6. $7y = 84$	6. $8 = e + 4$
7. $y/6 = 4$	7. $14 = 28b$	7. $14 + c \neq 1$
8. $38 = H + 8$	8. $\frac{4}{1} = a$	8. $b + 98$
9. $21 = y - 7$	9. $6y = 120$	9. $r + 6 = 8$
10. $g/8 = 32$	10. $n + 90 = 234$	10. $88 = 4r$



แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับคำตอบ
ที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. $79 + 12 = ?$

ก. 61

ข. 71

ค. 81

ง. 91

จ. 101

4. $28 - 19 + 97 = ?$

ก. 98

ข. 106

ค. 601

ง. 89

จ. 108

2. $37 - 18 = ?$

ก. 15

ข. 16

ค. 17

ง. 18

จ. 19

5. $(25 \times 9) + 18 = ?$

ก. 243

ข. 207

ค. 302

ง. 72

จ. 16

3. $92 + 15 - 87 = ?$

ก. 18

ข. 19

ค. 20

ง. 21

จ. 22

6. จงหาผลของ $(3 \times 15) + 17 - 13$

ก. 19

ข. 29

ค. 39

ง. 49

จ. 59

7. $37 - (2 \times 8) + 4 = ?$

ก. 31

ข. 27

ค. 25

ง. 17

จ. 35

8. $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = ?$

ก. $\frac{2}{3}$

ข. $\frac{2}{4}$

ค. $\frac{2}{7}$

ง. $\frac{7}{12}$

จ. $\frac{2}{12}$

9. $3 - 1\frac{1}{7}$ คือข้อใด

ก. $(3 - 1) \frac{1}{7}$

ข. $(3 - \frac{1}{7}) - 1$

ค. $3 - \frac{2}{7}$

ง. $\frac{21 - 8}{7}$

จ. $\frac{3 - 8}{7}$

10. $\frac{9}{11} \times \frac{11}{9}$ มีค่าเท่าไร

ก. 0

ข. 1

ค. 4

ง. 91

จ. 11

11. $(\frac{1}{3} \times \frac{3}{1}) \times 12 - 10 = ?$

ก. 5

ข. 26

ค. 2

ง. 46

จ. 22

12. $\frac{3}{5} \times 1\frac{1}{5}$

ก. $\frac{3}{5}$

ข. $\frac{3}{25}$

ค. $\frac{18}{25}$

ง. $\frac{6}{25}$

จ. $\frac{6}{5}$

13. $(\frac{3}{4} \times 4) - 1 = ?$

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

จ. 5

14. $\frac{1}{2} \div 2$ คือข้อใด

ก. $\frac{1}{2} \times 2$

ข. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$

ค. $\frac{1}{2} - 2$

ง. $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$

จ. ผิดทุกข้อ

15. $\frac{3}{4} - \frac{5}{7}$ เป็นเท่าไร

ก. $\frac{21}{20}$

ข. $\frac{15}{28}$

ค. $\frac{8}{11}$

ง. $\frac{2}{3}$

จ. $\frac{21}{25}$

16. ข้อใดเป็นคำตอบของ $3 - \frac{1}{4}$

ก. $\frac{3-1}{4}$

ข. $\frac{(3 \times 4) - 1}{4}$

ค. $\frac{(3 + 4) - 1}{4}$

ง. $\frac{(3 - 1) - 4}{4}$

จ. $\frac{(3 - 1) + 4}{4}$

17. $15.3 - 12.2 + 1.9 = ?$

ก. 1.2

ข. 3.1

ค. 1.9

ง. 4.3

จ. 5

18. $3.2 \times 2 = ?$

ก. 2.2

ข. 3.2

ค. 4.2

ง. 5.2

จ. 6.4

19. $13.5 \times 2.7 = ?$

ก. 16.2

ข. 10.8

ค. 1.08

ง. 1.62

จ. 15.2

20. $(2.3 \times 4) - 5 + 3.6 = ?$

ก. 7.8

ข. 8.7

ค. 5

ง. 6

จ. 1.6

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง สมการ

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายกากบาท ($\times$) หน้าตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อละคำตอบเดียว

