

8.2

แบบสอบถาม

၁၁၁

อำไพพิศย์ ยกย่อง

15 अ.प्र. 2531

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

165989

การทดลองสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมาน และวิธีสอน
แบบอนุมาน

บทคัดย่อ
ของ
อัมไพทิพย์ ยกยิ่ง

๕

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กันยายน 2530

การศึกษาค้นคว้ามีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องการคูณและการหาร ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดย วิธีสอนแบบอุปมาน นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน กับนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยวิธีสอนของ สสวท.

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนวัดศรีวิสุทธิาราม อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 72 คน ได้มาโดยวิธีการจับคู่คะแนนที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกันและสุ่มอย่างง่ายเพื่อแบ่งเป็น กลุ่มทดลองที่ 1 สอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน กลุ่มทดลองที่ 2 สอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน กลุ่มควบคุม สอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสอนเองทั้งสามกลุ่ม ใช้เวลา ในการทดลองกลุ่มละ 42 คาบ คาบละ 20 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณและการหาร จำนวน 50 ข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบรายคู่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดย วิธีสอนแบบอุปมานมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอน โดยวิธีสอนแบบอุปมาน และวิธีสอนของ สสวท. ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอน แบบอุปมาน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

2. ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดย วิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อทดสอบรายคู่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน มีคะแนนเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน

และวิธีสอนของ สสวท. ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอนุमान กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. มีคะแนนเฉลี่ยของความงทนในการเรียนรู้ ไม่แตกต่างกัน

MATHEMATICS TEACHING EXPERIMENT TO PRATHOM SUKSA IV
STUDENTS USING INDUCTIVE AND DEDUCTIVE METHODS

AN ABSTRACT

BY

AMPI THIP YOKYINK

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
September 1987

The purposes of this study were to compare learning achievement in mathematics and learning retention of multiplication and division of students taught by inductive, deductive and IPST methods.

The sample were 72 Prathom Suksa-IV students in the first term of Academic Year 1987 in Wat Sriwisuttaram School, Amphoe Muang, Changwat Phitsanulok. The sample were randomized and paired by equal or almost equal achievement scores in order to divide into three groups - the first experimental group, taught by the inductive method; the second experimental group, taught by the deductive method, and the third group which was the control group, taught by the IPST method. The researcher taught in all of these three groups.

The research tool was the 50-item achievement test on multiplication and division. The statistic used in analyzing data was the one-way analysis of variance.

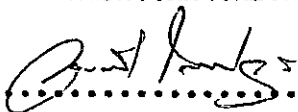
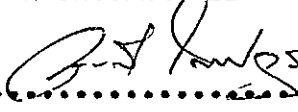
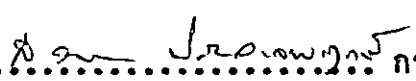
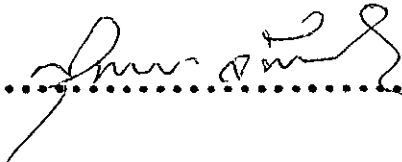
The results of this study were as follows:

- 1 The achievement in mathematics on multiplication and division of students taught by the inductive, deductive, and IPST methods was statistically different at a .05 level of significance. When compared between two groups, it was found that the students taught by the inductive method had a higher average achievement score than the students taught by the deductive method, and the IPST method, while the students taught by the deductive method and the IPST method had no different average achievement scores.

2. The learning retention of mathematics of the students taught by inductive, deductive, and IPST methods was statistically different at a .05 level of significance. When compared between

two groups, it was found that the students taught by the inductive method had a higher average retention score than the students taught by deductive and IPST methods, while the students taught by the deductive method and the IPST method had no different average achievement scores.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา	คณะกรรมการสอบ
.....  ประธาน	  ประธาน
.....  กรรมการ	  กรรมการ
	  กรรมการ

ประกาศนุญการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือและการให้คำแนะนำอย่างดียิ่ง
จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรณี โสภประยูร รองศาสตราจารย์ ดร. ถ. วาลนา บรรวาสพฤษ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณทร จันทรตรี รองศาสตราจารย์ ดร. สุนทร โคตฉรรเทา ผู้วิจัย
รู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ และคณะครูของโรงเรียนวัดศรีวิสุทธิาราม
โรงเรียนอรัญญิก และโรงเรียนคลองทรงกระเทียม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก
ในการทดลองใช้เครื่องมือและทำการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ช่อม แท้งกู๋ อาจารย์จินตนา เนียมเปี้ย
อาจารย์สมพงษ์ ภูวรางกูร อาจารย์สมชาย บำรุงพงศ์ อาจารย์ปณิตา อุทาน
อาจารย์พิพร ไวรวันรัตน์ อาจารย์ประทีป จิระเดชประไพ อาจารย์พัฒนา เพือกเนียม
และอาจารย์ประไพรัตน์ วงศ์เมือง ที่กรุณาช่วยตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจนทำให้
ปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณพ่อและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเกร็ดอนุชาพระคุณของ
คุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนครู อาจารย์ ทุกท่านที่มีส่วนในการวางรากฐานการศึกษาแก่ผู้วิจัย

อำไพพิพย์ ยกยั้ง

1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
กำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์	12
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องการคูณและการหาร	18
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบอุปมาน	22
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบอนุมาน	27
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบอุปมานและวิธีสอนแบบอนุมาน	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้	43
สมมติฐานในการวิจัย	44
3 วิธีดำเนินการวิจัย	46
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	46
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ	48

การดำเนินการทดลอง	53
การวิเคราะห์ข้อมูล	55
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	56
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	58
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	65
ความมุ่งหมายของการวิจัย	65
สมมติฐานในการวิจัย	65
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	65
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	66
วิธีดำเนินการทดลอง	66
การวิเคราะห์ข้อมูล	67
อภิปรายผล	68
ข้อเสนอแนะ	72
บรรณานุกรม	73
ภาคผนวก	81

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการทดลอง	54
2	การจัดกาบเวลาในการสอนกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และ กลุ่มควบคุม	55
3	แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณและการหาร	59
4	แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของความงกทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร	60
5	เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ และการหารของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนของ สสวท.	61
6	การแสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทีละคู่ของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งสามกลุ่ม	62
7	เปรียบเทียบคะแนนความงกทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ และการหารของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนของ สสวท.	63
8	การแสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทีละคู่ของ ความงกทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม	64

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	โครงสร้างของคณิตศาสตร์	11
2	การแผ่ขยายศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	17
3	แผนภูมิการสอนเรื่องการคูณและการหาร	21
4	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสอนวิธีสอนแบบอุปมาน	27
5	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสอนวิธีสอนแบบอุปมาน	31
6	แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบวิธีสอนแบบอุปมานและวิธีสอนแบบอุปมาน ...	32
7	แผนภูมิแสดงลำดับกระบวนการเรียนรู้	34
8	กระบวนการต่าง ๆ ของความจำ	36

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรคัมภีร์เกี่ยวกับความคิด กระบวนการฝึกคิดอย่างมีระบบ เป็นเครื่องนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคนิค เศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัย ความเจริญในวิทยาการทุกแขนงต้องอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น จนเป็นที่ยอมรับว่า คณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ (บุญทัน อยู่ชมบุญ 2529 : 1) ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรระดับประถมศึกษาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกด้านทั้งด้านสติปัญญา อารมณ์ สังคม และร่างกาย เพื่อให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นให้เหมาะสมกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการเทคโนโลยี ดังนั้นหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 ได้จัดคณิตศาสตร์ไว้ในกลุ่มทักษะเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยมีจุดประสงค์ที่สำคัญในการเรียนการสอนดังนี้

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทางคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง
3. เพื่อฝึกให้มีทักษะ ใฝ่หา การสังเกต ความคิดตามลำดับเหตุผลและความมั่นใจ

ตลอดจนแสดงออกถึงความรู้สึกรักการคิดตามลำดับขั้นออกมาอย่างมีระบบ ง่ายสั้น ชัดเจน มีความกระตือรือร้นและความละเอียดถี่ถ้วน ความแม่นยำรวดเร็ว

4. เพื่อปลูกฝังส่งเสริมเจตคติในระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

5. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา และเป็นแนวทางอันก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม

สร่างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2520 : 62)

คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาคนและประเทศชาติแต่การเรียนการสอน ในช่วงที่ผ่านมามาจนถึงปัจจุบันไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จะเห็นได้จากการประเมินคุณภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศปีการศึกษา 2527 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.1

(สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2527 : 1) และปีการศึกษา 2528 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.52 (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2528 : 5) ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพที่เป็นจริงทางทฤษฎีส่วนใหญ่ใช้วิธีสอนแบบบรรยาย โดยครูเป็นผู้บอกและให้เด็กเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อฝึกทักษะให้นักเรียนจะสามารถจำวิธีทำได้ แต่ขาดความเข้าใจในความคิดรวบยอดและวิธีการให้เหตุผล (นเรศทรัพย์ ม้ามณี 2520 : 3 - 4) ครูยึดมั่นในหลักสำคัญ 2 ประการคือ การฝึกให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดซ้ำจำนวนมาก ๆ และการฝึกให้นักเรียนเกิดความชำนาญในการทำเลขซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนแบบและการท่องจำ (สมจิต ชีวปรีชา 2529 : 7 - 13) ซึ่งวิธีสอนดังกล่าวขัดแย้งกับจุดประสงค์ทั่วไปที่ว่า "เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทางคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวางและให้เคยชินต่อการแก้ปัญหาเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์"

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้รับผิดชอบในวิชาคณิตศาสตร์ทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีสอน โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรมเพื่อให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดและสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ นับว่าเป็นวิธีสอนที่ดีและเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กประถมศึกษา แต่มีบางส่วนที่งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าการสอนตามวิธีสอนและกิจกรรมที่กำหนดไว้ในคู่มือคณิตศาสตร์ใช้แล้วนักเรียนยังเกิดความสับสนในความคิดรวบยอด (ชลลดา แสงวัฒน์ 2524 : 89) จึงทำให้มีปัญหาคือการสอนของครูที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ (จันทนา เด็ดวีริยะพงศ์ 2527 : 3) และทำให้นักเรียนประถมศึกษาอ่อนคณิตศาสตร์ (ผกาทิพย์ กิรรัตนชัย 2529 : 6)

✓ สภาพของการศึกษาขึ้นอยู่กับวิธีการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเป็นสำคัญ การที่จะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดได้นั้นขึ้นอยู่กับเทคนิคการสอนของครู จึงได้มีการศึกษาวิธีสอนแบบต่าง ๆ หลายวิธีมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนให้มีประสิทธิภาพ เช่น การสอนแบบการค้นคว้า การสอนโดยใช้นิทานประกอบ การสอนแบบอุปมาอุปไมย การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบ - ... และอื่น ๆ

วิธีสอนแบบอุปมาน (Inductive Method) เป็นวิธีสอนที่ใช้หลักการเสนอตัวอย่างหลายตัวอย่างให้เพียงพอเพื่อให้ผู้เรียนสรุปหลักเกณฑ์ได้ด้วยตนเอง (Carter V. Good. 1973 : 298) วิธีนี้ฝึกให้นักเรียนเป็นคนคิดหาเหตุผล การสังเกต เปรียบเทียบ วิเคราะห์ การค้นพบ และสรุปความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง (กาญจนา เกียรติประวัติ 2523 : 124) ในการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญคือ ให้นักเรียนพบหลักการ และวิธีคิดด้วยตนเอง นักเรียนจะเกิดความเข้าใจ จำได้นาน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้ (บุญทัน อยู่ชมบุญ 2529 : 45) ดังนั้น ในการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 ควรจะใช้วิธีอุปมานในการสรุปหลักเกณฑ์ (สมจิต ชีวปริชา 2529 : 11 - 14)

วิธีสอนแบบอนุมาน (Deductive Method) เป็นวิธีการเรียนซึ่งอาศัยหลักการทั่วไป เป็นการประยุกต์จากกฎไปหาส่วนย่อยเพื่อพิสูจน์ข้อสรุป (Carter V. Good. 1973 : 168) เป็นวิธีสอนที่เริ่มต้นด้วยกฎเกณฑ์ไปสู่รายละเอียดหรือตัวอย่างเพื่อทดสอบหลักการหรือพัฒนาหลักการ (กาญจนา เกียรติประวัติ 2523 : 125) วิธีสอนแบบอนุมานฝึกให้นักเรียนรู้จักหาเหตุผล ข้อเท็จจริง และหลักฐานต่าง ๆ มาพิสูจน์ทำความเข้าใจที่มาของกฎเกณฑ์ก่อนที่จะยอมรับ ทำให้นักเรียนไม่เป็นคนเชื่ออะไรง่าย ๆ รู้จักตัดสินใจหาของ ตนได้ (สุวัฒน์ มุทธเมธา 2523 : 176) ปัจจุบันครูผู้สอนคณิตศาสตร์ส่วนมากนิยมใช้วิธีสอนแบบอนุมานเพราะสอนง่ายและเสียเวลาน้อยกว่าวิธีอื่น (ลักขณา วรรณวีรกุล 2526 : 5)

เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความคิดรวบยอดเป็นเนื้อหาที่สำคัญ ซึ่งเห็นได้จากเนื้อหาแต่ละเนื้อหาที่กำหนดความคิดรวบยอดไว้ชัดเจน นักเรียนจะต้องมีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และต้องลงมือปฏิบัติจึงจะทำให้เกิดความคิดรวบยอดได้ดี (สุรัชชัย ชำญเมือง 2522 : 5) วิธีสอนแบบอุปมานเป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่ง ฝึกให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล เปรียบเทียบ เชื่อมโยง สรุปเป็นความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ในการสอนคณิตศาสตร์นิยมใช้วิธีสอนแบบอุปมาน (อัญชลี แจ่มเจริญ และคนอื่น ๆ 2526 : 103) แต่จากการศึกษาวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน และรูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีสอนแบบอุปมานและวิธีสอนแบบอนุมาน พบว่า วิธีสอนแบบอนุมานใช้ได้ผลดี (ลักขณา วรรณวีรกุล 2526 : 56) เช่นเดียวกับการสอนเรื่องพีชกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า วิธีสอนแบบอนุมานทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

วิธีสอนแบบอุปมาน (ชาญวิทย์ จรตระการ 2524 : 54) นอกจากนี้ยังมีเรื่องการเขียน
บทหรือการลงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า วิธีสอนแบบอุปมานได้ผลสัมฤทธิ์สูงกว่า
วิธีสอนแบบอุปมาน (สุจินต์ ชานชื่น 2527 : 46)

✓ในการศึกษาค้นคว้าผู้วิจัยเลือกเรื่องการคูณและการหารในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
เพราะได้พิจารณาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยการบวก ลบ คูณ และหาร
พบว่า ทักษะการคูณเป็นทักษะกลางต้องอาศัยทักษะการบวก ส่วนทักษะการหารนั้นเป็นทักษะที่
ผู้เรียนต้องผ่านการเรียนรู้ บวก ลบ คูณ มาก่อน . (สุมาลี อุทธาสหะ 2526 : 89) และ
จากการวิจัยพบว่า เรื่องการหารเป็นปัญหาในระดับสูงกับนักเรียนและผู้สอน จากเนื้อหาจำนวน
21 เนื้อหา (มนู มโนพัฒน์ 2527 : 50)

สำหรับความคงทนในการเรียนรู้เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในวิชา
คณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์มีเนื้อหาสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์จำเป็น
ต้องเน้นลำดับขั้นการสอนอย่างมีระบบ เน้นความเข้าใจมากกว่าการจำ ซึ่งต้องนำปรัชญา
จิตวิทยา ทฤษฎีการเรียนรู้และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ มาผสมผสานจัดลำดับชั้นถ่ายโยง
ความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เป็นแบบลูกโซ่ จึงจะทำให้เกิดความเข้าใจ เมื่อเข้าใจแล้วก็ต้อง
เสริมความเข้าใจให้สามารถนำความเข้าใจนั้นไปแก้ปัญหาในแบบฝึกหัดได้แล้วจึงให้ผู้เรียน
ทำแบบฝึกหัด หรือฝึกให้เกิดทักษะจึงทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งมีความสำคัญต่อ
วิชาคณิตศาสตร์มากเพราะ เมื่อมีความคงทนในการเรียนรู้แล้วสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์
ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วรณี โสมประยูร 2524 : 2)

✓จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน
ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอน
แบบอุปมาน วิธีสอนแบบอนุमान กับวิธีสอนของ สสวท.

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับ
การสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอนุमान กับวิธีสอนของ สสวท.
2. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับ
การสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอนุमान กับวิธีสอนของ สสวท.

ความเข้าใจของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูในการสร้างแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับผู้บริหาร ครู หัวหน้าฝ่ายวิชาการ และผู้เกี่ยวข้องในการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้มีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม อำเภอเมือง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 7 ห้องเรียน มีนักเรียนรวมทั้งสิ้น 245 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม อำเภอเมือง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 72 คน ได้มาโดยวิธีจับคู่คะแนนที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน แล้วสุ่มอย่างง่ายแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้วิธีสอนแบบอุปมาน

กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้วิธีสอนแบบอนุมาน

กลุ่มควบคุม ใช้วิธีสอนของ สสวท.

3. ระยะเวลาในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 42 คาบ คาบละ 20 นาที สอนสัปดาห์ละ 12 คาบ

4. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาในกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหาร ความลึกสู่การประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โดยมีเนื้อหา ดังนี้

4.1 การคูณ

4.1.1 แบบคูณคุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ

4.1.2 แบบคูณคุณสมบัติการจับคู่ของการคูณ

- 4.1.3 การคูณจำนวนสองหลักในแนวนอน
- 4.1.4 การคูณจำนวนสองหลักในแนวตั้ง
- 4.2 การหาร
 - 4.2.1 ความสัมพันธ์ของการคูณและการหาร
 - 4.2.2 การหาผลหารของจำนวนที่ไม่เกิน 3 หลัก และการประมาณผลหาร
 - 4.2.3 การหารด้วยวิธีลัด
 - 4.2.4 การเฉลี่ย
 - 4.2.5 การหารลงตัวและการหารไม่ลงตัว
 - 4.2.6 โจทย์ปัญหาหารคน
- 5. ตัวแปร ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษารังนี้แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ
 - 5.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีสอน มี 3 วิธี
 - 5.1.1 วิธีสอนแบบอุปมาน (Inductive Method)
 - 5.1.2 วิธีสอนแบบอนุมาน (Deductive Method)
 - 5.1.3 วิธีสอนของ สสวท.
 - 5.2 ตัวแปรตาม คือ
 - 5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.2.2 ความคงทนในการเรียนรู้

กํานียามักัพ้เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการเรียน การสอนได้สิ้นสุดลงแล้ว ซึ่งวัดได้จากคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกเนื้อหา วิธีการ ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยทำ แบบทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 2 สัปดาห์

3. วิธีสอนแบบอุปมา (Inductive Method) หมายถึง วิธีสอนที่เริ่มต้นสอนด้วยตัวอย่างแล้วจึงสรุปความถึกรวบยอด หรือกฎเกณฑ์ โดยมีลำดับขั้นตอนการสอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นการทบทวนความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่หรือความถึกรวบยอดใหม่ ซึ่งเป็นการเร้าความสนใจของนักเรียน

2. ขั้นสอน แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

2.1 เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด โดยเลือกใช้กิจกรรมจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมหรือกิจกรรมที่แสดงตัวอย่างเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างกันอย่างชัดเจน

2.2 เป็นการจัดกิจกรรมประเมินผลหรือทดสอบความเข้าใจของนักเรียน

3. ขั้นสรุป เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนรวบรวมความคิด เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สอดคล้องกับความถึกรวบยอดหรือหลักการ

4. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาโดยการให้ทำแบบฝึกหัด

4. วิธีสอนแบบอนุมาน (Deductive Method) หมายถึง วิธีสอนที่เริ่มต้นสอนโดยบอกความถึกรวบยอดหรือหลักการแล้วเสนอตัวอย่างเพื่อพิสูจน์ความถึกรวบยอด โดยมีลำดับขั้นตอนการสอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นการทบทวนความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่หรือความถึกรวบยอดใหม่ ซึ่งเป็นการเร้าความสนใจของนักเรียน

2. ขั้นสอน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

2.1 ครูอธิบายความถึกรวบยอดหรือหลักการพร้อมทั้งยกตัวอย่างให้เห็นจริง

2.2 เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนพิสูจน์ความถึกรวบยอดหรือหลักการ

2.3 เป็นการจัดกิจกรรมประเมินผลหรือทดสอบความเข้าใจของนักเรียน

3. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ให้นักเรียนสรุปว่าความถึกรวบยอดหรือหลักการนั้นถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาโดยการให้ทำแบบฝึกหัด

5. วิธีสอนของ สลวท. หมายถึง การดำเนินการสอนตามคู่มือการสอนวิชา
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหาร ของสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแยกตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
- 1.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์
- 1.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เรื่องการคูณและการหาร
- 1.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบอุปมาน
- 1.5 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบอนุมาน
- 1.6 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบอุปมานและวิธีสอนแบบอนุมาน
- 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อมนุษย์มาก เป็นเครื่องมือในการปลูกฝังอบรมให้ผู้เรียนมีความละเอียดถี่ถ้วน รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ช่างสังเกต มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ฉะนั้นการวางรากฐานทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาจึงนับว่าสำคัญมากที่จะช่วยให้เด็กดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพในสังคมปัจจุบัน (ยุพิน วิจิตรกุล 2524 : 1)

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 (ราชบัณฑิตยสถาน 2525 : 162) ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 กล่าวว่าคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเน้นในด้านความคิด

ความเข้าใจจากกิจกรรม ประสบการณ์ และข้อเท็จจริง หรืออุปกรณที่เกี่ยวกับพื้นฐานทาง
จำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติโดยจัดให้มีความสัมพันธ์กันและคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้อง
กับชีวิตประจำวัน (ฉวีวรรณ กীরกิธร 2527 : 5) จากความหมายของคณิตศาสตร์ใน
แง่ที่ต่าง ๆ พอจะสรุปได้ว่า

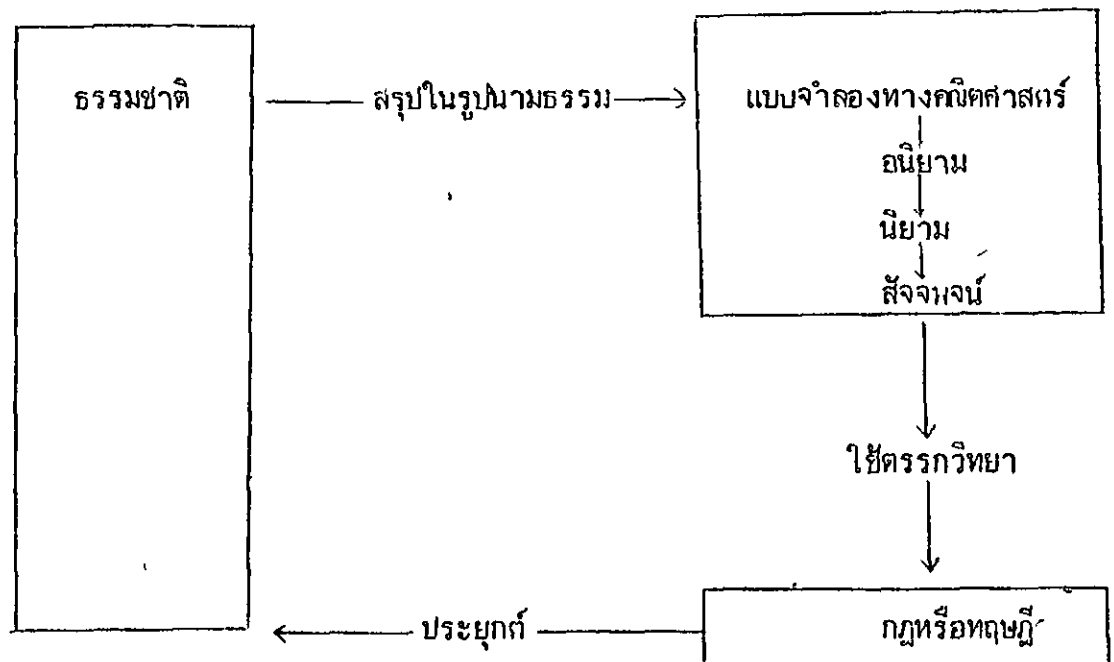
1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาคำนวณ
2. คณิตศาสตร์หมายถึงสิ่งที่เรารู้หรือความรู้
3. คณิตศาสตร์เป็นเรื่องราวที่เกี่ยวกับตัวเลขเป็นศาสตร์ของการศึกษาคำนวณ และ
การวัดมีการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นภาษาสากลเพื่อให้สื่อความหมายและเข้าใจกันได้
4. เป็นเครื่องมือที่แสดงความคิดที่เป็นระเบียบมีเหตุผล มีวิธีการและหลักการที่
แน่นอนและมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง

ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

ครูคณิตศาสตร์ควรจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของการเรียนคณิตศาสตร์
พอสมควร เพราะความรู้ดังกล่าวสามารถนำไปวิเคราะห์สภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้
สามารถเลือกและปรับปรุงกลวิธีในการสอนและวัสดุประกอบการเรียนให้เหมาะสมกับสภาพของ
นักเรียน ธรรมชาติของคณิตศาสตร์มีดังนี้ (สุรชัย ขันชูเมือง 2522 : 3)

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Concept) ความคิดรวบยอด
ทางคณิตศาสตร์เป็นการสร้างความก่อก่อหนึ่งให้เกิดขึ้น ความคิดรวบยอดนี้เป็นการสรุปข้อคิดที่
เหมือนกับ อันเกิดจากประสบการณ์ เนื่องจากในหลักสูตรปี 2521 ทุกกลุ่มวิชาได้พยายามที่จะ
สอนให้นักเรียนได้เกิดความคิดรวบยอด

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง ดังนี้



ภาพประกอบ 1 โครงสร้างของคณิตศาสตร์

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความสัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลต่อกัน คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงถึงความมั่งคั่งของความสัมพันธ์ และตรรกวิทยาถือทุกขั้นตอนจะเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน มีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก ถ้าเด็กได้เข้าใจได้เห็นความสัมพันธ์ดังกล่าวแล้ว เด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย ทำให้เป็นคณิตศานักกลายเป็นคนอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นผลอันเนื่องมาจากความมีเหตุผล

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ คณิตศาสตร์จะกำหนดสัญลักษณ์ขึ้นเพื่อใช้ในการสื่อความหมายที่มีลักษณะเช่นเดียวกับภาษาอื่น ๆ เช่น $5 - 2 = 3$ ทุกคนจะมีความเข้าใจว่าหมายถึงอะไร และคำตอบที่ได้จะเป็นอย่างเดียวกัน นอกจากนี้สัญลักษณ์ยังใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกสมอง ซึ่งสามารถช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การพิสูจน์ที่ยั่งยืน

ลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์แนวปัจจุบัน (โสมณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ 2520 : 14)

1. เน้นให้เด็กเข้าใจและมีเหตุผลในการคิดคำนวณ
2. ให้เด็กเห็นหลักการทางคณิตศาสตร์ และความถูกต้องตามลำดับเหตุผลและค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเองได้

3. ในการสรุปหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ของบทเรียนนั้น เด็กต้องเข้าใจและนำไปใช้ได้
 4. เนื้อหาต่าง ๆ ที่แยกกันว่าเป็นการเรียนรู้ในระดับสูง นำมาใช้ในระดับต่าง ๆ ได้โดยการทำเรื่องเหล่านั้นให้ขยายขึ้น และบทเรียนเหล่านี้จะคอยเพิ่มความยากขึ้นตามลำดับ
 5. เด็กสามารถนำเอาไปใช้กับชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 6. การศึกษาคำนวณเน้นไปอย่างสมเหตุสมผล
 7. การใช้อุปกรณ์การเขียนและการทำแบบฝึกหัด เด็กจะใช้อุปกรณ์การสอนเร็ว การฝึกคำนวณที่เหมาะสม และทำให้เกิดทักษะที่ถูกต้อง
 8. โจทย์ปัญหาต่าง ๆ จะเน้นปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็ก เพราะจะสามารถนำเอาประสบการณ์จากการศึกษาคำนวณนั้นไปใช้แก้ปัญหามิใช่เพียงอย่างเดียว
 9. ใช้สัญลักษณ์ใหม่ ๆ ช่วยอธิบายแทนความหมายของเรื่องราวและด้อยค่าต่าง ๆ มากขึ้น
 10. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน
- คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เข้าใจยากไม่ใ้กับการดำเนินชีวิตของเรา ความรู้ที่ได้ไม่ใช่เฉพาะเรื่องราวต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ต้องรู้ความหมาย และสามารถนำไปใช้ได้ จำเป็นที่จะต้องสร้างความคิดที่ถูกต้องให้เกิดขึ้นกับเด็กตั้งแต่เริ่มเรียน

1.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ที่จะสอนกับเด็กในระดับประถมศึกษาขึ้นไป จะต้องถือว่าเป็นการสอนในเชิงปฏิบัติ และเป็นพื้นฐานที่จะนำไปใช้ในการเรียนระดับสูงต่อไปได้ และเป็นภาระให้มีความตั้งใจเรียนของเด็ก เพราะถ้าเด็กได้รับความเข้าใจและมีความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ นอกจากจะส่งผลทางตรงแล้ว เด็กยังสามารถนำเอาไปใช้กับงานต่าง ๆ ของตนได้

(สุทิน กมลศิริประเสริฐ 2529 : 14)

จากการศึกษาได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา

แฟร์ (บุญทัน อยู่บุญ 2529 : 42 อ้างอิงมาจาก Fehr 1973 36 - 38)

กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่ดีนั้น ควรประกอบด้วยการทำให้นักเรียน

ได้รับวิภาควรรู้สำหรับตัวของเขาเองด้วยวิธีการซักถามเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) โดยทั่วไปแล้ววิธีการนี้จะให้เด็กนักเรียนทำกิจกรรมสำคัญ 4 ประการคือ ให้สังเกต ให้เลือก เชื่อมโยงข้อสรุปทั่วไปด้วยนามธรรม แล้วจึงสร้างความคิดรวบยอดของผลที่ได้ และได้เสนอเทคนิคในการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การเปลี่ยนจากการให้เด็กนั่งฟังเฉย ๆ และรอรับอะไรจากครูเป็นการตั้งเด็กเข้ามาร่วมใช้สติปัญญาในการเรียน
2. เปลี่ยนแปลงจากการเรียนในชั้นเรียนมาเป็นการทำงานเป็นกลุ่มย่อย
3. เปลี่ยนแปลงในบทบาทของครูจากการเป็นผู้อธิบายมาให้คำแนะนำ
4. สอนคณิตศาสตร์ให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาอื่น

โคตรแจ็ก (บุญทัน อบุญบุญ 2529 : 42 อ้างอิงมาจาก Trojack. 1971 : 141 - 147) ได้กล่าวว่า การที่จะให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด และนำหลักการไปใช้ได้ การเรียนการสอนควรจะได้ดำเนินการเพิ่มขึ้น ๆ คือ เริ่มด้วยการให้เด็กได้สังเกต ได้สัมผัส และลงมือจัดกระทำ และสามารถถ่ายโยงหลักการที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ได้

สุพจน์ ชะนะมา (สุพจน์ ชะนะมา 2518 : 39) กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับนามธรรม ดังนั้นการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูจะดำเนินการไม่ได้ราบรื่น และได้ผลสมความมุ่งหมายมากนักเลยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของครูผู้สอนทั้งในทั้งความรู้และวิธีสอน

ทฤษฎีในการสอนคณิตศาสตร์

ในการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทางใหม่ หมายถึง การใช้ข้อบกพร่องของการสอนตั้งแต่เริ่มก็อกรู้ให้แบบหรือตัวอย่าง หรือสูตรยกเด็กแล้วให้เด็กจดจำทำตามตัวอย่างซ้ำ ๆ เด็กจะจดจำกฎหรือสูตรได้ก็ในระยะเวลาที่สั้นเท่านั้น ทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายในการเรียน การสอนแนวทางใหม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สำรวจ ทดลอง และตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จึงเกิดเป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ขึ้น จำแนกออกเป็น 3 ทฤษฎีใหญ่ ๆ คือ (โสภณ บำรุงสงฆ์ และ สมหวัง ไตรคัมวงศ์ 2520 : 22 - 23)

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) การสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีนี้เน้นในเรื่องการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ซ้ำ ๆ จนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้น ๆ ฉะนั้นการสอนจึงเริ่มโดยครูจะเป็นผู้ให้ตัวอย่างหรือบอกสูตรหรือกฎเกณฑ์ แล้วก็ให้เด็กฝึกฝนทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จนกระทั่งเด็กชำนาญทฤษฎีนี้ยังมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการ คือ

1.1 เป็นทฤษฎีที่เกื้อต้องจดจำ ท่องจำกฎเกณฑ์สูตรซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับเด็ก

1.2 เด็กไม่อาจจะจดจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วได้หมด

1.3 เด็กจะขาดความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียน เป็นเหตุให้เกิดความลำบาก

สับสนในการคิดคำนวณแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เรียนได้ง่าย ๆ

2. ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ (Incidental - Learning Theory) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า เด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ก็เมื่อเด็กเกิดความต้องการหรือความอยากรู้ เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้น ฉะนั้นกิจกรรมการเรียนนั้น ควรจะจัดขึ้นจากเหตุการณ์ที่ยังเกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชนซึ่งเด็กได้ประสบกับตนเอง แต่จุดอ่อนหรือข้อบกพร่องของทฤษฎีนี้คือ ในทางทฤษฎีจริงแล้ว เหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก ดังนั้นการเรียนตามทฤษฎีนี้จะใช้ได้เป็นครั้งคราวเมื่อมีเหตุการณ์ที่เหมาะสม และเป็นที่น่าสนใจของเด็กเท่านั้น แต่ถ้าไม่มีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นแล้วทฤษฎีนี้ก็จะไม่เกิดผล

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าการศึกษาคำนึงกับการเป็นอยู่ในสังคมของเด็กเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และมีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดีเมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อตัวเอง และเป็นเรื่อง que เด็กได้พบเห็นปฏิบัติในสังคมประจำวันของเด็ก ทฤษฎีนี้เป็นที่ยอมรับว่าเป็นทฤษฎีที่เหมาะสมในการนำเอาไปสอนคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

ในการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูจำเป็นต้องศึกษาถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ให้เข้าใจอย่างดีและจัดโปรแกรมการสอนเพื่อขยายประสบการณ์และทักษะต่าง ๆ ให้แก่เด็ก ทั้งนี้เพื่อจะให้เด็กได้รับประโยชน์อะไรบ้างสามารถนำไปใช้กับชีวิตประจำวันหรือใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้หรือไม่ ซึ่งพอจะสรุปเป็นผลาคาหมายจากการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ได้ 4 ด้าน ดังนี้ (สุณีย์ กมลศิริประเสริฐ 2529 : 13)

1. ด้านเจตคติ
2. ด้านความเข้าใจ
3. ด้านความรู้ และทักษะ
4. ความสามารถทางปัญญา

แนวโน้มของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ควรจะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

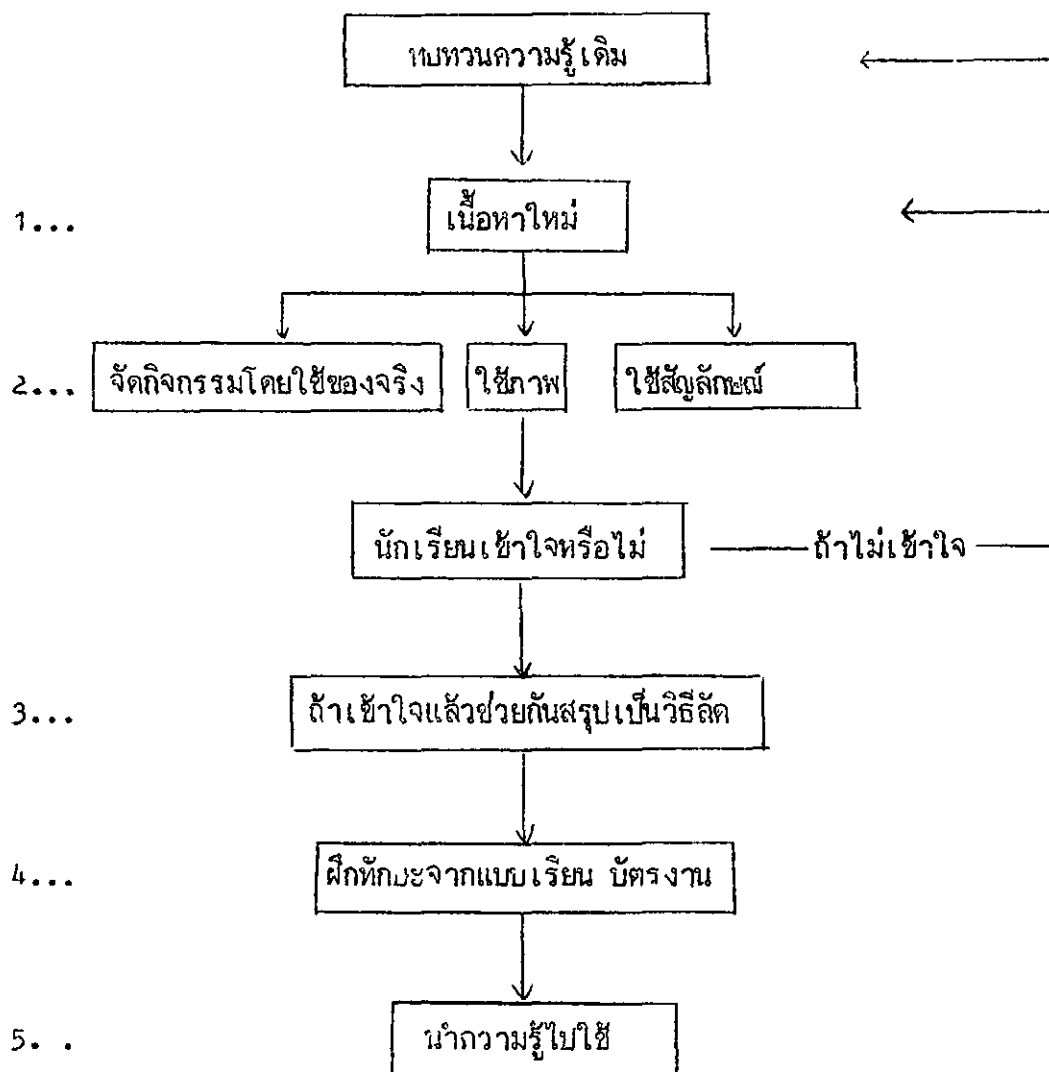
1. การเน้นทักษะเบื้องต้น 10 ประการคือ
 - 1.1 ทักษะการแก้ปัญหา
 - 1.2 ทักษะการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
 - 1.3 ทักษะในการพิจารณาผลลัพธ์ที่สมเหตุสมผล
 - 1.4 ทักษะในการคาดคะเนประมาณ
 - 1.5 ทักษะในการคิดคำนวณ
 - 1.6 ทักษะเรขาคณิต
 - 1.7 ทักษะทางการวัด
 - 1.8 ทักษะเกี่ยวกับการอ่าน, การตีความ
 - 1.9 ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในการทำนาย
 - 1.10 มีความรู้ในเรื่องคอมพิวเตอร์
 2. ครูควรเน้นทักษะการแก้ปัญหา และควรจะมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนองต่อการแก้ปัญหา
 3. การเน้นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจที่มาของกฎเกณฑ์และคุณสมบัติต่าง ๆ แต่ไม่ควรมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น
 4. กระบวนการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ยุ่งยากซับซ้อนการแก้โจทย์ปัญหาในแบบเรียนเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการ (สุลัดดา ลอยฟ้า 2528 : 67 - 68)
- หลักการสอนคณิตศาสตร์ เบื้องต้นตามแนวปัจจุบัน สรุปได้ดังนี้ คือ
1. จัดให้มีการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์
 2. จัดเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ให้ต่อเนื่องกันตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษา

3. การสอนเนื้อหาใหม่ต้องเป็นประสบการณ์และต่อเนื่องกับความรู้เดิมของเด็ก
4. การสอนต้องมีระบบที่ต้องเรียนไปตามลำดับขั้น
5. ส่งเสริมการสอนโดยใช้สื่อการสอน
6. จัดการเรียนการสอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม
7. ใช้สัญลักษณ์ใหม่ ๆ แทนความหมายของเรื่องราวและถ้อยคำ
8. ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาหลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง
9. ใช้วิธีอุปนัยในการสรุปหลักเกณฑ์และบทเรียน แล้วนำหลักไปใช้ด้วยวิธีนัย
10. เน้นเรื่องความเข้าใจมากกว่าความจำ
11. จัดการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ถาวร
12. ฝึกทักษะจากโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในห้องเรียน หรือชีวิตประจำวัน
13. มีเทคนิคในการยั่วบู้ให้เด็กสนใจในคณิตศาสตร์
14. การจัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน

๗ ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ 2521 นี้ ถือว่าครูและวิธีสอนของครูเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาหลักสูตร ควรส่งเสริมให้นักเรียนเรียนโดยวิธีการค้นพบด้วยตนเอง ให้ความสำคัญและกิจกรรมในการเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถภาพพื้นฐานด้านความรู้ ความเข้าใจในความคิดรวบยอดและสามารถนำไปใช้ได้ ปัจจุบันสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้รับผิดชอบการสอนคณิตศาสตร์ทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน จากการวิเคราะห์กิจกรรมซึ่งอยู่ในคู่มือครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ แบ่งออกเป็น 3 ตอน (กระทรวงศึกษาธิการ 2525 : 101)

1. ทบทวนความรู้เดิม
2. สอนความรู้ใหม่โดยใช้ของจริง → ภาพ → สัญลักษณ์
3. ฝึกทักษะหรือทำแบบฝึกหัด

จากการสัมภาษณ์เรื่อง การเตรียมการสอนร่วมกันของกลุ่มวิทยาลัยครูภาคตะวันออกเฉียงเหนือครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 26 - 29 มกราคม 2520 ณ วิทยาลัยครูมหาสารคาม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2520 : 9) ได้วางผังการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 3 การสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากภาพประกอบ 2 อาจอธิบายเป็นลำดับขั้นการสอนได้ดังนี้

1. เป็นขั้นบททวนความรู้เดิม เป็นการกล่าวหรืออ้างถึงสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว และเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังจะสอน

2. ขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

2.1 ขั้นของจริง เป็นขั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาใช้เพื่อให้ นักเรียนสามารถสรุปไปสู่วิถีธรรม

2.2 ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นภาพ

2.3 ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากให้นักเรียนเรียนรู้จากขั้นที่ใช้ของจริงหรือรูปภาพ

ประกอบการสอนแล้ว ครูอธิบายโดยใช้สัญลักษณ์

3. ลูบนำไปสู่วิธีลัด เรื่องความสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป

4. ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาที่เกี่ยวข้องให้นักเรียน
ทำโจทย์ปัญหาหรือทำกิจกรรมที่มีประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันมาก จำเป็นที่ต้องพัฒนาการเรียน
การสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ โดยการเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสม และสื่อการเรียนรู้ใหม่ ๆ
ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความสนุกสนานไม่เบื่อหน่าย และ
สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องการคูณและการหาร

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ หลักการ
และเนื้อหาเรื่องการคูณและการหารไว้ดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้

การคูณ

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์หรือโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณจำนวนสองจำนวน
ที่ไม่เกิดเองหลักให้สามารถแสดงวิธีหาผลคูณวิธีใดวิธีหนึ่งได้
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์หรือโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสามหลัก
ให้สามารถแสดงการคูณและหาผลคูณได้
3. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงคุณสมบัติการสลับที่ คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มได้
หรือคุณสมบัติการแจกแจงที่มีจำนวนหนึ่งขาดหายไป สามารถหาจำนวนมาเติมเพื่อให้ประโยค
สัญลักษณ์เป็นจริงได้
4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาระดับที่มีการคูณและการบวกหรือการลบ สามารถเขียน
เป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้

การหาร

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์หรือโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารที่ตัวตั้งเป็นจำนวนไม่เกิดผลหลักและผลหารไม่เกิดองหลักที่ไม่มีเศษให้สามารถแสดงการหาผลหารและตรวจผลหารได้
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ที่ตัวหารมีสามหลักให้สามารถแสดงการหาร หรือหาผลหารให้ทั้งแบบหารลงตัวและไม่ลงตัว
3. เมื่อกำหนดตัวหารที่ไม่เกินสามหลักให้สามารถประมาณผลหารได้ว่า ผลหารควรร้อยระหว่างจำนวนเต็มสิบหรือเกี่ร้อย
4. เมื่อกำหนดตัวตั้ง ตัวหาร และผลหารให้สามารถตรวจสอบคำตอบได้ว่าถูกต้องหรือไม่
5. เมื่อกำหนดข้อมูลหรือโจทย์ปัญหาให้สามารถหาส่วนเฉลี่ยของข้อมูล หรือของจำนวนต่าง ๆ จากโจทย์ปัญหาได้
6. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการหารและการลบหรือการคูณ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้

หลักการ

1. การคูณจำนวนสองจำนวนที่มีสองหลักทำได้หลายวิธีโดยอาศัย
 - 1.1 การกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งตามค่าประจำหลัก แล้วจึงนำอีกจำนวนหนึ่งมาคูณ
 - 1.2 การกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งให้เป็นผลคูณของสองจำนวนที่มีหลักเดียว แล้วนำไปคูณที่ละจำนวน
2. การสลับที่ การเป่าเบลมกลุ่มของจำนวนที่นำมาคูณกันและคุณสมบัติการแจกแจง
 - 2.1 จำนวนสองจำนวนที่นำมาคูณกันอาจสลับที่กันได้ โดยที่ผลคูณยังคงเท่าเดิม
 - 2.2 จำนวนสามจำนวนที่นำมาคูณกัน จะคูณสองจำนวนใดก่อนแล้วคูณกับจำนวนที่สามผลคูณย่อมเท่ากัน
 - 2.3 การคูณจำนวนที่หนึ่งกับผลบวกของจำนวนที่สอง และจำนวนที่สามจะได้ผลลัพธ์เท่ากับผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สองบวกกับผลคูณของจำนวนที่หนึ่ง กับจำนวนที่สาม

การหาร

1. การหาผลหารของจำนวนที่ไม่เกินสามหลักอาจทำได้ดังนี้คือ

1.1 นับจำนวนครั้งที่นำตัวหารมาลบออก เกตัวตั้งได้หมดพอดี หรือนำมาลบ
เพื่อไปไม่ได้

1.2 ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณกับการหาร

1.3 ใช้การตั้งหารหรือวิธีลัด

2. การหาผลหารของจำนวนที่มีหลายหลักใช้วิธีการต่าง ๆ เช่นเดียวกับการหาร
จำนวนที่ไม่เกินสามหลัก

3. การประมาณผลหารช่วยให้หาผลหารได้เร็วขึ้น

4. การหารที่ลงตัวคือการหารที่มีเศษเป็นศูนย์

5. การหารที่ไม่ลงตัวคือการหารที่มีเศษมากกว่า 0

6. การตรวจผลหารอาจทำได้โดยอาศัยความสัมพันธ์ดังนี้

$$\text{ผลหาร} \times \text{ตัวหาร} = \text{ตัวตั้ง}$$

$$(\text{ผลหาร} \times \text{ตัวหาร}) - \text{เศษ} = \text{ตัวตั้ง}$$

7. ผลหารที่ได้จากการบวกของจำนวนต่าง ๆ ด้วยจำนวนทั้งหมดของจำนวนที่นำมาบวกกันเรียกว่า ส่วนเฉลี่ยของจำนวนเหล่านั้น