1. ข้อใดเป็นสมการ

ก. $2 > a$

ข. $6 + a = 1$

ค. $1 < a$

ง. $6 \neq a$

จ. $a - 1$

2. ข้อใดไม่เป็นสมการ

ก. $3a - 2 = 1$

ข. $3a = 1$

ค. $\frac{a}{3} = 1$

ง. $3a - 2 = \frac{3}{5}$

จ. $3a < \frac{1}{2}$

3. ข้อใดที่สมการเป็นเท็จ

ก. $3 + X = 4 + 5$ ถ้า $X = 6$

ข. $\frac{X}{2} = 8$ ถ้า $X = 16$

ค. $3X = 5$ ถ้า $X = \frac{5}{3}$

ง. $4X = 4 + 8$ ถ้า $X = 3$

จ. $2a = 8$ ถ้า $a = 3$

4. ข้อใดที่สมการเป็นจริง

ก. $\frac{X}{5} = 3$ ถ้า $X = 10$

ข. $Y - 6 = 8$ ถ้า $Y = 6$

ค. $\frac{X}{6} = 8$ ถ้า $X = 48$

ง. $\frac{X}{6} - 1 = 13$ ถ้า $X = 72$

จ. $2X = 5$ ถ้า $X = 4$

5. $6X - 1 = \square$ จะแทน $\square$ ด้วยเลข
จำนวนใด สมการจึงจะเป็นจริง

ก. 1

ข. $\frac{1}{6}$

ค. $-\frac{1}{6}$

ง. -6

จ. 6

6. $\frac{2}{5} = \frac{3}{\square}$ เป็นจริงในข้อใด

ก. แทน $\square$ ด้วย 15

ข. แทน $\square$ ด้วย 2

ค. แทน $\square$ ด้วย $\frac{15}{2}$

ง. แทน $\square$ ด้วย $\frac{2}{15}$

จ. แทน $\square$ ด้วย 9

7. คำตอบของสมการ $4X + 2 = 22$ คือข้อใด
- ก. แทน X ด้วย 1
ข. แทน X ด้วย 2
ค. แทน X ด้วย 3
ง. แทน X ด้วย 4
จ. แทน X ด้วย 5
8. ถ้า $\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$ และ $a \neq 0, b \neq 0$ ดังนั้น
- ก. $b > a$
ข. $b < a$
ค. $a \neq b$
ง. $a = b$
จ. ไม่มีคำตอบ
9. ถ้า $X = 15$ ดังนั้น $X - 5 = ?$
- ก. $15 - 5$
ข. $5 - 15$
ค. $15 + 5$
ง. 5×15
จ. $15 - 5$
10. ให้ $13 = a$ ดังนั้น $2a = ?$
- ก. 13
ข. 12 a
ค. 13 a
ง. 26
จ. 15
11. ให้ $a = 15$ ดังนั้น $a + 3 = 15 + ?$
- ก. 1
ข. 3
ค. 5
ง. 15
จ. 18
12. สมการ $2a - 10 = 0$ ข้อต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง
- ก. เป็นจริง
ข. เป็นเท็จ
ค. หากค่า a ได้เท่ากับ 0
ง. a ได้ = 5 แล้วสมการเป็นจริง
จ. ไม่มีข้อถูก
13. ถ้าคำตอบของสมการคือ 6 สมการข้อใดเป็นจริง
- ก. $Y - 21 = 27$
ข. $15 - X = 21$
ค. $\frac{X}{3} = 8$
ง. $3X = 18$
จ. $3 + X = 4 + 7$

14. ค่าตอบของสมการ $X - 12 = 35$
- 33
 - 35
 - 47
 - 55
 - 57
15. $4X + 5 = 20$
จะหาค่า X โดยใช้วิธีใด
- การบวก
 - การลบ
 - การคูณ
 - การหารและการบวก
 - การลบและการหาร
16. หาค่า Y จาก $\frac{3 + Y}{5} = 15$
ตามข้อใด
- นำ 3 บวกแล้วหารด้วย 5 ทั้ง 2 ข้าง
 - นำ 5 หารแล้วบวกด้วย 3 ทั้ง 2 ข้าง
 - นำ 3 ลบแล้วหารด้วย 5 ทั้ง 2 ข้าง
 - นำ 5 คูณแล้วลบด้วย 3 ทั้ง 2 ข้าง
 - นำ 3 คูณแล้วลบด้วย 5 ทั้ง 2 ข้าง
17. จากโจทย์ข้อ 16 ค่าของ Y เป็นเท่าไร
- 1.6
 - 2.5
 - 0
 - 27
 - 72
18. จาก $X - \frac{3}{5} = 1$
หาค่า X ตามข้อใด
- บวกด้วย $\frac{3}{5}$ ทั้ง 2 ข้าง
 - ลบด้วย $\frac{3}{5}$ ทั้ง 2 ข้าง
 - บวกด้วย 3 แล้วคูณด้วย 5 ทั้ง 2 ข้าง
 - ลบด้วย 3 แล้วหารด้วย 5 ทั้ง 2 ข้าง
 - คูณด้วย 3 แล้วบวกด้วย 5 ทั้ง 2 ข้าง
19. $\frac{X}{3} - 1 = 6$, X
มีค่าเท่ากับเท่าไร
- 21
 - $\frac{7}{3}$
 - 2
 - 2.1
 - $\frac{1}{3}$