เนื้อหา

การคูณ

1. การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก

2. การคูณระหว่างจำนวนที่มีสามหลัก

3. การสลับที่และการเปลี่ยนกลุ่มของจำนวนที่นำมาคูณกันและคุณสมบัติการแจกแจง

การหาร

1. การหาผลหารเมื่อตัวหารและผลหารเป็นจำนวนไม่เกินสามหลัก และ

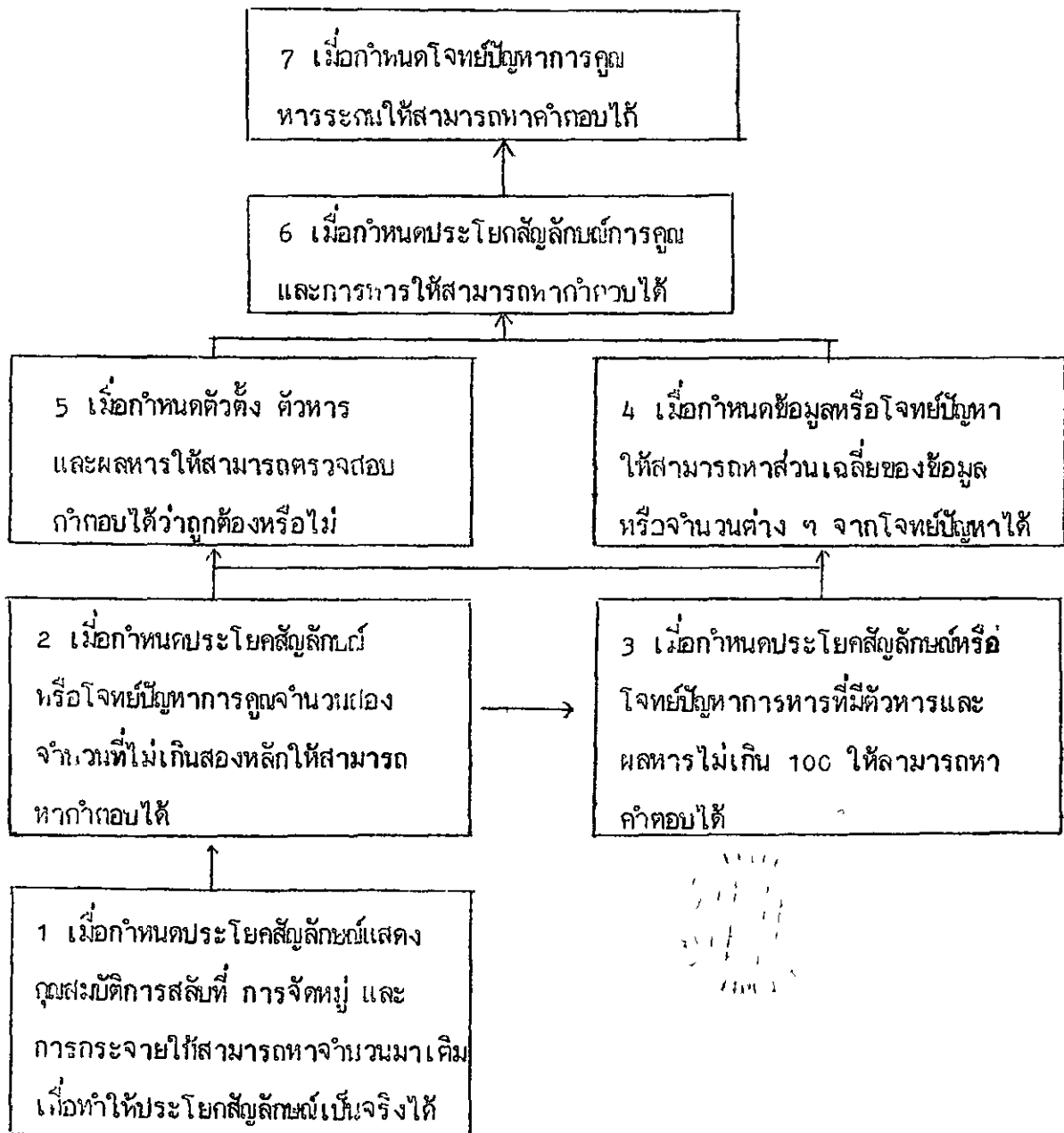
การประมาณผลหาร

2. การตรวจคำตอบ

3. การเฉลี่ย

4. โจทย์ปัญหาหาคะคนเกี่ยวกับการหาร

จากหลักสูตรที่กำหนดไว้ดังกล่าว สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดทำคู่มือการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ขึ้นในเนื้อหาเรื่องการคูณและการหาร โดยจัดทำเป็นแผนภูมิดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2523 : ก5 - 1)



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิการสอนเรื่องการคูณและการหาร

1.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนแบบอุปมาน

มีนัก เรื่กษทหลายท่านได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบอุปมาน ดังต่อไปนี้

สุชา จันท์เฒ (สุชา จันท์เฒ 2521 : 13 - 14) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบอุปมานไว้ว่าแท้วิธีการเรียนรู้ที่ได้มาจากหลักเกณฑ์ หรือทฤษฎีต่าง ๆ ให้เองแก่สำคัญองวิธีนี้คือ ถ้าทุกสิ่งในประเภทเกี่ยวกันเป็นจริงแล้วสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่อยู่ใประเภทนั้นย่อมเป็นจริงด้วย ซึ่งรับเป็นหลักที่อ้างเหตุผลันเอง

ทองทิพย์ วรรณทัศน์ (ทองทิพย์ วรรณทัศน์ 2522 . 69 - 71) ได้กล่าวว่าวิธีสอนแบบอุปมานเริ่มมีมาตั้งแต่สมัยกรีกได้มีวิวัฒนาการและปรับปรุงดัดแปลงให้เข้ากับหลักการสอนแบบต่าง ๆ เรื่อยมา วิธีสอนแบบนี้จะสอนให้นักเรียนเรียนรู้ส่วนย่อยไปหาส่วนรวม หรือจากตัวอย่างแล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์หรือหลักทั่วไป ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นวิธีการกันคว้านั่นเอง

กาญจนา เกียรติประวัติ (กาญจนา เกียรติประวัติ 2523 . 124) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบอุปมานว่า เป็นการสอนจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์โดยการให้ตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนสังเกต เปรียบเทียบและสรุปความคล้ายคลึงขององค์ประกอบในตัวอย่าง

อัญชลี แจ่มเจริญ และคนอื่น ๆ (อัญชลี แจ่มเจริญ และคนอื่น ๆ 2526 : 105) ได้กล่าวว่า วิธีสอนแบบอุปมานเป็นวิธีสอนที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากส่วนย่อยไปหาส่วนรวมเห็นการสอนด้วยการให้ตัวอย่าง ควบกับนักเรียนร่วมกันสรุปกฎเกณฑ์ วิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนได้กับกฎเกณฑ์ รู้ที่มาของกฎเกณฑ์และความคิดรวบยอดแท้เป็นวิธีที่ต้องใช้เวลาในการสอนมาก

เอกเกน (Eggen. 1979 . 115 - 119) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบอุปมานว่าเป็นวิธีสอนที่ครูเป็นผู้บรรยายข้อมูลต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนซักถามและสังเกตลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลเหล่านั้นเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งจะได้นำไปสรุปเป็นความคิดรวบยอด

การ์เตอร์ วี กูด (Carter V Good 1973 168) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบอุปมานไว้ว่าวิธีนี้ใช้หลักการเสนอตัวอย่างเฉพาะหลาย ๆ ตัวอย่างให้มากพอแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนนำมาขบคิด รวบรวมเป็นกฎเกณฑ์ หรือข้อเท็จจริงขึ้นมา ในการสอนนี้

เป็นขบวนการที่มีการเสนอตัวอย่างหลายตัวอย่างก่อนแล้วจึงสรุปเป็นกฎเกณฑ์

กล่าวโดยสรุปวิธีสอนแบบอุปมานเป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักสร้างความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเองโดยอาศัยการสังเกตเปรียบเทียบหาเหตุผล ครูผู้สอนต้องเตรียมตัวอย่างต่าง ๆ ที่มีหลักการที่ต้องการให้นักเรียนค้นพบมากพอที่จะให้นักเรียนสังเกตเห็น เพื่อที่จะได้นำลักษณะเด่นมาสรุปเป็นความคิดรวบยอด

จุดประสงค์ของวิธีสอนแบบอุปมาน

1. เพื่อช่วยให้นักเรียนค้นพบกฎเกณฑ์ ข้อสรุปที่สำคัญโดยอาศัยการสังเกตด้วยตนเอง
2. เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจ รู้ที่มาของกฎเกณฑ์ ข้อสรุปและรู้จักสัมพันธ์ ความคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกันแล้วโยงไปถึงสิ่งที่ต้องการพบ
3. เพื่อกระตุ้นนักเรียนให้รู้จักค้นคว้าคิดพิจารณาและไตร่ตรองด้วยตนเอง

ประโยชน์ของวิธีสอนแบบอุปมาน

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจ สังเกตพิจารณาสิ่งแวดล้อมสามารถทำความเข้าใจสิ่งแวดล้อมและปรับตัวได้อย่างดี
2. ช่วยพัฒนาความถนัดความเข้าใจของผู้เรียนต่อเนื่องกันไป ผู้เรียนต้องสนใจ ค้นคว้าติดตามเหตุผลตลอดเวลาของกระบวนการ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดรู้จักสังเกตหาเหตุผลสรุปด้วยตนเองได้
3. ทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปบทเรียน หรือประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อมเป็นหลักการต่าง ๆ ได้
4. ผู้เรียนสามารถนำวิธีการในการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

การดำเนินการสอน

ครูจะต้องศึกษาเนื้อหาของบทเรียนเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับวิธีการ จะใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมมาแสดงเพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปเป็นนามธรรม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ (อัญชลี แจ่มเจริญ และคณะ ๒๕๒๖ : ๑๐๓ - ๑๐๕)

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน โดยครูอาจทบทวนบทเรียนเก่าเพื่อเป็นพื้นฐานของบทเรียนใหม่ ครูนำเอาอุปกรณ์ต่าง ๆ มาให้นักเรียนดู

2. ขั้นเสนอแนะ และเปรียบเทียบ คุรุพยายามหาตัวอย่างให้นักเรียนได้ปฏิบัติมากพอที่นักเรียนจะสังเกตพิจารณาและหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง

3. ขั้นสรุป กวรวให้นักเรียนเป็นผู้สรุปที่ถูกต้อง

4. ขั้นนำไปใช้ เป็นการทดสอบว่านักเรียนสามารถใช้ความเข้าใจ ในกฎเกณฑ์หรือข้อสรุปเพื่อหาแบบฝึกหัดหรือแก้ปัญหาคอื่น ๆ ได้เพียงใดหรือไม่

เฮนมิลเลอร์ (Heinmiller. 1925 : 67 - 71) ได้กล่าวถึงการดำเนินการสอนขั้นต่าง ๆ ดังนี้

1. ขั้นเตรียม (Preparation)

1.1 ทบทวนความรู้ (Apperception) เป็นขั้นทบทวนความรู้เดิมหรือบทเรียน

1.2 ขั้นจูงใจ (Motivation) เริ่มขึ้นกำหนดจุดหมาย (Goal) ที่จะได้รับ พร้อมทั้งกำหนดแนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อที่จะนำไปสู่จุดหมายนั้น

1.3 ขั้นตอนิบาย (Statement of the Aim) เป็นขั้นตอนิบายความมุ่งหมายให้นักเรียนทั้งชั้นเข้าใจ

2. ขั้นสอน (Presentation) เป็นการเสนอกรณีตัวอย่างที่ต้องการสอนแก่นักเรียน และต้องมีหลาย ๆ กรณีเพื่อที่จะหาข้อสรุปได้

3. ขั้นเปรียบเทียบและรวบรวม (Comparison and Abstraction) เป็นขั้นหาองค์ประกอบร่วมจากตัวอย่าง ในขั้นนี้ครูไม่ควรเร่งเร้าเด็กเกินไปเพราะเด็กยังไม่มีความคิดกว้างขวางเหมือนครู

4. ขั้นสรุป (Generalization) เป็นขั้นสรุปองค์ประกอบร่วมของกรณีตัวอย่างต่าง ๆ ที่นักเรียนได้สังเกตแล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการ หรือสูตร เป็นต้น

5. ขั้นนำไปใช้ (Application) เป็นขั้นทดสอบนักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจกฎหรือข้อสรุปที่ทำมาแล้วว่าสามารถที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาคหรือแบบฝึกหัดอื่น ๆ ได้หรือไม่

เอกเกน (Eggen. 1979 : 116 - 124) ให้ความสำคัญต่อการสอนดังนี้

1. ขั้นวางแผน คือการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และจัดเตรียมตัวอย่าง
2. ขั้นดำเนินการสอน ครูเสนอตัวอย่างให้นักเรียนดูหลาย ๆ ตัวอย่างเพื่อต้องการให้นักเรียนเปรียบเทียบจนนักเรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ ต่อจากนั้นให้นักเรียนนำลักษณะร่วมของแต่ละตัวอย่างสรุปเป็นความคิดรวบยอด และขึ้นเสริมตัวอย่าง สักให้นักเรียนเกิดทักษะในการสร้างความคิดรวบยอด ครูอาจแสดงตัวอย่างอีกสองหรือสามตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนจำกลุ่ม
3. ขั้นประเมินผล ในขั้นนี้ครูอาจให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่เตรียมไว้เพื่อประเมินว่านักเรียนได้บรรลุจุดประสงค์ที่ก่ังไว้หรือไม่

ข้อดีของการสอนแบบอุปมาน

1. ทำให้ผู้เรียนเป็นคนที่ช่างคิด ช่างสังเกต
2. นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดีและจำได้นาน
3. ทำให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผลไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ
4. ผู้เรียนมีความมั่นใจ รู้จักคิดค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองไม่คอยแต่คำบอกเล่าของผู้อื่น
5. สามารถนำกระบวนการสอนไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนได้ด้วยตนเอง

ข้อเสียของวิธีสอนแบบอุปมาน

1. เสียเวลา
2. ครูต้องมีความรู้ความเข้าใจจึงจะสอนได้ผลดี และสามารถนำวิธีการอื่นมาใช้ประกอบอย่างถูกต้อง
3. ครูต้องวางแผนและเตรียมการสอนอย่างดี
4. ในการดำเนินการสอนถ้าจัดขั้นตอนใดไม่ถูกต้องสัมพันธ์กันทำให้ผู้เรียนไขว้เขวได้
5. ครูมักจะเป็นผู้สรุปเสียเอง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดชั้นก่อนวิธีสอนแบบอุปมาน ดังต่อไปนี้คือ

1. ขั้นเตรียม เป็นการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ หรือความคิดรวบยอดใหม่ ซึ่งเป็นการสร้างความสนใจของนักเรียน

2 ขั้นสอน แบ่งเป็นสองขั้นตอน คือ

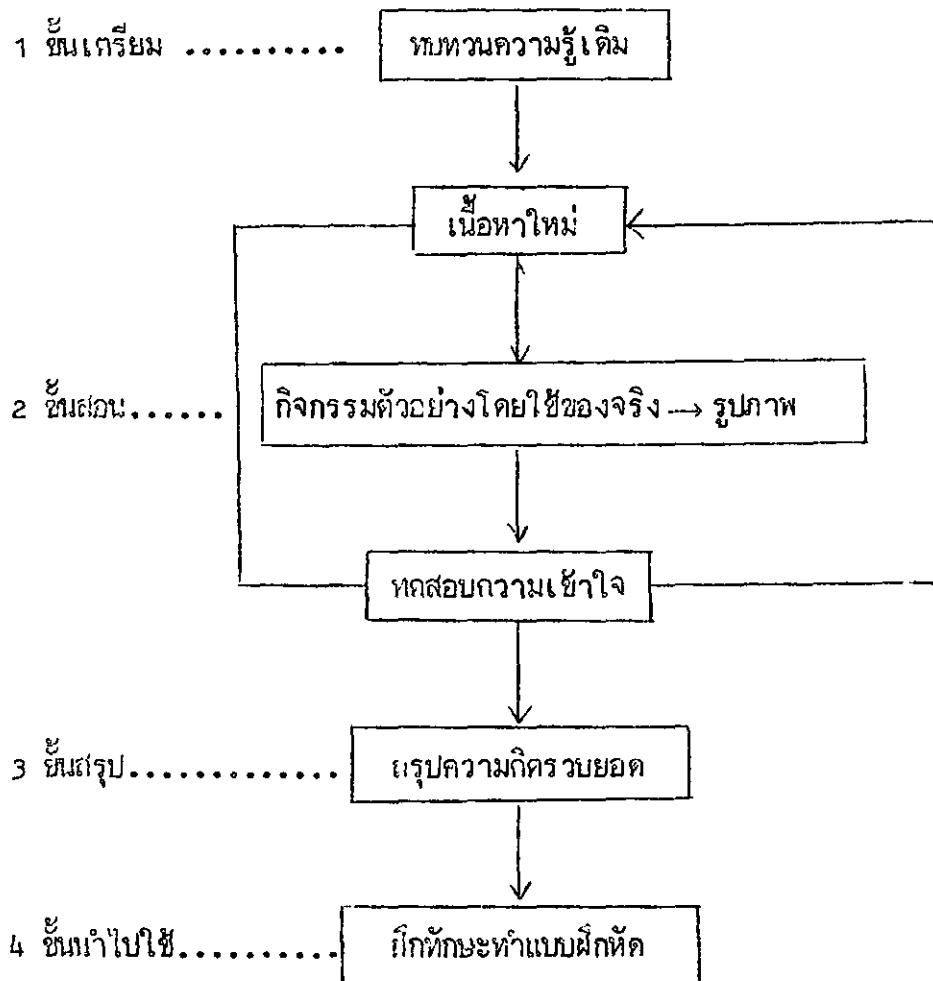
2.1 เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด โดยพิจารณาเลือกกิจกรรมที่ใช้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม หรือกิจกรรมที่แสดงตัวอย่างเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างกันอย่างชัดเจน

2.2 เป็นการทดสอบความเข้าใจของนักเรียน

3. ขั้นสรุป เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนช่วยกันรวบรวมความคิด เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สอดคล้องกับความคิดรวบยอด หรือหลักการที่กำหนดไว้

4. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยการให้ทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน

ซึ่งถ้ามารด เขียนเป็นแผนภูมิแสดงขั้นตอนการสอนได้ดังนี้



ภาพประกอบ 4 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสอนวิธีสอนแบบอุปมาน

1.5 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบอุปมาน

วินิจ เกตุขำ (วินิจ เกตุขำ 2522 : 152 - 159) ได้กล่าวถึงวิธีสอนแบบอุปมานไว้ว่า ครูเริ่มต้นด้วยหลักเกณฑ์หรือกฎเกณฑ์ทั่ว ๆ ไปก่อน แล้วอธิบายตัวอย่างดำเนินไปหาสิ่งต่าง ๆ ที่เห็นต้นเหตุของกฎซึ่งเด็กจะอาศัยกฎเกณฑ์เหล่านี้ทำแบบฝึกหัดเป็นวิธีการสอนที่เหมือนกับการสอนของแฮร์บาร์ต ในขั้นใช้ เช่น สอนเรื่องคำนาม ครูจะบอกนักเรียนโดยตรงว่าคำนามคืออะไรทำหน้าที่อย่างไร แล้วยกตัวอย่างประกอบคำอธิบาย การสอนแบบนี้ครูไม่ต้องมีเทคนิคมากนักและยังประหยัดเวลาอีกด้วย เป็นการให้นักเรียนต้องยอมรับกฎเกณฑ์โดยที่เขาไม่มีส่วนรู้เห็นอะไรเลย

* เอกเกน (Eggen. 1979 : 129) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบอนุমানว่า
วิธีสอนแบบอนุมาน เป็นวิธีสอนที่มีลักษณะคล้ายกับวิธีการสอนแบบอุปมานในด้านของเนื้อหาซึ่งใช้
เป็นตัวอย่างในการสอน แต่แตกต่างในด้านวิธีการที่จะนำไปสู่เป้าหมาย เพราะวิธีสอนแบบอนุมานนั้น
เริ่มต้นด้วยการให้ความหมายของความคิดรวบยอด หรือหลักการก่อนแล้วจึงแสดงตัวอย่าง

คาร์เตอร์ วี กูด (Carter V Good. 1973 : 168) ได้ให้ความหมายของ
วิธีสอนแบบอนุমানว่าวิธีการเรียนการสอน หรือการโต้แย้งซึ่งอาศัยหลักกว้าง ๆ หรือหลักทั่ว ๆ ไป
เป็นการประยุกต์จากกฎไปหาส่วนย่อยเป็นวิธีที่แสดงให้เห็นถึงความถูกต้องของข้อสรุป

สรุปได้ว่าวิธีสอนแบบอนุमानเริ่มต้นด้วยกฎเกณฑ์หลักการนำไปสู่รายละเอียดภายหลัง
โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบหลักการนั้น

ประโยชน์ของการสอนแบบอนุमान พอสรุปได้ดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้รู้จักหาเหตุผล ข้อเท็จจริงและหลักฐานต่าง ๆ มาพิสูจน์
คิด พิจารณาเหตุผล ทำความเข้าใจรากฐานที่มาของกฎหรือหลักการต่าง ๆ ก่อนที่จะเชื่อถือ
และยอมรับ
2. ผู้เรียนสามารถเข้าใจกฎ และหลักการต่าง ๆ ได้ดีสามารถนำกฎและหลักการ
ต่าง ๆ ไปใช้ได้
3. ทำให้ผู้เรียนเป็นตัวของตัวเอง ตัดสินใจแก้ปัญหาของตนเองได้ ไม่คอยแต่อาศัย
การตัดสินใจตามคำแนะนำของผู้อื่น
4. ฝึกให้ผู้เรียนรักความจริง ยืนยันบนพื้นฐานของความจริง

การดำเนินการสอน

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม (สุมานิน รุ่งเรืองธรรม 2526 : 12) กล่าวถึง
ขั้นตอนของวิธีสอนแบบอนุमानไว้ 4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นเตรียมทบทวน และเร้าความสนใจของนักเรียนเป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
2. ขั้นสอน นำหลักเกณฑ์หรือกฎต่าง ๆ มาอธิบายให้นักเรียนเข้าใจแล้วเขียน
ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์นั้น ๆ ลงบนกระดานดำ
3. ขั้นสรุป ให้นักเรียนสรุปกฎเกณฑ์ หรือทฤษฎีที่ครูอธิบายนั้นเป็นความรู้ที่ถูกต้อง
4. ขั้นนำไปใช้ ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจ
และมีความแม่นยำยิ่งขึ้น

เฮนมิลเลอร์ (Heinmiller 1925 : 67 - 71) ได้กล่าวถึงขั้นตอน
การสอนของวิธีสอนแบบอนุமானมีดังนี้

1. ขั้นตอนปัญหา (Statement of the Problem) ความเข้าใจปัญหา
จะเป็นเครื่องช่วยกระตุ้นและเข้าใจนักเรียน ข้อสำคัญปัญหานั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์
จริงของชีวิต และเหมาะสมกับความสามารถและวุฒิภาวะของเด็ก
2. ขั้นตอนข้อสรุป (Generalization) นำเอาข้อสรุป กฎ หรือนิยาม
ที่วางออกมาอย่างมาอธิบาย เพื่อจะได้เลือกใช้ในการแก้ปัญหา
3. ขั้นตอนตกลงใจ (Inference) เป็นขั้นเลือกข้อสรุป กฎ หรือนิยามที่นำมาใช้
ในการแก้ปัญหา
4. ขั้นตอนพิสูจน์ (Verification) เป็นขั้นพิสูจน์ข้อสรุป กฎ หรือนิยามว่าเป็น
ความจริงหรือไม่ โดยการปรึกษาครู ค้นคว้าจากตำรา พจนานุกรม หนังสืออื่น ๆ และ
จากการทดลอง ข้อสรุปที่ได้พิสูจน์แล้วว่าเป็นความจริง จึงนับได้ว่าเป็นความรู้ที่ถูกต้อง

ข้อดีของวิธีสอนแบบอนุমান สุวัฒน์ มุทธเมธา (สุวัฒน์ มุทธเมธา 2523 :
172 - 176) ได้กล่าวถึงข้อดีดังนี้ ทำให้ผู้เรียนรู้จักหาเหตุผล ข้อเท็จจริง และหลักฐาน
ต่าง ๆ มาพิสูจน์ พิจารณาทำความเข้าใจรากฐานที่มาของกฎเกณฑ์ก่อนที่จะยอมรับ ทำให้
ผู้เรียนตัดสินใจปัญหาของตนได้ นำไปใช้ได้ในชีวิตจริง วินิจ เกตุขำ (วินิจ เกตุขำ
2522 : 158 - 159) เห็นว่าวิธีสอนแบบนี้ ครูไม่ต้องมีเทคนิคมากและประหยัดเวลาอีกด้วย
เป็นการสอนให้นักเรียนมีเหตุผลไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ โดยไม่ให้พิสูจน์ให้ชัดเจนเสียก่อน
การรู้เหตุผลจากข้อความหรือกฎทั่วไปนั้นฝึกให้นักเรียนเป็นคนละเอียดรอบคอบ

ในการศึกษารังนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนวิธีสอนแบบอนุมาน ดังต่อไปนี้

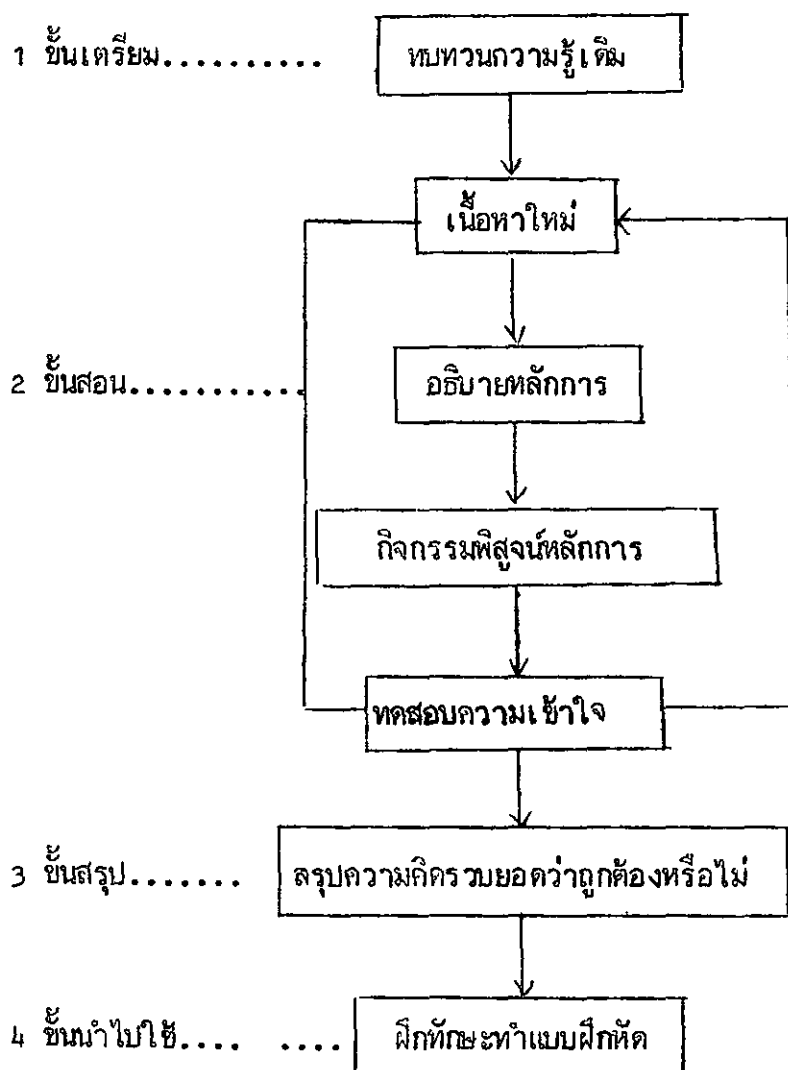
1. ขั้นเตรียม เป็นการทบทวนความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่หรือความคิดรวบยอดใหม่
ซึ่งเป็นการสร้างความสนใจของนักเรียน
2. ขั้นสอน แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ
 - 2.1 ครูอธิบายความคิดรวบยอดหรือหลักการ พร้อมทั้งยกตัวอย่างให้เห็นจริง
 - 2.2 เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนพิสูจน์ความคิดรวบยอดหรือหลักการ

2.3 เป็นการจกกิจกรรมประเมินผลหรือทดสอบความเข้าใจของนักเรียน

3. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ให้นักเรียนสรุปว่าความคิดรวบยอดหรือหลักการนั้นถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยการให้ทำแบบฝึกหัดจากหนังสือและใบงาน

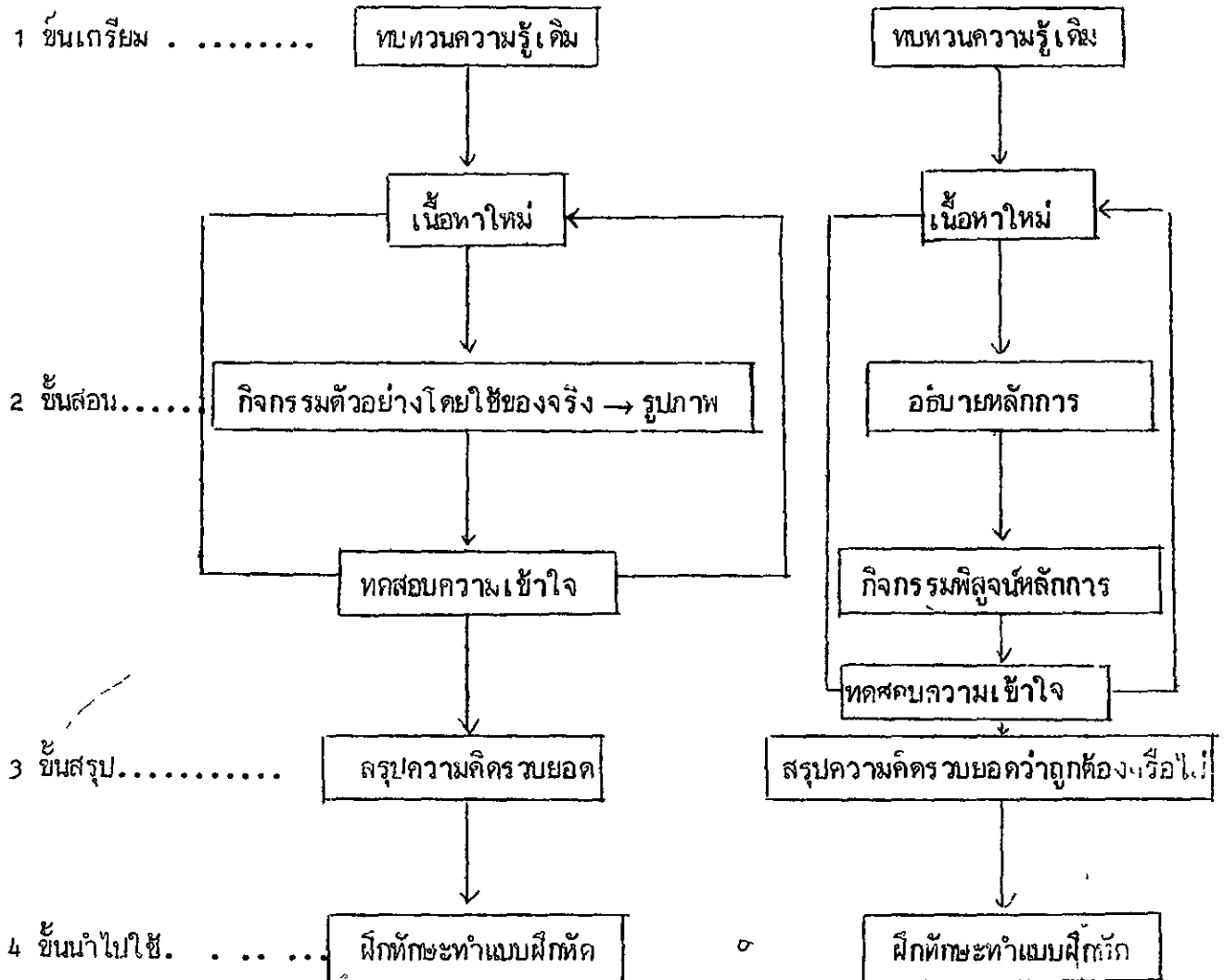
ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภูมิแสดงขั้นตอนการสอนได้ดังนี้



ภาพประกอบ 5 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสอนวิธีสอนแบบอนุমান

วิธีสอนแบบอุปมาน

วิธีสอนแบบอนุมาน



ภาพประกอบ 6 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบวิธีสอนแบบอุปมานและวิธีสอนแบบอนุมาน

1.6 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

การเรียนรู้ และความจำ มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกล่าวคือ ในการศึกษาเรื่องการเรียนรู้ เราให้ผู้เรียนกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เราดูผลการกระทำนั้นว่าได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนไปอย่างไร การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้คือ "การเรียนรู้" ในการประเมินผลว่ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นแล้วหรือยังมากนักน้อยเพียงไร ถ้าเราประเมินผลทันทีที่ผู้เรียนทำสิ่งที่เราต้องการให้ทำเสร็จ ผลที่ได้ก็คือผลของการเรียนรู้ แต่ถ้าเราคอยให้เวลาล่วงเลยไประยะหนึ่ง อาจเป็น 2 สัปดาห์ หรือหลาย ๆ วันแล้วค่อยประเมิน ผลที่ได้ก็คือ ผลของการเรียนรู้และความจำ ความจำคือ การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียน หรือเคยมีประสบการณ์การรับรู้มาแล้ว หลังจากที่ให้ทอดทิ้งไว้ชั่วระยะหนึ่ง (Adams 1967 : 9) .

การจดจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เราเรียนรู้มีความสำคัญยิ่งต่อการดำรงชีวิต และการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอน ควรสอนให้นักเรียนรู้จักจำเนื้อหาที่เรียนอย่างถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนได้ผลดียิ่งขึ้น (เสาวณีย์ คุณาวัฒนาวุฒิ 2517 : 74) ดังนั้น การที่จะได้ประโยชน์จากการฟังอย่างเต็มที่นอกจากผู้ฟังจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่ฟังเป็นอย่างดีแล้ว ยังต้องมีความสามารถในการจดจำเนื้อเรื่องที่ฟังให้อีกด้วย

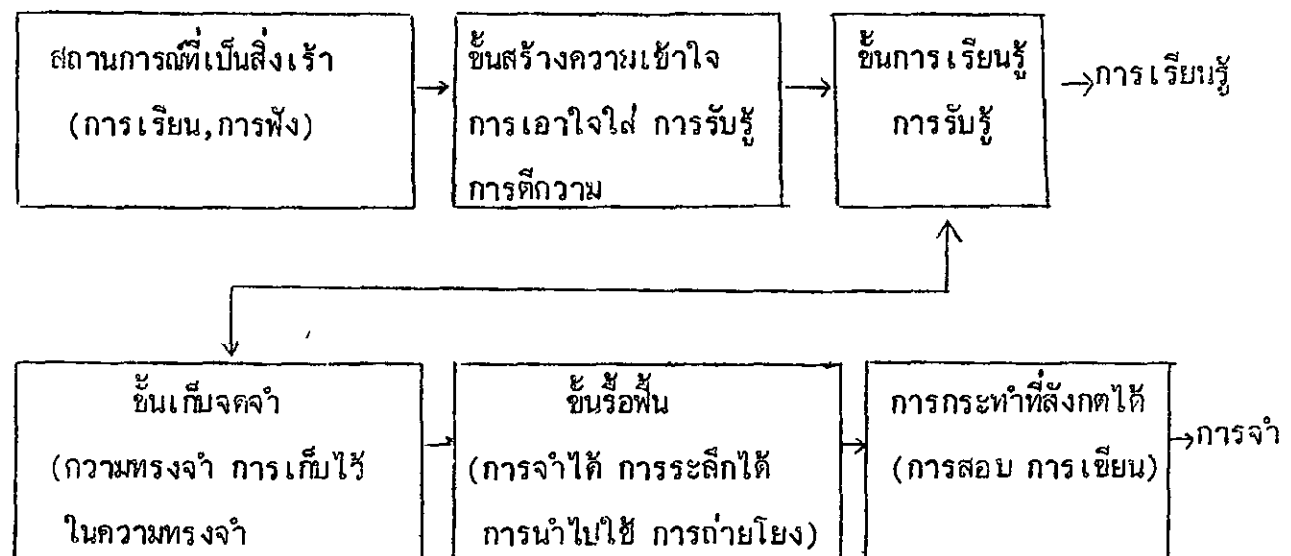
ระยะของการจำ แบ่งเป็น 4 ระยะคือ

1. การเรียนรู้ (Learning)
2. การทรงจำ (Retention)
3. การรู้จักจำได้ (Recognition)
4. การระลึกนึกได้ (Recall)

การจำเป็นเรื่องของการระลึกย้อนกลับมีลักษณะเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันตามลำดับ (ทิพย์ นาดสุภา 2511 : 158 - 187) การเรียนรู้และการจำมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ดังที่ กาเย่ (Gagné. 1974 : 27 - 46) ให้อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างความเข้าใจ (Apprehension) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
2. ขั้นเรียนรู้ (Acquisition) ในขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่
3. ขั้นเก็บไว้ในความจำ (Storage) คือการนำเอาสิ่งที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำในช่วงระยะเวลาหนึ่ง
4. ขั้นการรื้อฟื้น (Retrieval) คือการเอาสิ่งที่เรียนไปแล้วและเก็บเอาไว้ได้ออกมาในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

ขั้นตอนต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วจะเกิดอย่างใกล้ชิดเกี่ยวกันมาก การเกิดขั้นที่หนึ่งและขั้นที่สองอาจจะพิจารณารวมกันเป็นสภาพการณ์เรียนรู้ ส่วนขั้นที่สามและขั้นที่สี่เป็นสภาพการณ์ของการจำ ดังเป็นแผนภูมิแสดงลำดับกระบวนการในการเรียนรู้ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 7 แสดงลำดับกระบวนการเรียนรู้

ชัยพร วิชชาวุธ (ชัยพร วิชชาวุธ 2520 : 3 -20) ได้แบ่งลำดับขั้นของความจำออกเป็น 3 ขั้นดังนี้

1. ขั้นการเสนอสิ่งเร้า การเสนอสิ่งเร้าเพื่อให้ผู้เรียนจำได้นั้น ถ้าเป็นสิ่งมาก ๆ จะต้องให้ผู้เรียนรู้จักสนใจเสียก่อน
2. ขั้นกิจกรรมแทรก ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอื่นที่สอดแทรกระหว่างขั้นการเสนอสิ่งเร้าและการทดสอบ
3. ขั้นการทดสอบ จะบ่งชี้ว่าผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปได้มากน้อยเพียงใด วิธีทดสอบความจำทำได้ 3 วิธีคือ

3.1 การจำได้ เป็นการทดสอบความจำโดยการแสดงสิ่งเร้าที่เคยประสบมาแล้วในอดีตขณะกับสิ่งเร้าใหม่ ๆ แล้วให้ชี้ว่าสิ่งเร้าใดเป็นสิ่งเร้าเดิมได้ถูกต้อง

3.2 การระลึกได้ เป็นการระลึกสิ่งที่เคยประสบในอดีตออกมาโดยไม่มีสิ่งเร้าที่เคยประสบมาให้เห็น

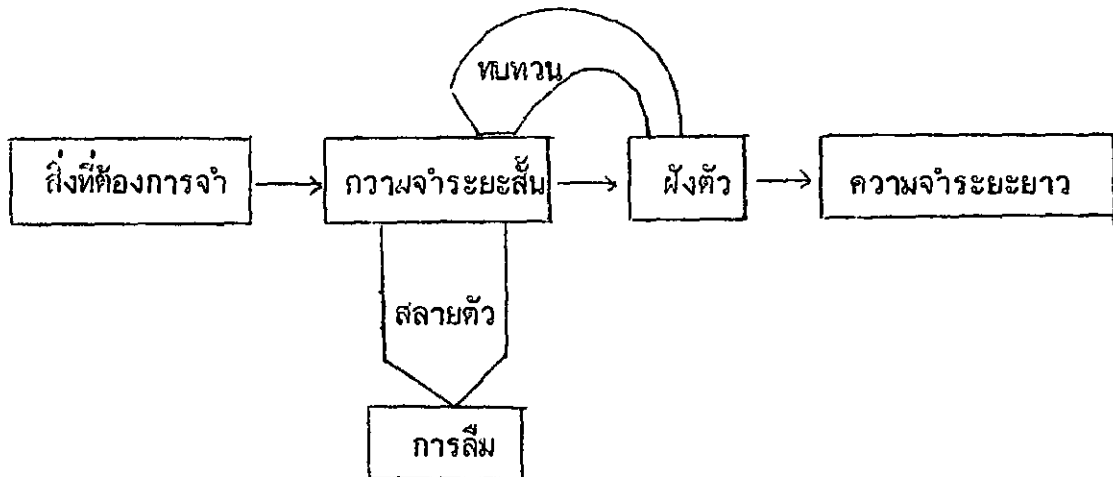
3.3 การเรียนรู้ หมายถึงการทำซ้ำ หรือเสนอสิ่งเร้าซ้ำ ๆ ในการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบนี้มักใช้วัดด้วย เวลาหรือจำนวนครั้ง

ความจำมี 2 ประเภทคือ ความจำระยะสั้น (Short - Term Memory) และความจำระยะยาว (Long - Term Memory) มีผู้สร้างทฤษฎีความจำขึ้นเพื่ออธิบายถึงกระบวนการต่าง ๆ ของความจำระยะสั้นและความจำระยะยาวหลายทฤษฎี มีอยู่ทฤษฎีหนึ่ง ที่ได้รับความสนใจอย่างมาก คือ ทฤษฎีความจำสองกระบวนการ (Two - Process Theory of Memory) ของแอทกินสัน และชิฟฟริน (ชัยพร วิชชาวุธ 2520 : 71 - 72 อ้างอิงมาจาก Atkinson and Shiffrin. 1968 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว
2. สิ่งที่เราจำไว้ในความจำระยะสั้นต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลาไม่งั้นความจำจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว
3. จำนวนสิ่งของที่ได้รับการทบทวนครั้งหนึ่ง ๆ ในความจำระยะสั้นนั้นมีจำนวนจำกัด เราจะทบทวนได้เพียง 5 - 9 สิ่งในขณะเดียวกันเท่านั้น

4. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้น ยิ่งนานก็จะมีโอกาสฝังตัวอยู่ในความจำระยะยาวมากขึ้น

5. การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาวแล้วกับสิ่งเร้าที่เราต้องการจำ
กระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้แสดงเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพประกอบ 8 กระบวนการต่าง ๆ ของความจำ

ส่วนประกอบในโครงสร้างของความจำ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ การรับรู้ (Sensory Memory) ความจำระยะต้น (Primary Memory) และความจำระยะที่สอง (Secondary Memory) ส่วนการลืมนั้นอาจเกิดขึ้นตอนใด ๆ ก็ได้ ความจำระยะต้นเป็นความจำเพียงชั่วคราว แต่ความจำระยะที่สองเป็นความจำที่ถาวรจะเกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาสะกิดใจ แล้วสามารถที่จะรื้อฟื้นขึ้นมาได้ ความจำระยะที่สองนี้คือความคงทนในการจำนั่นเอง (ชัยพร วิษณุวาท 2520 : 48 - 73)

ปัจจัยที่มีผลต่อการจำ

ประสาธ อิศรปริดา (ประสาธ อิศรปริดา 2518 : 183) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการจำของมนุษย์มีหลายประการซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ความหมาย เนื้อหาที่นักเรียนเข้าใจและมีความหมายต่อนักเรียนจะจำได้ดีกว่าเนื้อหาที่ไม่มีความหมาย
2. การทบทวน การทบทวนได้อ่านอยู่เสมอ ๆ ย่อมทำให้ความจำดีขึ้น
3. ผลจากการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องต่อเนื่อง ความจำจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องต่อเนื่อง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อเนื่อง อาจจะเป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อเนื่อง หรือความรู้ใหม่ก็ได้ ถ้าสิ่งที่เรียนรู้เก่าไปซับซ้อนสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ ทำให้การจำความรู้ใหม่ยากขึ้น ในทางตรงข้าม ถ้าสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เข้าไปซับซ้อนทำให้การจำสิ่งที่เรียนรู้มาก่อนหรือความรู้เก่าและเลื่อนหรือลดน้อยลง ดังนั้นครูควรจะต้องออกแบบการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อเนื่อง ที่จะส่งเสริมซึ่งกันและกัน หรือที่เรียกว่าซับซ้อนซึ่งกันและกันอย่างต่อเนื่องที่สุด
4. ความสัมพันธ์ของเนื้อหา ก่อนที่จะให้เด็กท่องเรื่องต่าง ๆ ต้องให้เด็กทราบส่วนกว้าง ๆ ให้เข้าใจก่อนว่ามีรายละเอียดอย่างไรสัมพันธ์กันอย่างไรแล้วลงมือท่องโดยยึดความสัมพันธ์เป็นหลัก

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาวิธีการที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ เพราะลักษณะของคณิตศาสตร์นั้นมีเนื้อหาเป็นลำดับต่อเนื่อง เป็นพื้นฐานของกันและกัน ความคงทนในการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ครูจะต้องหมั่นทบทวนและสร้างขึ้นให้ได้ โดยอาศัยเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพ เมื่อนักเรียนจะได้เรียนด้วยความเข้าใจ เกิดความถนัดและหลักการนั้นเป็นความจำระยะยาวและนำมาใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

อรุณ สงชัย (อรุณ สงชัย 2522 : 51) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อประสมกับการออกแบบปกติและการศึกษาทัศนคติต่อบทเรียนที่ใช้สื่อประสมผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อประสมสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จารุณี เข้มแข็งเห็น (จารุณี เข้มแข็งเห็น 2524 : 34) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เมื่อสอนโดยแยก กลุ่มการ. ความสามารถกับไม่แยกกลุ่มความสามารถ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่มตามความสามารถมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปราโมทย์ จันทรเรือง (ปราโมทย์ จันทรเรือง 2526 : 76) ได้ทดลอง สอนการใช้เกมกับบทบาทสมมติ เรื่องการชั่ง ตวง วัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เกมประกอบการสอน บทบาทสมมติประกอบการสอนและ การสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่ละคู่พบว่าการใช้เกมประกอบการสอนทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการชั่ง ตวง วัด สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู คณิตศาสตร์ของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน คู่อื่นไม่พบความแตกต่าง

อุทัย เพชรช่วย (อุทัย เพชรช่วย 2527 : 35) ได้ทดลองสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยให้นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์สูง และปานกลางเป็นผู้สอนนักเรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ที่สอน โดยกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและสอนโดยครูสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ต่ำที่สอนโดยกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ปานกลาง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่มีผลได้ เทพธิดาที่สอนโดยกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและสอนโดยครูไม่แตกต่างกัน

วิชิต สุรัตน์เรืองชัย (วิชิต สุรัตน์เรืองชัย 2527 : 49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องการบวกและการลบ เลข 2 จำนวน ที่มีผลสัมฤทธิ์ไม่เกิน 5 โดยใช้เกมประกอบการสอนในชั้นนำเข้าสู่ทบทวน ขั้นสอนและ ขั้นสรุป ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ใช้เกมในชั้นนำเข้าสู่ทบทวน ขั้นสอนและ ขั้นสรุป และกลุ่มที่ใช้เกมในชั้นสรุป แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ (วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 73) ได้ศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความงอกงามในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

เรื่องการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. กับวิธีสอนของวรรณิพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของกลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยวิธีสอนของวรรณิ และกลุ่มควบคุมซึ่งเรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุณีย์ กมลศิริประเสริฐ (สุณีย์ กมลศิริประเสริฐ 2529 : 98) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความงอกงามในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยวิธีสอนของวรรณิและวิธีสอนของ สสวท. พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความงอกงามในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วนของนักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยวิธีสอนของวรรณิ และกลุ่มควบคุมซึ่งเรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. ไม่แตกต่างกัน

งานวิจัยต่างประเทศ

เบเกิล (Bagle. 1967 : 46) ได้ตั้งข้อสังเกตเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ประถมศึกษาปีที่ ๗ เมืองแฮมบูร์ก ประเทศเยอรมันไว้ 4 ประการคือ

1. ความคิดรวบยอด ที่ทำให้เด็กเข้าใจอย่างแท้จริง แต่จำเป็นต้องนำมาสอนเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาระดับสูงขึ้น
2. ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนบางเรื่อง ในบางครั้งอาจถดถอยไวนักเรียนมีอายุมากขึ้น
3. การสร้างความถนัดทางคณิตศาสตร์บางประการให้แก่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้เวลานานพอสมควร ดังนั้น จึงควรให้นักเรียนเริ่มเรียนในขั้นต้น ๆ ย่อมเป็นการดีกว่าการที่เรียนในขั้นสูง

4. นักเรียนไม่ชอบการวางพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้มากเพียงใดก็จะเกิดผลดีต่อการเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้มากเพียงนั้น

โธมัส (Thomas. 1976 : 137 - 141) ได้ทำการทดลองสอนเรื่องการบวกและการคูณเศษส่วน ได้ให้ข้อคิดไว้ว่า การสอนเศษส่วนขณะที่เด็กมีทักษะในการคิดคำนวณน้อย และไม่เข้าใจในความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเศษส่วนก็จะประสบความล้มเหลว

ก็มักจะตอบคำถามโดยปราศจากความคิดเห็นฐานทางจำนวน นอกจากนี้โธมัสได้เสนอแนะว่า การเรียนการสอนให้ได้ผลดีนั้น ควรจะเป็นเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเรียนการสอนกับการพัฒนาความคิดรวบยอด ซึ่งควรจะเป็นการปฏิบัติที่ต้องใช้รูปธรรมให้มากที่สุด