20. $12.7 + X = 18.5$, X มีค่าเท่าไร

ก. 3.02

ข. 31.2

ค. 5.8

ง. 8.5

จ. 30.2

21. $\frac{3}{5}X + 2 = \frac{9}{4}$, X มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{7}{4}$

ข. $\frac{5}{12}$

ค. $\frac{4}{9}$

ง. $4\frac{5}{12}$

จ. $\frac{13}{5}$

22. $3(X + 5) = 17$, X มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{2}{3}$

ข. 13

ค. $\frac{27}{3}$

ง. $17\frac{2}{3}$

จ. $13\frac{2}{3}$

23. $\frac{2}{3}X = \frac{2}{5}$, X มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{4}{8}$

ข. $\frac{13}{15}$

ค. $\frac{13}{8}$

ง. $\frac{3}{5}$

จ. $\frac{5}{3}$

24. เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนจริง $a \neq 0, b \neq 0$ และ $\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$ แล้ว

ก. $\frac{a}{b} = 2$

ข. $a \neq b$

ค. $ab = 0$

ง. $\frac{c}{a} = \frac{c}{b}$

จ. $\frac{X}{a} = \frac{3}{b}$

25. จำนวนอะไรที่คูณด้วย 2 แล้วลบด้วย 5 มีค่าเท่ากับ 5

ก. 1

ข. 3

ค. 5

ง. 7

จ. 9

26. ถ้า $X = 7$ แล้วสมการคือข้อใด

ก. $5X + 7 = 32$

ข. $5X = 30$

ค. $8X = 56$

ง. $2X = 16$

จ. $3X - 2 = 25$

27. $(X - 2)(X - 3) = 0$

คำตอบของสมการคือ

ก. 0

ข. 2

ค. 3

ง. 6

จ. 2 และ 3

28. $2X + 15 = 23$, X

มีค่าเท่าไร

ก. 3

ข. 4

ค. 8

ง. 19

จ. 21

29. $\frac{X}{3} - 4 = 5$, X มีค่าเท่าไร

ก. 3

ข. $\frac{1}{3}$

ค. 27

ง. 23

จ. 11

30. ถ้า $X + 3 = X - 2$

ดังนั้น X มีค่าเท่าไร

ก. 3

ข. 2

ค. -3, 2

ง. มีได้มากกว่า 2 คำตอบ

จ. ไม่สามารถหาคำตอบได้

คำชี้แจง ให้โจทย์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ

31 - 35 คำของ x จาก $7x - 21 = 0$

มากกว่าค่าของ y จาก $\frac{y}{2} = 1$

31. $7x - 21 = 0$

หาค่า x โดยใช้คุณสมบัติใด

ก. การบวก

ข. การคูณ

ค. การหาร

ง. การบวกและการคูณ

จ. การบวกและการหาร

32. $\frac{y}{2} = 1$, y มีค่าเท่าไร

ก. 2

ข. 3

ค. $\frac{1}{2}$

ง. 1

จ. ถูกทุกข้อ

33. ค่าของ x มากกว่า y อยู่เท่าไร

- ก. 1
- ข. 0
- ค. $2\frac{1}{2}$
- ง. 2
- จ. 22

36. ขนมในถุงมีกี่อัน

- ก. 18
- ข. 22
- ค. 32
- ง. 6
- จ. 16

คำชี้แจง ใช้โจทย์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ

34 - 36 "เจลินแบ่งขนมให้น้อง $\frac{1}{8}$ ของขนมในถุง ปรากฏว่าน้องได้นม 4 อัน"

34. น้องได้ส่วนแบ่งเท่าไร ถ้า a

แทนขนมในถุง

- ก. $a + \frac{1}{8}$
- ข. $a - \frac{1}{8}$
- ค. $\frac{1}{8}a$
- ง. $\frac{1}{8}a + \frac{1}{8}$
- จ. $\frac{1}{a}a - \frac{1}{8}$

35. จงหาค่า a โดยใช้คุณสมบัติใด

- ก. การบวก
- ข. การลบ
- ค. การคูณ
- ง. การบวกและการคูณ
- จ. การบวกและการลบ

คำชี้แจง ใช้โจทย์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ

37 - 39 "ปลาตัวหนึ่งมีส่วนหัวยาว $\frac{1}{5}$ ของตัวปลา ถาวัดเฉพาะส่วนหัว ยาว 16 เซนติเมตร ปลาตัวนี้ยาวเท่าไร"

37. สมการจากโจทย์คือข้อใด ถ้า X คือ

ความยาวของตัวปลา

- ก. $\frac{1}{5} - X = 16$
- ข. $\frac{1}{5} + X = 16$
- ค. $\frac{1}{5} \div X = 16$
- ง. $\frac{1}{5} X = 16$
- จ. $X - \frac{1}{5} = 16$