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ โดยเลือกแบบวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้จะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าการสอนโดยวิธีปกติ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบอุปมาน และวิธีสอนแบบอนุมาน

นวรรตน์ ศิริโชค (นวรรตน์ ศิริโชค 2521 : 37) ได้ศึกษาผลของวิธีสอนแบบอุปมานและอนุมาน ต่อผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศในการเรียนคณิตศาสตร์ ผลปรากฏว่าผลการเรียนคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบอุปมานและอนุมานไม่แตกต่างกัน และผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและหญิงไม่แตกต่างกัน

ชาญวิทย์ จรตระการ (ชาญวิทย์ จรตระการ 2524 : 54) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบอุปมาน และอนุมานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องรูป กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 128 คน พบว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอนุมานมีผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์ และความถนัดของคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมนึก ชูเลิศ (สมนึก ชูเลิศ 2524 : 42) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาสังคมศึกษา โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมาน และอนุมาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 คน พบว่าความสามารถในการสร้างมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอุปมานและนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอนุมานไม่แตกต่างกัน

สมใจ แท้บริสุทธิ์กุล (สมใจ แท้บริสุทธิ์กุล 2524 : 58) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่องคำพ้องเสียงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมาพบกับวิธีสอนแบบอนุมาน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และความงอกงามในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

ถึกขณา วรณวีรกุล (ถึกขณา วรณวีรกุล 2526 : 56) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและรูปเรขาคณิตของชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 ด้วยวิธีสอนแบบอุปมาพบกับวิธีสอนแบบอนุมาน พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบ อนุมาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปมาในทุก ๆ เรื่อง

สุจินต์ ชวนชื่น (สุจินต์ ชวนชื่น 2527 : 46) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ด้านฉันทะฉันทะในการเขียนหรือกรอของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเรียนด้วยวิธีสอน แบบอุปมา กับวิธีสอนแบบอุปมา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องฉันทะฉันทะ ในการเขียน หรือกรอของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบอนุมาน และวิธีสอนแบบอุปมา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 ส่วนความสามารถด้านจับใจความและการเลือกใช้คำในการเขียน หรือกรอไม่แตกต่างกัน

งานวิจัยต่างประเทศ

กิเนธ (Gwyneth 1969 : 2141) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนระบบเสียง ภาษาอังกฤษในระดับเกรด 2 โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมาพบกับอนุมาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

เฮอเบิร์ต (Herbert. 1970 : 747 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอน รูปแบบการสร้างประโยคภาษาอังกฤษกับนักศึกษาที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง โดยใช้ วิธีสอนแบบอุปมาและอนุมาน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

โทมัส (Thomas. 1970 : 2268 - 2269 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอน ภาษาอังกฤษโดยใช้วิธีสอนแบบอุปมาและอนุมานแก่นิสิตชั้นปีที่ 1 สองกลุ่ม ๆ ละ 23 คน ผลการวิจัยพบว่านิสิตกลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอุปมาได้คะแนนในด้านความเข้าใจศัพท์ และ การอ่านเอาเรื่องสูงกว่ากลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอนุมาน และนิสิตกลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบ อนุมาน ได้คะแนนด้านความรู้ทางไวยากรณ์และกฎเกณฑ์ของภาษาไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอุปมา

มารีน (Marine 1977 : 6326 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมานและแบบอนุมาน ที่มีการให้ตัวอย่างแตกต่างกัน

4 วิธี ก่อ

แบบที่ 1 สอนแบบอนุมานโดยให้เฉพาะตัวอย่างทางบวก

แบบที่ 2 สอนแบบอนุมานโดยให้ทั้งตัวอย่างทางบวก และตัวอย่างทางลบ

แบบที่ 3 สอนแบบอุปมานโดยให้เฉพาะตัวอย่างทางบวก

แบบที่ 4 สอนแบบอุปมานโดยให้ทั้งตัวอย่างทางบวก และตัวอย่างทางลบ

ผู้รับการทดลองจะได้รับการสอนมโนทัศน์ในวิชาเรขาคณิต 8 มโนทัศน์ คือ มโนทัศน์เกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยม สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีฐานของรูปสามเหลี่ยม จุดสัมผัสร่วมภายนอกของวงกลมสองวง มุมภายในของกลม มุมประชิด รูปทแยงเหลี่ยมคล้าย ผลการทดลองปรากฏว่า ในมโนทัศน์ที่เกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยมคล้าย จุดสัมผัสร่วมภายนอกของวงกลมสองวง มุมภายในของกลม และสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน กลุ่มที่ได้รับตัวอย่างทางบวกเพียงอย่างเดียวมีความสามารถในการเรียนรู้มโนทัศน์ได้ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับทั้งตัวอย่างทางบวก และตัวอย่างทางลบ และยังพบว่าวิธีสอนแบบอนุมาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้มโนทัศน์ได้ดีกว่าวิธีสอนแบบอุปมาน

ฟานเดอร์เยอร์ (Fandreyer. 1984 . 1061 - A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการสร้างมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสัดส่วนและความคล้าย โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมานและแบบอนุมาน ที่มีลำดับของการสอนที่แตกต่างกัน 3 แบบคือ

1 วิธีสอนแบบอนุมานที่มีโครงสร้าง ดังนี้ ให้คำจำกัดความ ทดลอง และฝึกฝน

2 วิธีสอนแบบอุปมานที่มีโครงสร้าง ดังนี้ ทดลอง ให้คำจำกัดความ และฝึกฝน

3. วิธีสอนแบบอุปมานที่มีโครงสร้าง ดังนี้ ทดลอง ฝึกฝน และให้คำจำกัดความ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 ผลการทดลอง ปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอนุมานที่มีโครงสร้างดังนี้ ให้คำจำกัดความ ทดลอง และฝึกฝน มีผลสัมฤทธิ์ในการสร้างมโนทัศน์สูงกว่าวิธีสอนอีก 2 แบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่าวิธีสอนแบบอนุมาน ที่มีโครงสร้างดังกล่าวทำให้นักเรียนเข้าใจคำจำกัดความ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าวิธีสอนอีก 2 แบบ

จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า วิธีสอนทั้งสองวิธีมีผลต่อการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน และไม่แตกต่างกัน จึงไม่อาจสรุปได้ว่า วิธีสอนแบบใดจะทำให้เกิดผลการเรียนรู้ได้ดีกว่ากัน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิธีสอนแบบอุปมา และวิธีสอนแบบอนุมาน โดยเปรียบเทียบกับวิธีสอนของ ศกท. ในเรื่องการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความงกนในการเรียนรู้

สมบุรต์ ลินดาวร (สมบุรต์ ลินดาวร 2521 : 52) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผล การทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยและการสอนสิ่งที่บกพร่องในวิชาคณิตศาสตร์พบว่า แต่ละกลุ่ม มีความงกนในการจำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการสอนโดยมีการ ทดสอบย่อยมีความงกนในการจำสูงสุด

พิระพล กิริวงค์ (พิระพล กิริวงค์ 2525 : 43 - 44) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ความสามารถในการสรุปครอบคลุมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความงกนในการจำ เรื่องรูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการสอนที่ใช้ตัวอย่างแตกต่างกันสองแบบพบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและความงกนในการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

เศรษฐศักดิ์ หนูทอง (เศรษฐศักดิ์ หนูทอง 2527 : 71) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ และความงกนในการเรียนซ่อมเสริม เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ บทเรียนโปรแกรมและแบบฝึกหัดพบว่า ความงกนในการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและแบบฝึกหัดเพิ่ม และซ่อมเสริม ภายหลังก็แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 70) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความ งกนในการเรียนรู้ เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ ศกท. กับวิธีสอนของวรณิ พบว่าความงกนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญแทน แจ่มศรี (บุญแทน แจ่มศรี 2529 : 99) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความ งกนในการเรียนรู้ เรื่อง ท.ร.น. และ ค.ร.น. ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดย

วิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของวรรณีย์ พบว่าความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

คอร์รี่และไมเคิล (Corey and Michael. 1973 : 17 - 19) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามปกติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ พบว่ากลุ่มที่เรียนรู้ด้วยตนเองมีความคงทนในการจำดีกว่าการสอนตามปกติ

มิทเชลล์ (Mitchell. 1975 : 6541 - A) ได้ทำการศึกษาเรื่องสหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการจำของความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์และวิธีสอนความรู้พื้นฐาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปีที่ 1 และนักศึกษาระดับปีที่ 2 ที่เรียนครบหลักสูตร 2 ปีแล้ว พบว่าความคงทนในความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปีที่ 1 ถึงปีที่ 2 มีความสัมพันธ์กับวิธีสอนความรู้พื้นฐาน

พินเตอร์ (Pinter. 1977 : 710 - A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสะกัก้า ซึ่งสอนโดยใช้เกมการศึกษา และการสอนโดยดำรากับนักเรียนระดับ 3 จำนวน 94 คน โดยทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง 3 ปีถัดมา เพื่อหาความคงทนในการจำ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ใช้เกมการศึกษามีความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ตำรา

จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นว่า มีผู้สนใจศึกษาวิธีการต่าง ๆ เพื่อที่จะทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ดีขึ้น เพราะในวิชาคณิตศาสตร์จะต้องอาศัยความรู้พื้นฐานต่อเนื่องกันถึงนั้น ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมากอย่างหนึ่ง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่า วิธีสอนสองวิธีจะส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐานในการศึกษากันคว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาวน วิธีสอนแบบอนุมาณ กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกัน

2. ความงกหนในการเรียนรู่วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดย
วิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอรรถวน กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษากันครว้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษากันครว้ โดยได้กำหนดเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. ประชากร
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. การดำเนินการหาผล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษารั้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนวัดวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดหนองโลก ทั้งหมด 7 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 245 คน โดยมีเหตุผลในการเลือกโรงเรียนดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่เ้าทำการสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6
2. เป็นโรงเรียนที่บริหารและคณะครูในโรงเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะให้การศึกษากันนักเรียนอย่างจริงจัง มีการปรับปรุงการเรียนการสอนอยู่เสมอ
3. เป็นโรงเรียนที่เอ้าการเ้าใหญ่และคณะครูเ้าเ้า ร่วมเ้าผลเ้าผลและเห็นความเ้าเ้าของการวิจัย
4. เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2530 จำนวนห้องเรียนไม่น้อยกว่า 3 ห้องเรียน และมีจำนวนนักเรียนมากกว่า 72 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงานการศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 72 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้วิธีก่อนแบบอนุमान สอนโดยผู้วิจัย

กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้วิธีก่อนแบบอนุमान สอนโดยผู้วิจัย

กลุ่มควบคุม ใช้วิธีก่อนของ สสวท. สอนโดยผู้วิจัย

วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างกระทำตามลำดับชั้นดังนี้

1. สุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลากห้องเรียนมา 3 ห้องเรียนจากประชากร

7 ห้องเรียน

2. นำคะแนนคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2529 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ห้องเรียน ที่สุ่มได้แล้วมาเรียงจากมากไปหาน้อย ดังตัวอย่าง

	ห้องเรียนที่ 1	ห้องเรียนที่ 2	ห้องเรียนที่ 3
คนที่ 1	64	64	64
คนที่ 2	62	61	61
คนที่ 3	60	60	60
คนที่ 4	58	59	59
คนที่ 5	52	53	55

3. ผู้วิจัยเลือกเฉพาะนักเรียนที่มีคะแนนเท่ากับหรือใกล้เคียงกันไว้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพียงห้องเรียนละ 24 คน ส่วนนักเรียนที่เหลือให้เรียนรวมกันทั้ง 35 คน

4. สุ่มห้องเรียนอย่างง่ายอีกครั้งเพื่อเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และ

กลุ่มควบคุม

RE_1

RE_2

RC

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน
2. แผนการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน
3. แผนการสอนตามภูมิทัศน์คิดศาสตร์ของ สสวท.
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณและการหาร ✓

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

✓ 1. แผนการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน เป็นแผนการสอนที่สร้างขึ้นโดยยึด
จุดประสงค์ ความคิดรวบยอด และเนื้อหาจากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และ
จากคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และคู่มือการสอน
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 เลือกเนื้อหาที่น่าสนใจนำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ เรื่องการคูณและ
การหาร

1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเรื่องการคูณและการหาร
ออกเป็นเหตุการณ์ย่อย และแบ่งเนื้อหาออกดังนี้

- 1.3.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ
- 1.3.2 เปรียบเทียบคุณสมบัติการจัดหมู่ของการคูณ
- 1.3.3 เปรียบเทียบคุณสมบัติการกระจายของการคูณ
- 1.3.4 การคูณจำนวนหลักเดียวเมื่อตัวคูณเป็นผลคูณของ 10
- 1.3.5 การคูณจำนวนสองหลักในแนวนอน
- 1.3.6 การคูณจำนวนสองหลักในแนวตั้ง
- 1.3.7 การคูณโดยวิธีลัด

1.3.8 ความสัมพันธ์ของการดูแลและการहार

1.3.9 การหาผลหารของจำนวนที่ไม่เกินสามหลักและการประมาณผลหาร

1.3.10 การเฉลี่ย

1.3.11 การหารลงตัวและการตรวจสอบผลหาร

1.3.12 การหารไม่ลงตัวและการตรวจสอบผลหาร

1.3.13 โจทย์คูณหาร

1.3.14 โจทย์ปัญหาหารคน

1.4 เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาแต่ละตอน

1.5 เขียนแผนการสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

แผนการสอนคณิตศาสตร์ โดยวิธีสอนแบบอุปมาน มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่หรือ
ความถนัดใหม่ซึ่งเป็นการสร้างความสนใจของนักเรียน

2. ขั้นสอน แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

2.1 เป็นการจกกิจกรรมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด โดยเลือกใช้
กิจกรรมจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม หรือกิจกรรมที่แสดงตัวอย่างเปรียบเทียบให้นักเรียนเห็น
ความแตกต่างอย่างชัดเจน

2.2 เป็นการจกกิจกรรมประเมินผลหรือทดสอบความเข้าใจของนักเรียน

3. ขั้นสรุป เป็นการจกกิจกรรมให้นักเรียนรวบรวมความคิด เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่
สอดคล้องกับความถนัดหรือหลักการ

4. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยการให้
ทำแบบฝึกหัด

1.6 นำแผนการสอนที่เขียนขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมประกันคุณภาพเพื่อ
พิจารณาตรวจสอบกิจกรรมของแต่ละขั้นตอน

1.7 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 4 ก็ยังไม่ได้เรียนเนื้อหาเรื่อง การคูณและการหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530

ที่โรงเรียนวัดอรัญญิก สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 10 คน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ สื่อการเรียน และปริมาณกิจกรรมที่ใช้

1.8 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ยังไม่ให้เรียนเรื่องการคูณและการหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนทองทรงกระเทียม เขตบางกะปิ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน ซึ่งมีสภาพใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.9 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเขียนเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

2. แผนการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน เป็นแผนการสอนที่สร้างขึ้นโดยยึดจุดประสงค์ ความถี่ครบยอด และเนื้อหาจากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และจากคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ การดำเนินการเลือกเนื้อหา การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาออกเป็นพฤติกรรมย่อย เหมือนกับวิธีสอนแบบอุปมาน สำหรับขั้นตอนในการเขียนแผนการสอนมีดังนี้

2.1 เขียนแผนการสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แผนการลอนคณิตศาสตร์ โดยวิธีสอนแบบอุปมาน มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นการเร้าความสนใจเพื่อนำเข้าสู่ปัญหาหรือความคิดรวบยอดใหม่ที่จะสอน

2. ขั้นสอน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 กรออธิบายความคิดรวบยอดหรือหลักการพร้อมทั้งยกตัวอย่างให้เห็นจริง

2.2 เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนพิสูจน์ความคิดรวบยอดหรือหลักการ

2.3 เป็นการจัดกิจกรรมประเมินผลหรือทดสอบความเข้าใจของนักเรียน

3. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ให้นักเรียนสรุปว่าความคิดรวบยอดหรือหลักการนั้น ถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยการทำแบบฝึกหัด

2.2 นำแผนการสอนที่เขียนขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาพันธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบกิจกรรมของแต่ละขั้นตอน

2.3 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ยังไม่ได้เรียนเนื้อหาเรื่องการคูณและการหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ที่โรงเรียนวัดอรุณนิคม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 10 คน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ สื่อการเรียน และปริมาณกิจกรรมที่ใช้

2.4 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ยังไม่ได้เรียนเรื่องการคูณและการหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนทดลองแรงกระเทียม เขตบางกะปิ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน ซึ่งมีสภาพใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2.5 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเขียนเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

3. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามกิจกรรมในคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของ สสวท. เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในคู่มือคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สอดคล้องตามคู่มือใช้คู่มือคณิตศาสตร์ของ สสวท. โดยตรงตามกำหนดเวลาที่ได้แยกไว้เป็นแผนการสอนย่อย ผู้วิจัยจึงได้นำกำหนดการสอนที่คณะกรรมการให้ศึกษาคำอำเภอเมืองได้จัดทำไว้มาแยกย่อยจัดทำเป็นแผนการสอนย่อยขึ้นใช้ในการทดลอง

3.1 เขียนแผนการสอนย่อยตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สัมพันธ์กับเนื้อหา เรื่องการคูณและการหารประจวบกับกำหนดการสอนคณิตศาสตร์ของสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอมะนัง จังหวัดพิษณุโลก

3.2 นำแผนการสอนที่เขียนขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ประกอบด้วยศึกษานิเทศก์อำเภอมะนัง และ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมด้านกิจกรรมและเวลา

3.3 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขเหมาะสมก็แล้วไปทดลองกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอมะนัง จังหวัดพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบจากหนังสือเทคนิคการเขียน ข้อสอบของ ชวาล แพร์ฤกุล (ชวาล แพร์ฤกุล 2520 : 1 - 407)

4.2 วิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาที่นำมาทดลองสอน โดยผู้วิจัย ครูผู้สอน คณิตศาสตร์ และนักวัดผลการศึกษา จำนวน 6 ท่าน

4.3 สร้างแบบทดสอบโดยยึดตารางวิเคราะห์หลักสูตรจำนวน 100 ข้อ

4.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นพร้อมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเสนอต่อ คณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ประกอบด้วย ศึกษานิเทศก์ 3 ท่าน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อ วัดตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมากน้อยเพียงไร โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- 1 แทน วัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 แทน ไม่แน่ใจ
- 1 แทน วัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปหาคุณภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2529 ที่ให้เรียนเนื้อหาเรื่องนี้ ไปแล้วจำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

4.6 นำผลมาวิเคราะห์ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% กลุ่มสูงกลุ่มต่ำแล้วใช้ตารางสำเร็จรูป จุง เท ฟาน คัดเลือกข้อสอบที่มีควาวยากง่าย ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ให้ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ ดังกล่าวจำนวน 67 ข้อ

4.7 คัดเลือกข้อสอบอีกครั้งโดยยึดตารางวิเคราะห์หลักสูตรแล้วเสนอ คณะกรรมการควบคุมปรุณานิทนธวิจารณาความเหมาะสม เพื่อให้ได้แบบทดสอบจริงจำนวน 50 ข้อ

4.8 นำแบบทดสอบทั้ง 50 ข้อมาวิเคราะห์ถ่วงเลือก เพื่อหาขอบกรอบ ขวงถ่วงเกือกในแต่ละข้อ

4.9 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วจำนวน 50 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 100 คน (ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับ การทดลองครั้งแรก) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 ให้ค่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .83

๕ การดำเนินการทดลอง

1. - การทดลองนี้มีแบบแผนการทดลองดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E_1	-	$R X_1$	T_{E1}
E_2	-	$R X_2$	T_{E2}
C	-	$R C$	T_C

X แทน การจัดการกระทำ

T แทน การสอบหลังจากที่จัดการกระทำทดลอง

R แทน การกำหนดวิธีการทดลองให้กับกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม

E_1 แทน กลุ่มทดลองที่สอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน

E_2 แทน กลุ่มทดลองที่สอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน

C แทน กลุ่มควบคุมที่สอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

2. ระยะเวลาในการทดลอง ใช้เวลาในการทดลองสอนกลุ่มละ 42 คาบ คาบละ 20 นาที สอนสัปดาห์ละ 12 คาบ ผู้วิจัยดำเนินการสอนเองทั้งตามกลุ่ม โดยจัดคาบเวลาในการสอนดังรายละเอียดในตาราง 2

ตาราง 2 การจัดคาบเวลาในการสอนกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม
ในสัปดาห์ที่ 2

วัน	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง		
จันทร์	08.30-09.30 กลุ่มทดลองที่ 1	09.30-10.30 กลุ่มทดลองที่ 2	10.30-11.30 กลุ่มควบคุม
อังคาร	08.30-09.30 กลุ่มควบคุม	09.30-10.30 กลุ่มทดลองที่ 1	10.30-11.30 กลุ่มทดลองที่ 2
พุธ	08.30-09.30 กลุ่มทดลองที่ 2	09.30-10.30 กลุ่มควบคุม	10.30-11.30 กลุ่มทดลองที่ 1
พฤหัสบดี	08.30-09.30 กลุ่มทดลองที่ 1	09.30-10.30 กลุ่มทดลองที่ 2	10.30-11.30 กลุ่มควบคุม

3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. การทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ กระทำหลังจากสิ้นสุดการทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซ้ำ
ไปพร้อมกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอน
แบบอุปมา วิธีสอนแบบอุปมา กับวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน
แบบทางเดียว

2. เปรียบเทียบความเก่งหนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับ การสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้การวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบทางเดียว

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาคะแนนเฉลี่ยคำนวณจากสูตร (ถ้วน สายยศ และอังคณา ถายยศ 2524 : 71)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
 ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนข้อมูล

2. การหาค่าความแปรปรวนคำนวณจากสูตร (ถ้วน สายยศ และอังคณา ถายยศ 2524 : 75)

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

เมื่อ S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน
 ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำนวณจากสูตร KR - 20 ของ ญูเตอร์ ริตชาร์ดสัน (ถ้วน สายยศ และอังคณา ถายยศ 2524 : 168 - 17)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อของเครื่องข้อวัค

p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำได้}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ = $1 - p$

S_t^2 แทน คะแนนของความแปรปรวนของเครื่องข้อวัค

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทั้งสามกลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (ส่วน สายยถ และอังคณา สายยศ 2524 : 108)

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

เมื่อ F แทน ค่าการแจกแจงของ F

MS_b แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS_w แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

5. ถ้าการทดสอบตามข้อ 4 ให้ผลที่ชี้ว่า ความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขึ้นต่อไปก็ควรเปรียบเทียบพหุคูณตามวิธีการของ Newman - Keuls (ชูกรี วงศ์รักษะ 2527 : 267)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ เพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
n	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม
S^2	แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน
SS	แทน ผลบวกกำลังสองของคะแนน
MS	แทน ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน
df	แทน จำนวน องศาอิสระ
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ F - distribution

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้เป็นไปตามลำดับขั้นดังนี้

1. ค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการดูแลและการเก็บ และความงกหนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ได้จากการทดลอง 2 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม
2. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการดูแลและการเก็บของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมา วิธีสอนแบบอนุมาณ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ เฉลว
3. เปรียบเทียบคะแนนความงกหนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการดูแลและการเก็บของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมา วิธีสอนแบบอนุมาณ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ เฉลว.

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ถ้าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ และการหาร และความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้ทำการทดสอบหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ผลปรากฏดังในตาราง 3 และ 4 ตามลำดับ

ตาราง 3 ค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ และการหาร

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2
กลุ่มทดลองที่ 1	24	34.33	38.14
กลุ่มทดลองที่ 2	24	30.95	35.17
กลุ่มควบคุม	24	30.25	28.80

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ และการหารของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมเป็น 34.33 30.95 30.25 ส่วนความแปรปรวนเป็น 38.14 35.17 28.80 ตามลำดับ จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณและการหารของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ส่วนค่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณและการหารของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด แสดงให้เห็นว่า คะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณและการหารภายในกลุ่มทดลองที่ 1 กระจายมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

ตาราง 4 ค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของความงกหนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2
กลุ่มทดลองที่ 1	24	30.70	41.78
กลุ่มทดลองที่ 2	24	25.75	19.06
กลุ่มควบคุม	24	27.70	19.17

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของความงกหนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม เป็น 30.70 25.75 27.70 ส่วนความแปรปรวนเป็น 41.78 19.06 19.17 ตามลำดับ จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของความงกหนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ส่วนค่าความแปรปรวนของความงกหนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่ามากที่สุด แสดงให้เห็นว่าคะแนนความงกหนในการเรียนรู้ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 กระจายมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

2. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีเอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสท. ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ และการหารของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

แหล่งความแปรปรวน	SS'	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	228.52	2	114.26	3.35*
ภายในกลุ่ม	2348.8	69	34.04	
รวม	2577.32	71		

$$* \text{มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ } .05 F_{(2, 69)} = 3.13$$

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องการคูณ และการหารของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกับ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 1 ดังนั้นจึงให้ทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของ Newman Keuls ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่คู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	กลุ่มควบคุม 30.25	กลุ่มทดลองที่ 2 30.95	กลุ่มทดลองที่ 1 34.33
กลุ่มควบคุม	30.25	-	0.7	4.08*
กลุ่มทดลองที่ 2	30.95	-	-	3.38
กลุ่มทดลองที่ 1	34.33	-	-	-

	r	2	3
	q .95 (r, 69)	2.83	3.40
$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$	q 95 (r, 69)	3.37	4.04

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ วิธีสอนแบบอุปมาทำให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนของ สสวท. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ วิธีสอนแบบอุปมา ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบอนุमान ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือวิธีสอนแบบอนุमान และวิธีสอนของ สสวท. ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

3. เปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมา วิธีสอนแบบอนุमान กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ดังแสดงในตาราง 7 ดังนี้

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน สสวท.

แหล่งความแปรปรวน	SS'	df	MS'	F
ระหว่างกลุ่ม	299.36	2	149.68	5.61**
ภายในกลุ่ม	1840.42	69	26.67	
รวม	2139.78	71		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F(2, 69) = 4.92$

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนแบบอุปมาน สสวท. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนแบบอุปมาน สสวท. แตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้ทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้เป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของ Newman Keuls บราหฺมผลดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ระบุของความงกนในการเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	กลุ่มทดลองที่ 2 25.75	กลุ่มควบคุม 27.70	กลุ่มทดลองที่ 1 30.70
กลุ่มทดลองที่ 2	25.75	-	1.95	4.95*
กลุ่มควบคุม	27.70	-	-	3.00*
กลุ่มทดลองที่ 1	30.70	-	-	-

	r	2	3
q .95 (r, 69)		2.83	3.40
$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$ q .95 (r, 69)		2.98	3.58

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของความงกนในการเรียนรู้วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือวิธีสอนแบบอุปมานทำให้นักเรียนมีความงกนใน
การเรียนรู้สูงกว่าวิธีสอนแบบอุปมาน ความงกนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 1
กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ วิธีสอนแบบอุปมานทำให้
นักเรียนมีความงกนในการเรียนรู้สูงกว่าวิธีสอนของ สสวท. ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มควบคุม
แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือวิธีสอนแบบอุปมาน และวิธีสอนของ
สสวท. ทำให้ความงกนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอนะ

การศึกษาครั้งนี้ต้องการศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์โดยวิธีสอนแบบอุปมาน
วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนของ สสวท. เรื่องการคูณและการหารของนักเรียนชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 4 ซึ่งสรุปขั้นตอน และผลของการศึกษากันคว่าได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษากันคว่า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ
การสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนของ สสวท.
2. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ
การสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนของ สสวท.

สมมติฐานในการศึกษากันคว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดย
วิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกัน
2. ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดย
วิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอุปมาน กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกัน

ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530
โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
จำนวน 7 ห้องเรียน มีนักเรียนรวมทั้งสิ้น 245 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธาราม อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 3 ห้องเรียน จำนวน 72 คน เป็นกลุ่มทดลอง 2 ห้องเรียน จำนวน 48 คน กลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาโดยการจับคู่คะแนนที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกันแล้วจึงสุ่มอย่างง่าย เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนโดยวิธีก่อนแบบอุปมาน
2. แผนการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน
3. แผนการสอนตามทฤษฎีความคิดศาสตร์ของ สสวท.
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร

เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

การดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 เรื่องการคูณและการหารจำนวน 42 คาบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนทั้งสามกลุ่ม แต่ใช้วิธีสอนแตกต่างกันดังนี้
 - กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้วิธีสอนแบบอุปมาน
 - กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้วิธีสอนแบบอุปมาน
 - กลุ่มควบคุม ใช้วิธีสอนของ สสวท.
2. หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม
3. หลังจากทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ จึงทำการทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาวน วิธีสอนแบบอนุমান กับวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

2. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาวน วิธีสอนแบบอนุমান กับวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการคูณและการหารของกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอุปมาวน กลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอนุमान กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า กลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอุปมาวน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณและการหารแตกต่างกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอนุमानมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอนุमानอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคู่อื่นไม่พบความแตกต่าง

2. ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอุปมาวน กลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอนุमान กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า กลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอุปมาวนมีคะแนนเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แตกต่างกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอนุमानอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอุปมาวนมีคะแนนเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แตกต่างกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคู่อื่นไม่พบความแตกต่าง

อภิปรายผล

1. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอนุมาน กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน วิธีสอนแบบอนุมาน กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ หลังจากนั้นจึงได้ทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่ละคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏว่า

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบอุปมาน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบอนุมาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากวิธีสอนแบบอุปมานเป็นวิธีสอนที่สอนจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์ โดยการให้ตัวอย่างหลายตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนสังเกต เปรียบเทียบ หาเหตุผลได้ด้วยตนเอง นักเรียนจะมีความเข้าใจ และจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพให้แก่เด็กนักเรียนที่จะหาความรู้ใหม่ ๆ ด้วยการนำกฎเกณฑ์ที่ได้ไปใช้ในชีวิตรประจำวัน ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น วิธีสอนใหม่ ๆ ให้น้ำหนักวิถีของการสอนแบบอุปมานไปใช้ เช่น วิธีสอนของวรณี และมีการศึกษาวิจัยกันอย่างกว้างขวาง ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นในการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ให้นักเรียนเป็นผู้สรุปกฎเกณฑ์โดยใช้วิธีอุปมานตามทฤษฎีของ เพียเจต์ (Piaget) กล่าวว่า เด็กประถมศึกษาที่มีอายุระหว่าง 6 - 12 ปี เป็นวัยปฏิบัติความคิดด้วยรูปธรรม (Concrete Operational Stage) สามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยและส่วนรวม การจัดหมู่ได้ ซึ่งความสามารถเหล่านี้ควรจะวางรากฐานที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาการทางสติปัญญา ดังนั้นเมื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมานจึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอนุมาน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของทราเวอร์ส (Travers. 1967 : 142) ที่ว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ความคิดรวบยอดอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับวิธีสอนของครู เมื่อครูใช้วิธีสอนที่แตกต่างกันก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันด้วย

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของโทมัส (Thomas. E.W. 1970 : 22268 - 22269 - A) ที่พบว่านิสิตกลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอุปมานได้คะแนนในด้านความเข้าใจศัพท์และการอ่านเอาเรื่องสูงกว่ากลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอนุมาณ

จากผลการทดลองครั้งนี้ได้ให้ความหมายว่าวิธีสอนแบบอุปมานจะใช้ไม่ได้ผล วิธีสอนแบบอนุมาณครูเป็นผู้บอกกฎเกณฑ์หรือคำนิยามของวาทกรรมยกยอ จากนั้นก็เสนอตัวอย่าง ซึ่งครูจำนวนมากจะใช้วิธีสอนแบบนี้ เมื่อผู้วิจัยได้เข้าทำการสอนโดยบอกความรู้ให้นักเรียนทุกอย่าง ผู้วิจัยพบว่านักเรียนไม่ค่อยให้ความสนใจ เบื่อหน่ายต่อการเรียน เพราะเรื่องการพูดและการหากรเป็นเรื่องที่เคยเรียนมาบ้างแล้ว จำเป็นที่จะต้องมีสื่อการเรียนเพื่อให้ นักเรียนสนใจยิ่งขึ้น

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบอุปมาน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากวิธีสอนแบบอุปมานเป็นวิธีสอนที่สอนจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์โดยการให้ตัวอย่างหลาย ตัวอย่าง เพื่อให้ นักเรียนสังเกต เปรียบเทียบ หาเหตุผลได้ด้วยตนเอง นักเรียนจะมีความเข้าใจ จำได้นานและมีความสนุกสนานต่อการเรียนจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพให้แก่ นักเรียนที่จะหาความรู้ใหม่ ๆ ด้วยการนำกฎเกณฑ์ที่ได้ไปใช้ในวิถีชีวิตประจำวัน ก็จะเห็นได้จากวิธีสอนใหม่ ๆ ที่ใช้กับวิธีการสอนแบบอุปมานไปใช้เป็นส่วนมาก เช่น วิธีสอนของวรรณิ โดยจะให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ดังนั้น เมื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอุปมานได้ผลสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 70) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณิสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ วรรณิ เพียรสุขสวัสดิ์ (วรรณิ เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 73) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณิ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอนุमान กับนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนเอง สสวท. ไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการสอนโดยวิธีสอนแบบอนุमानส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอ ๆ กับวิธีสอนของ สสวท. ทั้งนี้เนื่องจากเป็นวิธีสอนที่ใกล้เคียงกัน วิธีสอนแบบอนุமானครูเป็นผู้อธิบายกฎเกณฑ์แล้วเสนอตัวอย่างเพื่อพิสูจน์กฎเกณฑ์ในการเสนอตัวอย่างมักจะเสนอหลาย ๆ ตัวอย่างแล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัด ส่วนวิธีสอนของ สสวท. มักจะเริ่มต้นบทบทเรียนต่อจากนั้นจึงสอนเรื่องใหม่โดยครูเป็นผู้เสนอตัวอย่างเพียงตัวอย่างเดียว แล้วให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดซึ่งมากพอที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

2. จากการเปรียบเทียบความงกหนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอนุमान วิธีสอนแบบอนุमान กับวิธีสอนของ สสวท. พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าความงกหนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอนุमान วิธีสอนแบบอนุमान กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกัน ซึ่งเป็ไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ชาญวิทย์ จรตระการ (ชาญวิทย์ จรตระการ 2524 : 55 - 56) ที่พบว่าความงกหนของวาทกรรมยอกในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอนุमानและนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอนุमानแตกต่างกัน เมื่อพบความแตกต่างระหว่างวิธีสอนทั้งสามจึงได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่ละคู่ของความงกหนในการเรียนรู้ ปรากฏว่า

2.1 ความงกหนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอนุमान มีความงกหนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอนุमान อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิธีสอนแบบอนุमानเป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความรู้และข้อเท็จจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง รู้จักพิจารณาข้อมูลและคำอธิบายกับปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการสอนคณิตศาสตร์ ในการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องเน้นความเข้าใจให้สามารถนำความเข้าใจนั้นไปใช้ได้ตามที่ กากะ (Gagne: 1974 : 27 - 46) ให้ความเห็นว่า การจำนั้นเป็นผลที่ได้จากการเรียนรู้ และกระบวนการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นสร้างความเข้าใจเมื่อเข้าใจแล้ว

ก็จะเกิดการเรียนรู้และนำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำและสามารถนำสิ่งที่ที่เรียนไปแล้วนั้นมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้ วิธีสอนแบบอุปมานช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้เพราะผู้เรียนต้องสังเกตอย่างถ่องแท้ ดังนั้นความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนจึงสูงกว่าวิธีสอนแบบอุปมาน

2.2 ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอุปมานสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. ทั้งนี้เพราะว่า วิธีสอนแบบอุปมานเป็นวิธีสอนที่สอนจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์ โดยการให้ตัวอย่างหลายตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนสังเกต เปรียบเทียบ หาเหตุผลได้ด้วยตนเอง นักเรียนจะมีความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุญแทน แจ่มศรี (บุญแทน แจ่มศรี 2529 : 99) พบว่า ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณี สูงกว่าวิธีสอนของ สสวท. ซึ่งวิธีสอนแบบวรรณีมีกลไกของวิธีสอนแบบอุปมานโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุปกฎเกณฑ์ได้ด้วยตนเอง และผลการวิจัยพบว่า เมื่อรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ จึงทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท.

2.3 ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอุปมาน และวิธีสอนของ สสวท. ไม่แตกต่างกัน แสดงว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอุปมานมีความคงทนในการเรียนรู้เท่ากับนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. ทั้งนี้เนื่องจากเป็นวิธีสอนที่ใกล้เคียงกัน วิธีสอนแบบอุปมานครูเป็นผู้อธิบายกฎเกณฑ์แล้วเสนอตัวอย่างเพื่อพิสูจน์กฎเกณฑ์ ในการเสนอตัวอย่างมักจะเสนอหลาย ๆ ตัวอย่าง แล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัด ส่วนวิธีสอนของ สสวท. ก็จะเริ่มที่แบบทบทวนที่เรียนก่อนนั้นจึงสอนเรื่องใหม่ โดยครูเป็นผู้เสนอตัวอย่างพร้อมกับอธิบาย จากนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดซึ่งมากพอที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจ ดังนั้นความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มจึงไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในด้านการเรียนการสอน

1.1 การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูควรส่งเสริมให้มีการนำวิธีสอนแบบอุปมานและวิธีสอนแบบอนุมานไปใช้ให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นยังให้เหตุผลหรือสรุปประเด็นสำคัญยังไม่ชัดเจนและถ้าเวลาในการฝึกไม่เพียงพอควรจะใช้วิธีสอนแบบอนุมาน ส่วนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายสามารถคิดหาเหตุผลที่เป็นนามธรรมได้บ้าง ควรปลูกฝังให้รู้จักใช้วิธีสอนแบบอุปมาน

1.2 หลักการออกแบบคณิตศาสตร์แนวใหม่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุปความถึกรวมของใ้ตนเอง นั่นคือ การสอนโดยวิธีสอนแบบอุปมานแต่ในการเรียนการสอนปัจจุบันครูมักใช้วิธีสอนแบบอนุมาน เมื่อทำวิธีการสอนแบบอุปมานมาใช้กับนักเรียน นักเรียนยังสรุปไม่ค่อยชัดเจนนัก ครูอาจจะเป็นผู้บอกรายละเอียดและเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สรุปเอง ซึ่งอาจจะถูกบ้างผิดบ้าง ครูไม่ควรไปตำหนิหรือลงโทษ ควรจะชมเชยในการกล้าแสดงออกของนักเรียน ในการสอนครูไม่ควรจะรีบร้อน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรจะใ้การทดลองสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบอุปมานและวิธีสอนแบบอนุมาน กับวิธีสอนอื่น ๆ ในเนื้อหาและระดับชั้นที่แตกต่างไปจากการวิจัยครั้งนี้

2.2 ควรจะมีการวิจัยค้นคว้าวิธีสอนแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการสอนคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา เกียรติประวัติ วิธีสอนตัวไปและทักษะการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2523, 255 หน้า อัดสำเนา
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน ผลการประเมินคุณภาพของนักเรียนชั้น
ป.6 ระดับประเทศ (ฉบับย่อ) 2527, 37 หน้า
_____ ผลการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ (ฉบับย่อ)
 2528, 169 หน้า
- จันทรา เลิศวิริยะพงศ์ การึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความกตงทนในการเรียนรู้
เรื่องการคูณและการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีสอนแบบ
มว. กับวิธีสอนแบบ สสวท. ปริญญาโท กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2527, 65 หน้า อัดสำเนา
- จารุณี เข้มงเห็น การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เมื่อสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่ม ปริญญาโท
 กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 38 หน้า อัดสำเนา
- จิ๋วรุณ กิริติกร "คณิตศาสตร์ประถมศึกษาของไทย" วารสารคณิตศาสตร์ 28 :
 2 - 33 กรกฎาคม - สิงหาคม 2527
- ชลดา แสงวิมล ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521
ในกลุ่มทักษะของครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดโรงเรียนราษฎร์ในเขตกรุงเทพ
มหานคร ปริญญาโท กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524,
 152 หน้า อัดสำเนา
- ชวาล แพริตกุล เทคนิคการเขียนข้อสอบ โรงพิมพ์พิมพ์อักษร 2520, 489 หน้า
- ชัยพร วิชชาวุธ ความจำแนก โรงพิมพ์ชาวพิมพ์ 2520, 160 หน้า

ชาญวิทย์ จรกระการ การเปรียบเทียบวิธีสอนแบบอุปมาและอุปมาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้าน →
ความเกิดระบยอดและความคงทนของความคิดระบยอดในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืช
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปรินญาพนธ์ กต.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 2524, 117 หน้า อัดสำเนา

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และ
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สราภ. และวิธีสอนของวรรณี ปรินญาพนธ์ กต.ม.
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 229 หน้า อัดสำเนา

ชูศรี วงศ์รักนะ เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย โรงพิมพ์เจริญผล 2527, 370 หน้า
 ทองทิพย์ วรรณพัฒน์ และคนอื่น ๆ หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์จากปฏิบัติ
 โรงพิมพ์ไทยสามัคคี 2522, 236 หน้า

ทิพย์ นาดลญา จิตวิทยา โรงพิมพ์สมาคมสังฆศาสตร์แห่งประเทศไทย 2511,
 567 หน้า

นวรรณ์ กิริโชค ผลของวิธีสอนแบบอุปมาและอุปมาต่อการเรียนฆโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
 วิทยารพนธ์ ก.บ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521, 68 หน้า อัดสำเนา

บุญทัน วยุยมณู พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา โรงพิมพ์โอเอส
 นวีนตั้งเฮ้า 2529, 269 หน้า

บุญแทน แจ่มศรี การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวน ท.ร.ย. และ ก.ร.น. ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

ปรินญาพนธ์ กต.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2529, 264 หน้า
 ประไพศ อิศรปริกา ธรรมชาติและกระบวนการเรียนรู้ จัณณต์การพิมพ์ 2518,
 190 หน้า

ปรวาโมทย์ จันทรเรือง การทดลองสอนการใช้เกมกับบทพหุสมมติ เรื่องการชั่ง ตวง
และการวัด ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปรินญาพนธ์ กต.ม.
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526, 231 หน้า อัดสำเนา

เกาทัณฑ์ สิริรัตนชัย "ความเคลื่อนไหวทางการศึกษา" วารสารการศึกษาแห่งชาติ

20 (3) • กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2529, 84 หน้า

บรรทัดย์ งามดี การสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ๒๕๒๐,
105 หน้า

พิระพล สิริวงศ์ การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุมผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้และความคงทนในการจำ เรื่องรูปเรขาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถม
ปีที่ 3 จากการสอนโดยใช้ตัวอย่างต่างกันสองแบบ วิทยานิพนธ์ กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 118 หน้า อุดมสำเนา

บุญ มโหฬาร เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นโอกาสสำหรับผู้สอน
ในจังหวัดนครปฐม วิทยาลัยเกษตร ๓ ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2527, 79 หน้า
อุดมสำเนา

บุญ โกวิทกุล การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ บพิธการพิมพ์ 2524, 514 หน้า

ราชบัณฑิตยสถาน งานประชุมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์
อักษรเจริญทัศน์ 2525, 930 หน้า

ถักขนา วรณวิโรกุล การเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สื่อ
แบบอุปมาและแบบอุปนัย วิทยานิพนธ์ ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2526,
93 หน้า อุดมสำเนา

ถ้วม และอังณา สายยศ หลักจิตวิทยาการศึกษา บริษัทการพิมพ์ 2524, 286 หน้า

วรรณ เพียรสุขสวัสดิ์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้
และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน
โดยวิธีสอนของ สลวท และวิธีสอนของวรรณดี วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 250 หน้า อุดมสำเนา

วรรณ โสภณประยูร เทคนิคการออกแบบคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับผู้เรียนระดับ 1 เทพนิมิตร
การพิมพ์ 2524, 222 หน้า

วิจิตร สุรัตน์เรืองชัย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนในชั้นนำเข้าสู่
บทเรียน ชั้นสอน ชั้นสรุป ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2527, 183 หน้า อักสำเนา

วินิจ เกตุขำ หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ทางปฏิบัติ สำนักพิมพ์โอเคียมสโตร
2522, 472 หน้า

กัญญาธิการ, กระทรวง หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 พิมพ์ครั้งที่ 3 โรงพิมพ์
กรุณา 2525, 359 หน้า

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น 2520, 422 หน้า
คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงพิมพ์ยูไนเต็ควิไลต์กั้นจำกัด
2523, 170 หน้า

เกรียงศักดิ์ หนูทอง การศึกษากฎเกณฑ์และความงามในการเรียนซ่อมเสริม เรื่องเศษส่วน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมและแบบฝึกหัด ปรินญาณพนธ์
กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 88 หน้า อักสำเนา

ถวิลจิรา ชีวปรีชา "แนวความคิดในการสอนคณิตศาสตร์ปัจจุบัน" วารสารการศึกษากรุงเทพ
มกราคม 20 (6) : มีนาคม 2529

ถวิลจิรา ชีวปรีชา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คำพ้องเสียงของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สอนแบบอุปมาอุปไมย วิทยานิพนธ์ ค.ม.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2524, 138 หน้า อักสำเนา

สนธิ์ ฐิติ การศึกษเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาสังคมศึกษา ปรินญาณพนธ์
กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 153 หน้า

ถวิลจิรา ชีวปรีชา ผลการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อย และการสอนสิ่งบกพร่องที่มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2521, 52 หน้า อักสำเนา

สุจิตต์ ชวนชื่น การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านต้นหลักเกณฑ์ในการเขียนหรือการรองของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีเรียนด้วยวิธีอุปมาตามกับวิธีอุปมา วิทยานิพนธ์ ค.ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2527, 192 หน้า

สุชา จันทน์เอม จิตวิทยาในโรงเรียน โรงพิมพ์โอเคียนเฮอร์ 2521, 186 หน้า

สมัย กุลศิริประเสริฐ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้
เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยวิธีสอนของวรรณี และวิธีสอน

ของ สสวท. วิทยานิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2529, 308 หน้า

สุมานัน รุ่งเรืองธรรม กลวิธีการสอน โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม 2526, 158 หน้า

สุวารี อุดสาหะ ศึกษาผลการสอนที่ใช้การให้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 ของจังหวัดฉะเชิงเทรา วิทยานิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร 2526, 69 หน้า อุดสาหะ

สุเจณี ชะนะมา "การสอนคณิตศาสตร์ตามความรู้สึกรักของผม" วิทยาลาร 2 : 38 - 40

มกราคม 2518

สุรชัย ขวัญเมือง วิธีสอนและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา เทพนิมิตการพิมพ์

2522, 278 หน้า

สุลักดา ลอยฟ้า "แนวโน้มของนักศึกษาระดับประถมศึกษา" ศึกษาศาสตร์ 9 (1) :

67 - 68 ตุลาคม 2527 - มกราคม 2528

สุวัฒน์ ฤทธเมธา การเรียนการสอนปัจจุบัน โรงพิมพ์โอเคียนเฮอร์ 2523, 374 หน้า

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน เอกสารประกอบการสัมมนาฉบับที่ 10

การสัมมนาเรื่อง การเตรียมการสอนร่วมกันของวิทยาลัยครูภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ครั้งที่ 2 ม.ป.ท., 2520, 14 หน้า

โกลน บำรุงสงฆ์, สมทวง ไกรกันวงศ์ เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่

โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช 2520, 227 หน้า

เฝ้าฉี๊ด คุตาวัจฉนาวุฒิ การท่ควาเปรียบเทียมนองถ่ประกอบของสมรรถภาพทางสมองด้าน
ควาามจำ ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. 2517, 80 หน้า อักถำเนา

อรุณ เกษชัย การท่ควาเปรียบเทียมนองผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ที่ได้อนก้วมบทเรียนที่ใช้สื่อประสมกับการสอนแบบปกติและการท่ควาท่เกนถคติต่อบทเรียน
ที่ำใช้สื่อประสม ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 2522, 225 หน้า

ยัญชลี แจ่มเจริญ และคนอื่นๆ วิธีสอนวิชากลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ โรงพิมพ์เจริญผล
 2526, 155 หน้า

อุทัย เพชรช่วย การทดลองสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยำให้กลุ่มนักเรียนที่มี
ถาถไถถฤทธิ์สูง และปานกลาง เป็นผู้สอนนักเรียนที่มีผลถาถฤทธิ์ต่ำ ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 230 หน้า อักถำเนา

Adam, Jack A Human Memory. New York, McGraw - Hill Book Company
 1967. 326 p

Bagle, E G "Goal for the Primary School Mathematics," in Mathematics
Reform in the Primary School. 1967. 46 p.