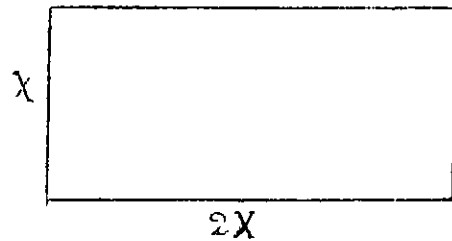
38. ค่าของ λ หาได้โดยใช้คุณสมบัติใด

- ก. การบวก
- ข. การลบ
- ค. การคูณ
- ง. การคูณและการลบ
- จ. การคูณและการบวก

39. ปลาตัวนี้ยาวกี่เซนติเมตร

- ก. 70
- ข. 80
- ค. 90
- ง. 100
- จ. 110

40.



จากรูป ถ้าเส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวเท่ากับ 42 นิ้ว สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้กว้างเท่าไร

- ก. 7 เซนติเมตร
- ข. 14 เซนติเมตร
- ค. 21 เซนติเมตร
- ง. 49 เซนติเมตร
- จ. 98 เซนติเมตร

คำชี้แจง ให้ท่านเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงในความรู้สึกของท่าน

	เป็นจริง มากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริง น้อย	เป็นจริง น้อยที่สุด
1. ฉันชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มากกว่าวิชาอื่น					
2. ฉันชอบทดลองคิดแก้ปัญหา เพื่อหา คำตอบจากโจทย์คณิตศาสตร์					
3. ฉันคิดว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ น่าเบื่อหน่าย ไม่น่าสนใจเลย					
4. เมื่อพ้นออกนอกห้องเรียนแล้วฉัน ไม่ชอบเก็บเอาคณิตศาสตร์มาคิดอีก					
5. ฉันมักจะรวบรวมโจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ที่น่าสนใจไปคิด และ ทำต่อบ้านอีก					
6. ฉันไม่ค่อยชอบคณิตศาสตร์ เพราะ ตัวอย่างและโจทย์คณิตศาสตร์จะยาก ทำให้ต้องใช้ความคิดหนัก					

	เป็นจริง มากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริง น้อย	เป็นจริง น้อยที่สุด
7. คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่ฉันสนใจ เรียนมากที่สุด และจะพยายาม ชวนชววยคนควาในรื่องทอไป ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นได้					
8. มีความเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชา ที่สำคัญที่สุด ควรจะทอองอุทิศเวลา อย่างมาก เพื่อใช้ในการเรียน คณิตศาสตร์ในโรงเรียน					
9. ฉันเบื่อคณิตศาสตร์มาก และกาว่า จะพยายามหลีกเลี่ยงไม่เลือกเรียน คณิตศาสตร์ในการเรียนชั้นสูง ๆ ทอไปอีก					
10. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ซึ่งเรียน แล้วไม่รู้สึกรสนุกสนานเลย					

ภาคผนวก ข

1. ตารางค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
วัดพื้นฐาน
2. ตารางค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์

อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (B)

วัดความรู้พื้นฐาน		วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			
ข้อ	B	ข้อ	B	ข้อ	B
1	.30	1	.37	21	.61
2	.43	2	.34	22	.45
3	.30	3	.57	23	.35
4	.65/	4	.74	24	.57
5	.26	5	.61	25	.35
6	.39	6	.57	26	.52
7	.45/	7	.57	27	.72
8	.52/	8	.64	28	.61
9	.49/	9	.52	29	.49
10	.35	10	.42	30	.68
11	.39	11	.52	31	.37
12	.49	12	.70	32	.35
13	.49	13	.57	33	.43
14	.39	14	.27	34	.62
15	.17	15	.70	35	.59
16	.49	16	.57	36	.57
17	.43	17	.61	37	.65
18	.49	18	.65	38	.58
19	.43	19	.52	39	.52
20	.46	20	.61	40	.73

ความยากง่ายของแบบทดสอบ (P)

วัดความรู้พื้นฐาน

ข้อ	P
1	.91
2	.93
3	.75
4	.75
5	.72
6	.69
7	.71
8	.69
9	.63
10	.61
11	.59
12	.59
13	.49
14	.51
15	.47
16	.45
17	.51
18	.61
19	.42
20	.40

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	P	ข้อ	P
1	.72	21	.41
2	.81	22	.45
3	.52	23	.51
4	.51	24	.49
5	.63	25	.38
6	.65	26	.57
7	.62	27	.28
8	.47	28	.48
9	.48	29	.45
10	.75	30	.25
11	.68	31	.52
12	.56	32	.51
13	.62	33	.57
14	.72	34	.43
15	.49	35	.48
16	.57	36	.45
17	.61	37	.42
18	.59	38	.45
19	.51	39	.52
20	.49	40	.31