Corey, Jeffrey R and James S. Michael. "Retention in a S.P.T.
 Introductory Psychology Course," Learning Package in American
Education Educational Technology Publication, Englewood Cliffs,
 New Jersey, 1973 233 p

Eggen, Pual D. Strategies for Teachers Information Processing
Models in the Classroom. New Jersey, Englewood Cliffs Prentice -
 Hall, 1979. 367 p.

Fandreyer, Ernest E "Concept For in Mathematics using Definition,"
Dissertation Abstracts 45(4) : 1061 - A, October, 1984.

Gagne, Robert H. Essentials of Learning for Instruction Hinsdale,
 Ill, The Dryden, 1974. 164 p

Good, Carter Victor Dictionary of Education. 3rd.ed., New York,
 McGraw - Hill Book Co , 1973. 681 p.

Gwyneth, Elaine Britton "A Comparison of the Inductive and Deductive
 Group Approaches in Teaching Selected Phonic Generalizations to
 Second Grade Children," Dissertation Abstracts International.
 29 (January, 1969) 2141 - A.

- An*
- Herbert, William. "A Comparison of ~~and~~ Inductive Method with a Modified Deductive Method in the teaching of English syntax Patterns to Adult Learners of English as a Foreign Language," Dissertation Abstracts International. 31 (August, 1970) · 747 - A.
- Heinmuller Louis E. A First Book in Education. New York and London The Century C., 1925. pp 67 - 71.
- Marine, James A. "An Experimental Comparison of Example - only VS. Example - and - Nonexample Strategies and of Inductive VS. Deductive Strategies of Presenting Concepts From School Geometry," Dissertation Abstract. 37(10) : 6326 - A, April 1977.
- Mitchell, Thomas Clark. "A Correlational Study of the Relationship Between Achievement in an Engineering Course, Retention in Engineering, and the Method of Prerequisite Instruction," Dissertation Abstracts. 36 : 6541 - A, April, 1975.
- Pinter, Donna Dac Krewedl. "The Effects of an Academic Game on The Spelling Achievement of Third Graders," Dissertation Abstract. 2 710 - A, 1977.
- Thomas, Carpenter P. "Using Research in Teaching," The Arithmetic teacher. 6 · 137 - 144, February, 1976.
- Thomas, Earl W. "A Comparison of Inductive and Deductive Teaching Methods in College Freshmen Remedial English," Dissertation Abstracts International. 3 (November, 1970) 2268 - 2269 - A
- Travers. Essential of Learning · An Overview for Students of Education. 1976 442 p.

ကဏ္ဍအမှတ်

ภาคผนวก ก

- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารของ
กลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม
- คะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร
ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 50 ข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.79	.55	23	.76	.52
2	.59	.22	24	.67	.72
3	.65	.30	25	.79	.57
4	.74	.64	26	.67	.72
5	.46	.27	27	.71	.56
6	.60	.46	28	.74	.64
7	.60	.60	29	.69	.39
8	.48	.51	30	.80	.73
9	.71	.43	31	.76	.62
10	.38	.51	32	.77	.76
11	.71	.56	33	.62	.57
12	.68	.49	34	.56	.52
13	.66	.25	35	.54	.56
14	.80	.28	36	.56	.52
15	.49	.33	37	.60	.53
16	.28	.36	38	.63	.66
17	.60	.60	39	.63	.66
18	.63	.66	40	.57	.73
19	.80	.39	41	.52	.57
20	.80	.52	42	.61	.68
21	.30	.59	43	.63	.66
22	.33	.53	44	.49	.33

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
45	.62	.57	48	.68	.83
46	.73	.40	49	.59	.38
47	.60	.60	50	.64	.54

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง
การคูณและการหาร โดยใช้ Kuder - Richardson - 20

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pd}{S_t^2} \right\}$$

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

$$= \frac{100(89412) - (2892)^2}{100 \times 99}$$

$$= \frac{8941200 - 8363664}{9900}$$

$$= 58.33$$

$$r_{tt} = \frac{100}{100-1} \left\{ 1 - \frac{10.17}{58.33} \right\}$$

$$= 1.01 \times .83$$

$$= .83$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ .83

การแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร
ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มควบคุม
1	42	40	31
2	40	37	38
3	41	35	39
4	41	36	30
5	36	37	40
6	38	40	39
7	39	35	24
8	37	40	22
9	40	36	39
10	31	32	28
11	38	39	34
12	31	32	38
13	39	31	31
14	26	27	36
15	40	25	28
16	30	26	30
17	25	18	26
18	26	29	23
19	38	28	20
20	27	29	23
21	20	16	29

ตาราง (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มควบคุม
22	33	25	21
23	31	20	29
24	35	30	25

$$\bar{X}_1 = 34.33$$

$$\bar{X}_2 = 30.95$$

$$\bar{X}_3 = 30.25$$

$$S_1^2 = 38.14$$

$$S_2^2 = 35.17$$

$$S_3^2 = 28.80$$

การแสดงความสนใจในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองที่ 1

กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มควบคุม
1	37	34	34
2	38	27	36
3	40	22	32
4	38	32	30
5	33	31	36
6	32	34	38
7	33	27	22
8	34	35	21
9	36	30	35
10	29	21	25
11	35	31	19
12	26	24	30
13	35	32	26
14	24	20	34
15	36	21	27
16	24	22	30
17	24	20	24
18	18	24	23
19	37	26	21
20	26	28	22
21	16	18	27

การวาง (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มควบคุม
22	28	24	25
23	29	15	27
24	29	20	21

$$\bar{X}_1 = 30.17$$

$$\bar{X}_2 = 25.75$$

$$\bar{X}_3 = 27.70$$

$$S_1^2 = 41.78$$

$$S_2^2 = 19.06$$

$$S_3^2 = 19.17$$

ภาคผนวก ข

- แผนการสอนคณิตศาสตร์โดยวิธีสอนแบบอุปมาน
- แผนการสอนคณิตศาสตร์โดยวิธีสอนแบบอนุมาน
- แผนการสอนคณิตศาสตร์โดยวิธีสอนของ สสวท.
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร
- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่แก้ไขเครื่องมือในการวิจัย

แผนการสอนคณิตศาสตร์

แผนการสอนที่ 1

ความคิดรวบยอด

การคูณจำนวนสองจำนวนสามารถสลับที่กันได้ ซึ่งทำให้ผลคูณเท่ากัน เรียกว่าคุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องคุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงคุณสมบัติการสลับที่ให้นักเรียนสามารถหาจำนวนมาเติมได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ข้อใดคือคุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ
3. เมื่อกำหนดภาพให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การสลับที่ของการคูณได้

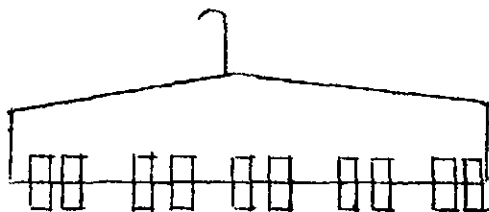
เนื้อหา

คุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ

วิธีสอนแบบอุปมา

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการบวกและการคูณ โดยนำไม้แขวนเสื้อและไม้หนีบผ้ามาแสดง
ครูนำไม้หนีบผ้ามาหนีบนไม้แขวนเสื้อ แล้วจัดให้เป็นกลุ่ม ๆ ละ 2 อัน ดังนี้



1.2 ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การบวกดังนี้

$$2 + 2 + 2 + 2 + 2 = \square$$

$$2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$$

1.3 ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณ ดังนี้

$$5 \times 2 = \square$$

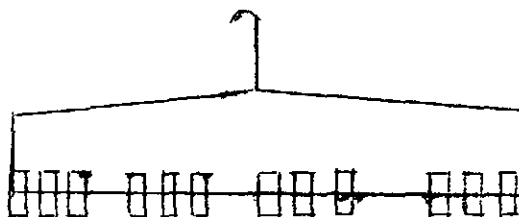
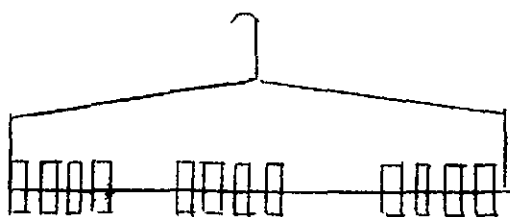
$$5 \times 2 = 10$$

1.4 ครูอธิบายว่าตัวตั้งคือ จำนวนครั้ง (กลุ่ม) ตัวคูณ คือ จำนวนของ
ในแต่ละกลุ่มผลลัพธ์ คือ การคูณ

2. ขั้นสอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

ครูให้นักเรียนออกมา 2 คน หยิบไม้หนีบผ้าหนีบนไม้แขวนเสื้อ โดยคนที่ 1
หยิบไม้หนีบผ้าให้เป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 4 อัน คนที่ 2 หยิบไม้หนีบผ้าหนีบนเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ
3 อัน ดังนี้



ครูถามว่า ไม้หนีบผ้าของคนที่ 1 มีกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีกี่อัน รวมทั้งหมดเป็นเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ กังงี้

$$3 \times 4 = \square$$

$$3 \times 4 = 12$$

ครูถามว่า ไม้หนีบผ้าของคนที่ 2 มีกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีกี่อัน รวมทั้งหมดเป็นเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ กังงี้

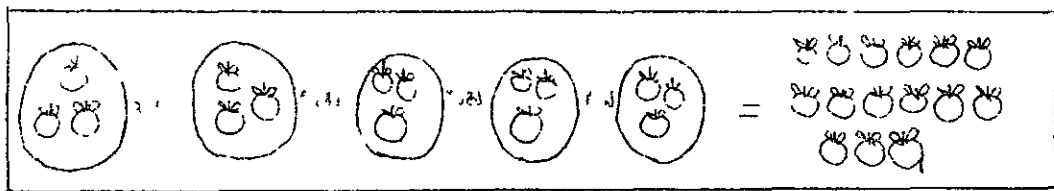
$$4 \times 3 = \square$$

$$4 \times 3 = 12$$

ครูถามว่า $3 \times 4 = 4 \times 3 = 12$ ถูกหรือไม่

ตัวอย่างที่ 2

ครูนำภาพแสดงให้นักเรียนดู ดังนี้

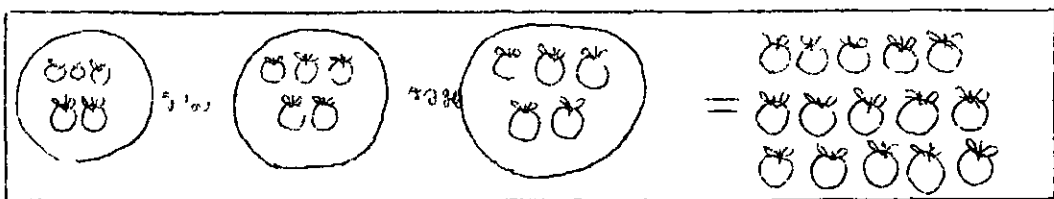


ครูถามว่า มีจำนวนของกีกอง แต่ละกองมีกี่ผล รวมทั้งหมดเป็นเท่าไร ให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้

$$5 \times 3 = \square$$

$$5 \times 3 = 15$$

ครูแสดงภาพให้นักเรียนดู ดังนี้



ครูถามว่า มีจำนวนของก่อกอง แต่ละกองมีกี่ผล รวมทั้งหมดเป็นเท่าไร ให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้

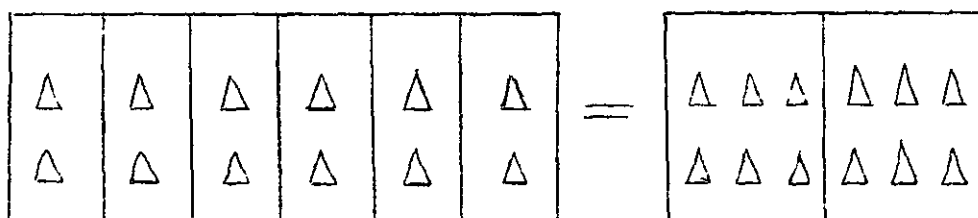
$$3 \times 5 = \square$$

$$3 \times 5 = 15$$

ครูถามว่า $5 \times 3 = 3 \times 5 = 15$ ถูกหรือไม่

ตัวอย่างที่ 3

ครูนำภาพถึงสัญลักษณ์มาแสดงให้นักเรียนดู ดังนี้



ครูถามว่า ในภาพใหญ่มีจำนวนกี่แถว แต่ละแถวมีกี่รูป ให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้

$$6 \times 2 = \square$$

$$6 \times 2 = 12$$

ครูถามนักเรียนว่า ในภาพเล็กมีจำนวนกี่แถว แต่ละแถวมีกี่รูป ให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้

$$2 \times 6 = \square$$

$$2 \times 6 = 12$$

ครูถามว่าจากตัวอย่างนักเรียนพบข้อสังเกตอะไรบ้าง

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ครูชูแถบประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนช่วยกันเติมตัวเลขลงในช่องสี่เหลี่ยมและบอกชื่อประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$1. 4 \times 6 = \square \times \square = 24$$

$$2. 6 \times \square = \square \times 6 = 12$$

$$3. 8 \times 5 = \square \times \square = 40$$

$$4. 5 \times (2 + 3) = (5 \times 2) + 3 = 30$$

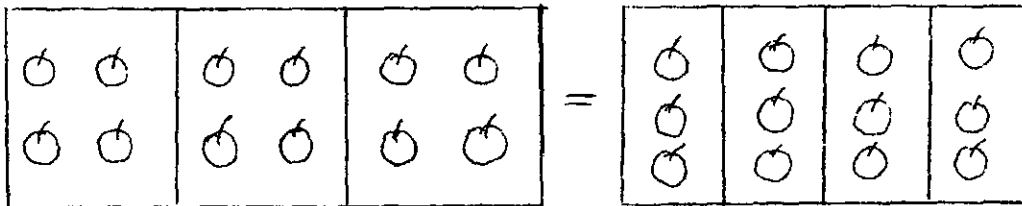
$$5. 6 \times 12 = 6 \times (10 + 2) = 72$$

$$6. 3 \times (10 + 5) = 3 \times 15 = 45$$

$$7. 3 \times 8 = 8 \times 3 = 24$$

$$8. 6 \times 9 = 9 \times 6 = 54$$

ครูแสดงภาพให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้



3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปโดยครูเป็นผู้นำอภิปราย เรื่องการสลับที่ของการคูณ หมายถึง การคูณจำนวนสองจำนวนสามารถสลับที่กันได้ ซึ่งทำให้ผลคูณเท่ากัน

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 40 - 41 และให้ทำแบบฝึกหัดดังนี้

$$1. 8 \times \square = 4 \times 8 = 32$$

$$2. 9 \times 6 = \square \times \square = \square$$

$$3. 12 \times 3 = \square \times \square = \square$$

$$4. \square \times \square = 2 \times 10 = \square$$

$$5. 9 \times \square = \square \times \square = 45$$

สื่อการเรียนรู้

ไม้แขวนเสื้อ, ไม้หนีบผ้า, ภาพต่าง ๆ แบบประโยคสัญลักษณ์

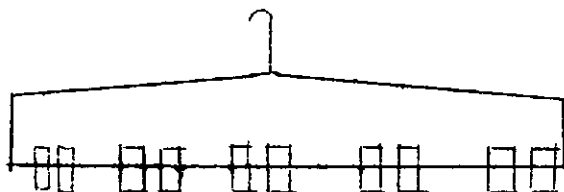
การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุমান

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการบวกและการคูณโดยนำไม้แขวนเสื้อและไม้หนีบผ้ามาแสดง นำไม้หนีบผ้าหนีบนไม้แขวนเสื้อแล้วจัดเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2 อัน ดังนี้



1.2 ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์การบวกและการคูณ ดังนี้

$$2 + 2 + 2 + 2 + 2 = \square$$

$$2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$$

$$5 \times 2 = \square$$

$$5 \times 2 = 10$$

1.3 ครูอธิบายว่า ตัวตั้งคือจำนวนกลุ่ม (กริ่ง) ตัวคูณ คือจำนวนของใน แต่ละกลุ่ม ผลลัพธ์คือผลคูณ

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบาย ดังนี้ การคูณจำนวนสองจำนวนสามารถสลับที่กันได้ซึ่งทำให้ ผลคูณเท่ากัน เช่น

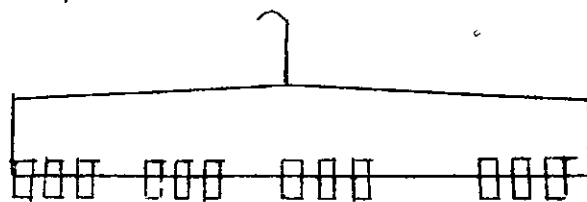
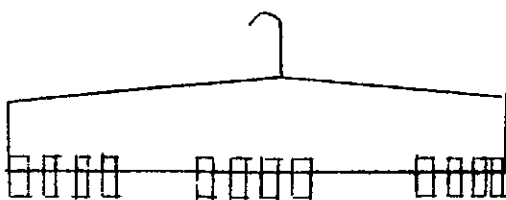
$$3 \times 4 = 12$$

$$4 \times 3 = 12$$

$$\therefore 3 \times 4 = 4 \times 3 = 12$$

2.2 ตัวอย่างที่ 1

ครูนำไม้แขวนเสื้อซึ่งมีไม้หนีบผ้ามาแสดง 2 ชุด ดังนี้



ครูอธิบายว่า ไม้แขวนเสื้ออันที่ 1 มีจำนวนของ 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 4 อัน
รวมทั้งหมดเป็น 12 อัน เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$3 \times 4 = \square$$

$$3 \times 4 = 12$$

ครูอธิบายว่า ไม้แขวนเสื้ออันที่ 2 มีจำนวนของ 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 3 อัน
รวมทั้งหมดเป็น 12 อัน เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

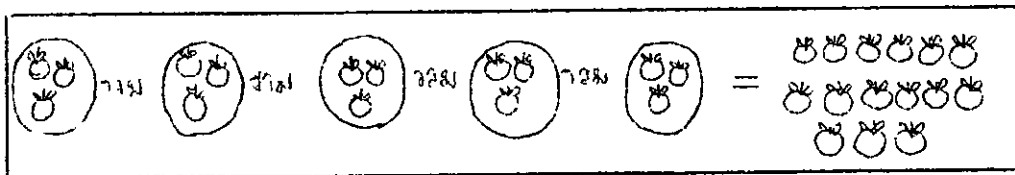
$$4 \times 3 = \square$$

$$4 \times 3 = 12$$

$$\therefore 3 \times 4 = 4 \times 3 = 12$$

ตัวอย่างที่ 2

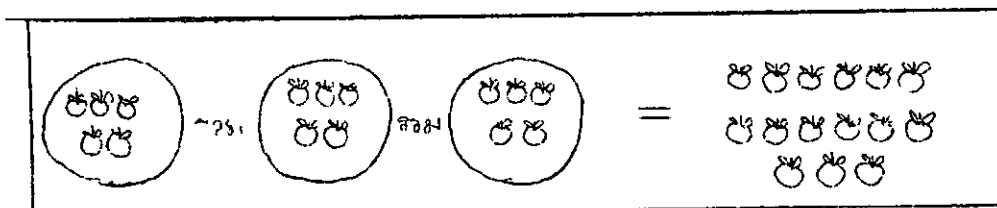
ครูนำภาพมาแสดงให้นักเรียนดู 1 ชุด ดังนี้



ครูอธิบายว่า มีของทั้งหมด 5 กอง แต่ละกองมี 3 ลูก รวมทั้งหมด 15 ลูก ให้นักเรียน
ออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$5 \times 3 = \square$$

$$5 \times 3 = 15$$



ครูอธิบายว่า มีของทั้งหมด 3 กอง แต่ละกองมี 5 ลูก รวมทั้งหมด 15 ลูก ให้นักเรียน
ออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์ดังนี้

$$3 \times 5 = \square$$

$$3 \times 5 = 15$$

ครูถามว่า $5 \times 3 = 3 \times 5$ ผลลัพธ์ออกมาเท่ากันหรือไม่

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

โดยครูชูแถบประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนเติมตัวเลขและบอกชื่อประโยคสัญลักษณ์

ดังนี้

$$1. 4 \times 6 = \square \times \square = 24$$

$$2. 6 \times 4 = \square \times 6 = 12$$

$$3. 8 \times 5 = \square \times \square = 40$$

$$4. 5 \times (2 \times 3) = (5 \times 2) \times 3 = 30$$

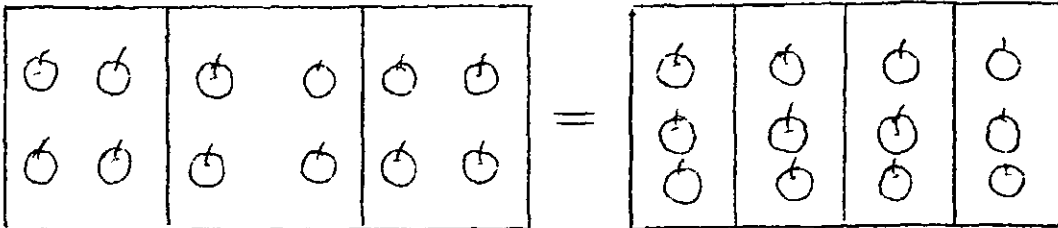
$$5. 6 \times 12 = 6 \times (10 + 2) = 72$$

$$6. 3 \times (10 + 5) = 3 \times 15 = 45$$

$$7. 3 \times 8 = 8 \times 3 = 24$$

$$8. 6 \times 9 = 9 \times 6 = 54$$

กรรณำภาพมาแสดง 1 ชุดให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์



3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่า จากตัวอย่างเป็นการพิสูจน์ว่าคำอธิบายถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 40 - 41 และทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

$$1. 8 \times \square = 4 \times 8 = 32$$

$$2. 9 \times 6 = \square \times \square = \square$$

$$3. 10 \times 3 = \square \times \square = \square$$

$$4. \square \times \square = 2 \times 10 = \square$$

$$5. 9 \times \square = \square \times \square = 45$$

สื่อการเรียนรู้

ไม้แขวนเสื้อ, ไม้หนีบผ้า, ภาพต่าง ๆ, แถบประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมอภิปราย
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัด

แผนการสอนคณิตศาสตร์

แผนการสอนที่ 2

ความถี่รวบยอด

การนำจำนวนสามจำนวนมาคูณกัน สามารถที่จะจับคู่ใดคู่กันก่อนก็ได้แล้วจึงคูณกับจำนวนที่เหลือ ผลลัพธ์ที่ได้มีค่าเท่ากัน เรียกว่า การจัดหมู่ของการคูณ

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องคุณสมบัติการจัดหมู่ของการคูณ
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การจัดหมู่ให้นักเรียนสามารถหาจำนวนมาเติมให้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าข้อใดคือคุณสมบัติการจัดหมู่

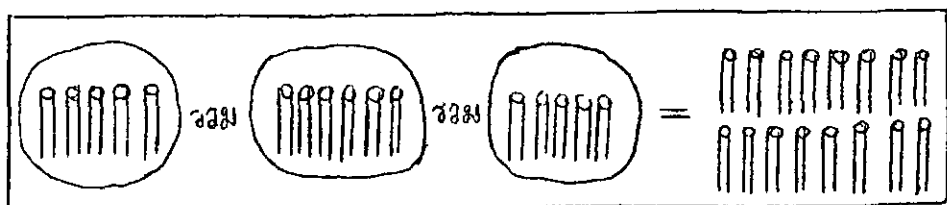
เนื้อหา

คุณสมบัติการจัดหมู่ของการคูณ

วิธีสอนแบบอุปมาน

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการจัดหมู่ของการบวก โดยครูนำภาพมาแสดงดังนี้



ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การบวก

$$5 + 6 + 5 = \square$$

$$5 + 6 + 5 = 16$$

ครูให้นักเรียนจัดหมู่โดยใช้วงเส้น ดังนี้

ก. $(5 + 6) + 5$

ข. $5 + (6 + 5)$

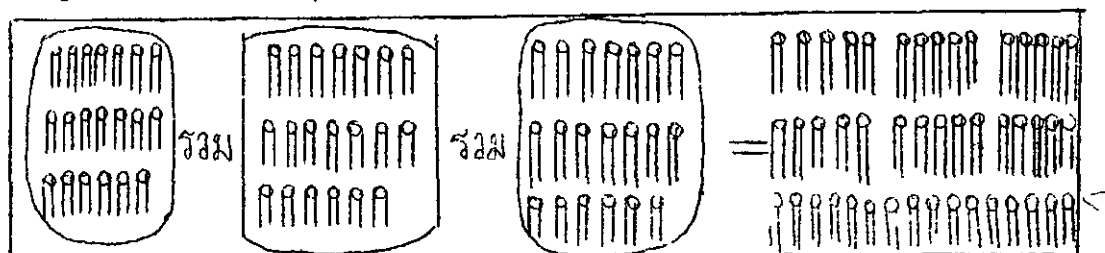
ค. $(5 + 5) + 6$

ครูให้นักเรียนหาคำตอบของแต่ละข้อ

2. ชั้นสอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

ครูนำภาพมาแสดง 1 ชุด ดังนี้



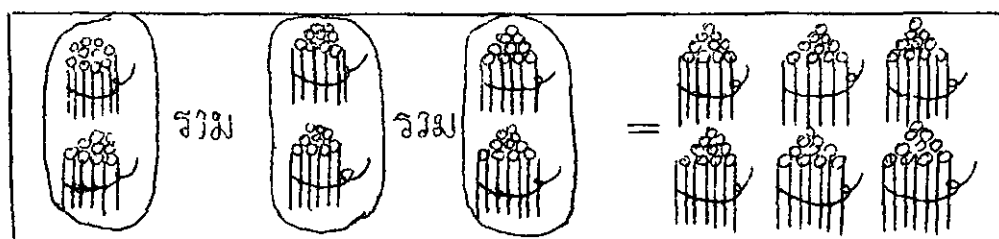
ครูถามนักเรียนว่า ภาพทั้งหมดมีกี่กลุ่ม กลุ่มละกี่อัน รวมทั้งหมดเป็นเท่าไร ให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$20 + 20 + 20 = \square$$

$$20 + 20 + 20 = 60$$

$$3 \times 20 = \square$$

ครูนำภาพมาแสดง 1 ชุด ดังนี้



ครูถามนักเรียนว่า ภาพทั้งหมดมีกี่กอง แต่ละกองมีกี่มัด แต่ละมัดมีกี่อัน รวมทั้งหมดเป็นเท่าไร.

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$3 \times (2 \times 10) = \square$$

ครูถามนักเรียนว่า ถ้าใช้วงเล็บในการจัดหมู่จำนวนอื่นได้หรือไม่

ให้นักเรียนออกมาใช้วงเล็บในการจัดหมู่ ดังนี้

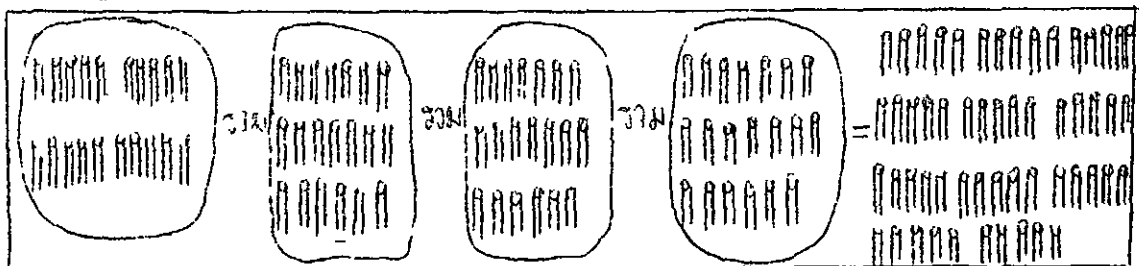
ก. $(3 \times 2) \times 10$

ข. $(3 \times 10) \times 2$

ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบของแต่ละข้อ

ตัวอย่างที่ 2

ครูนำภาพมาแสดง ดังนี้



ครูถามนักเรียนว่า ภาพทั้งหมดมีกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีกี่อัน รวมทั้งหมดเป็นเท่าไร

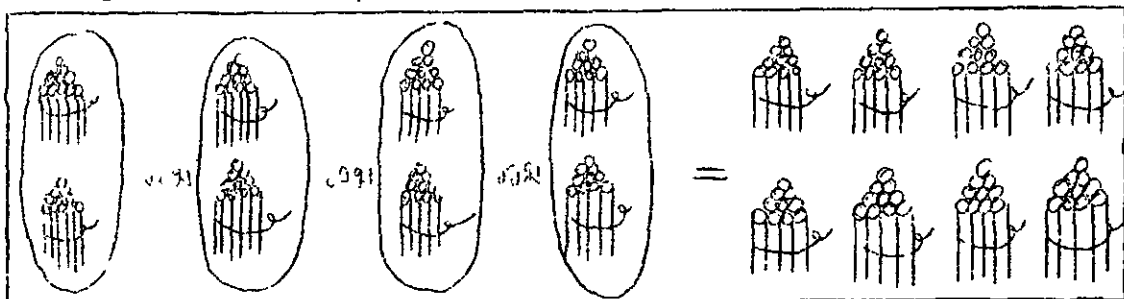
ให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$20 + 20 + 20 + 20 = \square$$

$$20 + 20 + 20 + 20 = 80$$

$$4 \times 20 = \square$$

ครูนำภาพมาแสดง 1 ชุด ดังนี้



ครูถามนักเรียนว่า ภาพทั้งหมดมีกี่กอง แต่ละกองมีกี่มัด แต่ละมัดมีกี่อัน รวมทั้งหมดเป็นเท่าไร

ให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$4 \times (2 \times 10) = \square$$

ครูถามนักเรียนว่า ถ้าใช้วงเล็บในการจัดหมู่จำนวนอื่นได้หรือไม่

ให้นักเรียนออกมาใช้วงเล็บในการจัดหมู่ ดังนี้

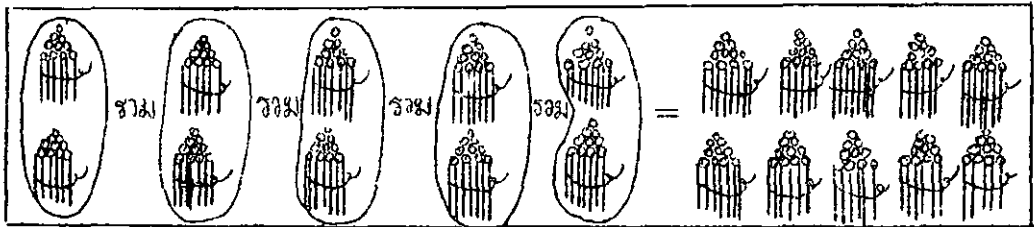
ก. $(4 \times 2) \times 10 = \square$ ข. $(4 \times 10) \times 2 = \square$

ให้นักเรียนหาคำตอบของแต่ละข้อ

ครูถามนักเรียนว่า คำตอบของแต่ละข้อเท่ากันหรือไม่ นักเรียนพบข้อสังเกตหรือไม่

ตัวอย่างที่ 3

ครูแสดงภาพ 1 ชุด ดังนี้



ครูถามนักเรียนว่า ภาพทั้งหมดมีกี่กอง แต่ละกองมีกี่คน แต่ละมัดมีกี่คน รวมทั้งหมดเป็นเท่าไร

ให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$5 \times (2 \times 10) = \square$$

ให้นักเรียนออกมาใช้วงเล็บในการจัดหมู่ ดังนี้

ก. $(5 \times 2) \times 10$ ข. $(5 \times 10) \times 2$

ให้นักเรียนหาคำตอบของแต่ละข้อ

ครูถามนักเรียนว่า จากตัวอย่างที่ครูให้นักเรียนพอจะสรุปได้หรือไม่

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ครูชูแถบประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนออกมาเติมตัวเลขเพื่อให้ประโยคเป็นจริง และบอกชื่อแถบประโยคนั้น

$$1. (4 \times 10) \times 2 = 4 \times (\square \times \square)$$

$$2. 2 \times (7 \times 4) = (2 \times 7) \times \square$$

$$3. (3 \times 2) \times 4 = \square \times (2 \times 4)$$

$$4. (3 \times 4) \times 5 = 3 \times (4 \times \square)$$

$$5. 3 \times 8 = 8 \times 3$$

$$6. 3 \times (10 + 5) = 3 \times 15$$

3. ขั้นสรุป

ครูเป็นผู้นำอภิปราย ให้นักเรียนเป็นผู้สรุป ดังนี้ การนำจำนวนสามจำนวนมาคูณกัน จะจับคู่ใดคูณกันก่อนก็ได้แล้วจึงคูณกับจำนวนที่เหลือผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าเท่ากัน

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 40 - 41

สื่อการเรียนรู้

ภาพต่าง ๆ, แถบประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจ
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุमान

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการจัดหมู่ของการบวกโดยนำภาพมาแสดง

1.2 ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การบวก

$$5 + 6 + 5 = \square$$

$$5 + 6 + 5 = 16$$

1.3 ครูให้นักเรียนจัดหมู่โดยใช้วงเล็บ ดังนี้

ก. $(5 + 6) + 5$

ข. $5 + (6 + 5)$

ค. $(5 + 5) + 6$

1.4 ครูให้นักเรียนหาคำตอบของแต่ละข้อ

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบายเรื่องการจัดหมู่ คือ การนำจำนวนมาจำนวนมาคูณกันสามารถที่จะจับคู่กันก่อนก็ได้แล้วจึงคูณกับจำนวนที่เหลือผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าเท่ากัน เช่น

$$2 \times 3 \times 4 = \square$$

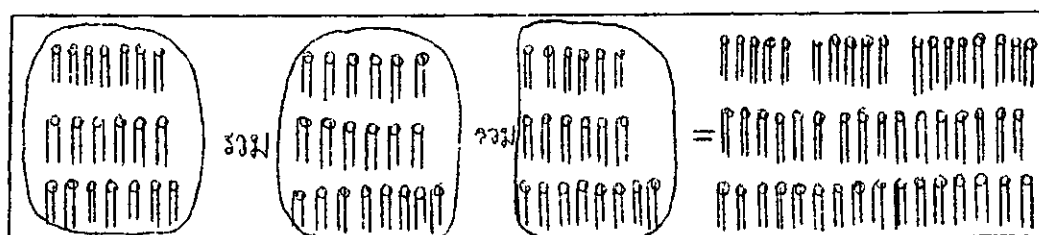
ก. $(2 \times 3) \times 4$

ข. $2 \times (3 \times 4)$

ค. $(2 \times 4) \times 3$

ให้นักเรียนช่วยกันหาผลลัพธ์ของแต่ละข้อ

2.2 ตัวอย่างที่ 1 กรู้นำภาพมาแสดง 1 ชุด ดังนี้

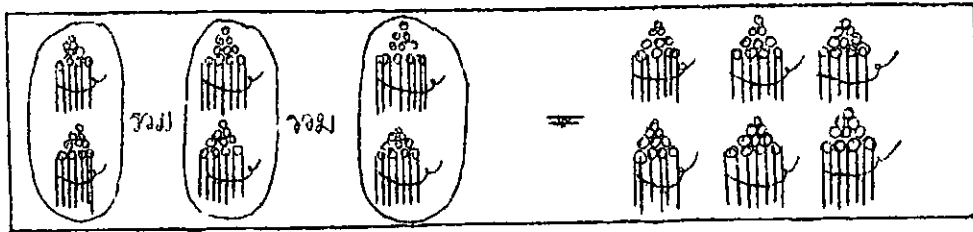


ครูอธิบายว่า ภาพทั้งหมดมี 3 กอง แต่ละกองมี 20 อัน รวมทั้งหมดเป็น 60 อัน เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณได้ดังนี้

$$3 \times 20 = \square$$

$$3 \times 20 = 60$$

กรู้นำภาพมาแสดง 1 ชุด ดังนี้



ครูอธิบายว่า ภาพมีทั้งหมด 3 กอง แต่ละกองมี 2 มัด แต่ละมัดมี 10 อัน รวมทั้งหมด 6 มัด เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$3 \times (2 \times 10) = \square$$

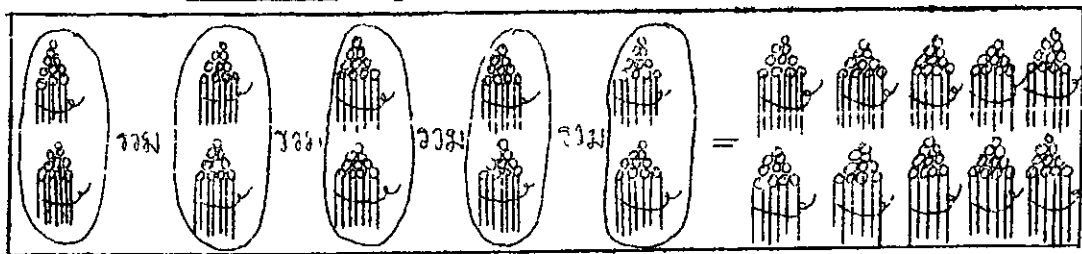
ให้นักเรียนจับคู่ใดคู่หนึ่งก่อนก็ได้ ดังนี้

ก. $(3 \times 2) \times 10$

ข. $(3 \times 10) \times 2$

ให้นักเรียนหาคำตอบของแต่ละข้อ

ตัวอย่างที่ 2 ครูนำภาพมาแสดง 1 ชุด ดังนี้



ครูอธิบายว่า ภาพทั้งหมดมี 5 กอง แต่ละกองมี 2 มัด แต่ละมัดมี 10 อัน รวมทั้งหมด 10 มัด

ให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณและจัดหมู่ ดังนี้

$$5 \times (2 \times 10) = \square$$

ก. $(5 \times 2) \times 10$

ข. $(5 \times 10) \times 2$

ให้นักเรียนหาคำตอบของแต่ละข้อ

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

ครูชูแถบประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในช่องสี่เหลี่ยมเพื่อให้ประโยคเป็นจริงและบอกชื่อแถบประโยคนั้น

$$1. (4 \times 10) \div 2 = 4 \times (\square \times \square)$$

$$2. 2 \times (7 \times 4) = (2 \times 7) \times \square$$

$$3. (3 \times 2) \times 4 = \square \times (2 \times 4)$$

$$4. (3 \times 4) \times 5 = 3 \times (4 \times \square)$$

$$5. 3 \times 8 = 8 \times 3$$

$$6. 3 \times (10 + 5) = 3 \times 15$$

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่า จากตัวอย่างที่ครูแสดงเป็นการพิสูจน์ว่า ทำอธิบายที่ครูอธิบายให้ถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 40 - 41

สื่อการเรียนรู้

ภาพต่าง ๆ, แถบประกอบสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจ
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนคณิตศาสตร์

แผนการสอนที่ 3

ความถี่รวบยอด

จำนวนสองจำนวนคูณกันนำจำนวนหนึ่งมากระจายให้เป็นผลบวกแล้วนำจำนวนที่เหลือคูณกับผลบวกที่เหลือจำนวน เรียกว่าคุณสมบัติการกระจาย

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องคุณสมบัติการกระจาย
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงคุณสมบัติการกระจายให้ นักเรียนสามารถหาจำนวนมาเติมเพื่อให้ประโยคเป็นจริง
2. เมื่อกำหนดภาพให้ นักเรียนสามารถแปลภาพนั้นโดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การกระจายได้

เนื้อหา

คุณสมบัติการกระจาย

วิธีสอนแบบอุปมาน

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการกระจายโดยแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาหาจำนวน 2 จำนวนที่บวกกันแล้วผลลัพธ์เท่ากับจำนวนที่ครูแสดง เมื่อหมดเวลาจะให้คะแนนข้อที่ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน เมื่อจบการแข่งขันกลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นกลุ่มที่ชนะจะได้รับรางวัล

ครูแจกบัตร ดังนี้

15

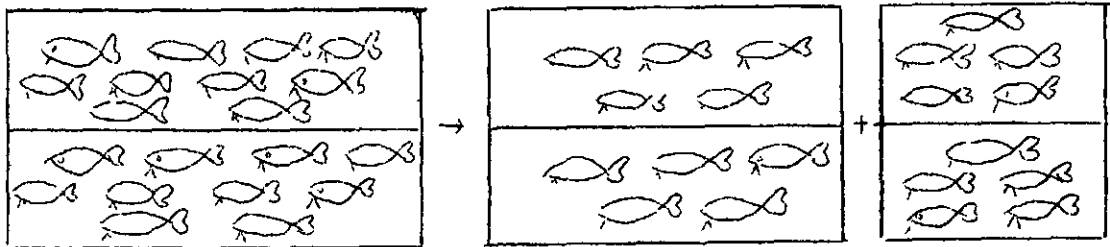
นักเรียนสามารถเขียนได้ดังนี้ $10 + 5$,

$12 + 3$, $11 + 4$, $7 + 8$, $15 + 0$ เป็นต้น

2. ขั้นตอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

ครูนำภาพมาแสดง 1 ชุด ดังนี้



ครูถามนักเรียนว่า ภาพใหญ่มีกี่แถว แต่ละแถวมีปลากี่ตัว

ให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$2 \times 10 = \square$$

ครูถามนักเรียนว่า ภาพเล็ก 1 ภาพ มีกี่แถว แต่ละแถวมีปลากี่ตัว

ครูถามนักเรียนว่า ภาพเล็ก 2 ภาพ รวมเป็นภาพใหญ่ 1 ภาพใช่หรือไม่

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

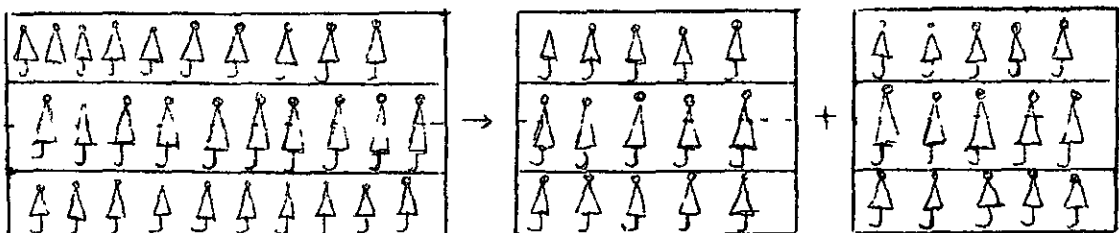
$$2 \times (5 + 5) = \square$$

เพราะฉะนั้น $2 \times 10 = 2 \times (5 + 5)$

$$2 \times 10 = (2 \times 5) + (2 \times 5)$$

ตัวอย่างที่ 2

ครูแสดงภาพ 1 ชุด ดังนี้



ครูถามนักเรียนว่า ภาพใหญ่มีกี่แถว แต่ละแถวมีกี่ภาพ ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$3 \times 10 = \square$$

ครูถามนักเรียนว่า ภาพเล็กมีกี่แถว แต่ละแถวมีกี่ภาพ ภาพเล็กสองภาพรวมเป็นภาพใหญ่ 1 ภาพใช่หรือไม่ ให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์

$$3 \times (5 + 5) = \square$$

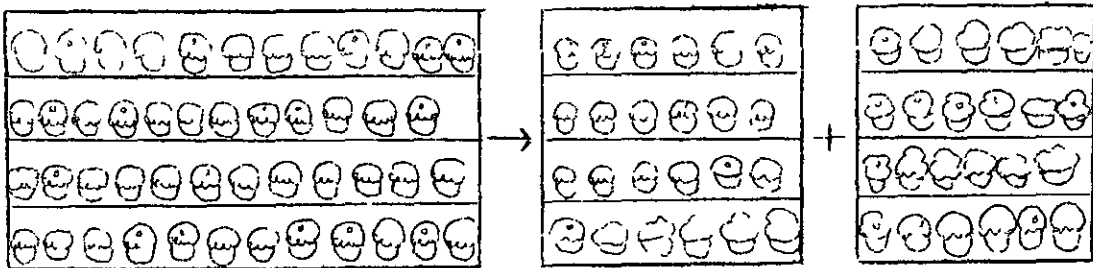
เพราะฉะนั้น $3 \times 10 = 3 \times (5 + 5)$

$$3 \times 10 = (3 \times 5) + (3 \times 5)$$

ครูถามว่า จากตัวอย่างแยกข้อสังเกตบ้างหรือไม่

ตัวอย่างที่ 3

ครูนำภาพมาแสดง 1 ชุด ดังนี้



ครูถามนักเรียนว่า ภาพใหญ่มีกี่แถว แต่ละแถวมีขนาดกี่อัน ให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$4 \times 12 = \square$$

ครูถามนักเรียนว่า ภาพเล็ก 1 ภาพ มีกี่แถว แต่ละแถวมีกี่ภาพ ภาพเล็กสองภาพรวมเป็นภาพใหญ่ 1 ภาพใช่หรือไม่ ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$4 \times (6 + 6) = \square$$

เพราะฉะนั้น $4 \times 12 = 4 \times (6 + 6)$

$$= (4 \times 6) + (4 \times 6)$$

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนเติมตัวเลขเพื่อให้ประโยคเป็นจริง และบอกชื่อประโยคสัญลักษณ์นั้นว่ามีชื่ออะไร

$$1. \quad 4 \times (10 + 5) = (4 \times \square) + (4 \times \square)$$

$$2. \quad 5 \times 12 = (5 \times \square) + (5 \times \square)$$

$$3. \quad 6 \times 24 = 6 \times (20 + \square)$$

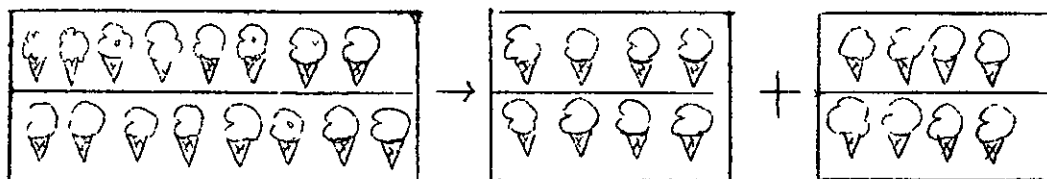
$$4. \quad 7 \times \square = 7 \times (20 + 2)$$

$$5. \quad 3 \times 8 = 8 \times 3$$

$$6. \quad (3 \times 4) \times 5 = 3 \times (4 \times 5)$$

$$7. \quad (2 \times 7) \times 4 = 2 \times (7 \times 4)$$

ครูกำหนดภาพให้ ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การกระจาย



3. ขั้นสรุป

โดยครูเป็นผู้อภิปราย ให้นักเรียนสรุปเรื่องคุณสมบัติการกระจาย คือ จำนวนสองจำนวนคูณกัน นำจำนวนหนึ่งมากระจายให้เป็นผลบวกแล้วนำจำนวนที่เหลือคูณกับผลบวกที่ละจำนวน

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 40 - 41

สื่อการเรียนรู้

บัตรภาพต่าง ๆ , บัตรตัวเลข , แถบประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัด

วิธีคิดแบบอนุमान

1. ขั้นเตรียม

1.1 กรูบทบทวนการกระจายโดยแบ่งนักเรียนเป็นสามกลุ่มให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาหาจำนวน 2 จำนวนที่บวกกันแล้วผลลัพธ์เท่ากับจำนวนที่ครูแสดง เมื่อหมดเวลาจะให้คะแนนข้อที่ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน เมื่อจบการแข่งขันกลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นกลุ่มที่ชนะเลิศจะได้รับรางวัล

ครูแสดงบัตรนี้ดังนี้ 15 นักเรียนสามารถเขียนได้ดังนี้ $10 + 5$,

$12 + 3$, $11 + 4$, $7 + 8$, $15 + 0$

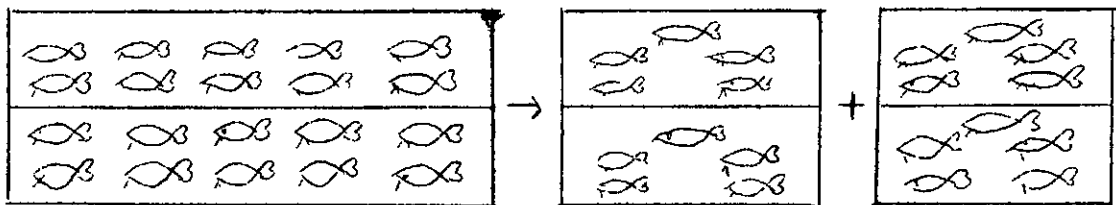
2. ขั้นสอน

2.1 กรูอธิบายถึงคุณสมบัติการกระจายคือ จำนวนสองจำนวนมาคูณกันนำจำนวนหนึ่งมากระจายให้เบ้รเบวกแล้วนำจำนวนนั้นคูณกับผลบวกทีละจำนวน เช่น

$$4 \times 12 = 4 \times (10 + 2)$$

$$4 \times 12 = (4 \times 10) + (4 \times 2)$$

2.2 ตัวอย่างที่ 1 กรูนำภาพมาแสดง 1 ชุด ดังนี้



กรูอธิบายว่า ภาพใหญ่มีจำนวน 2 แถว แต่ละแถวมีปลา 10 ตัว เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

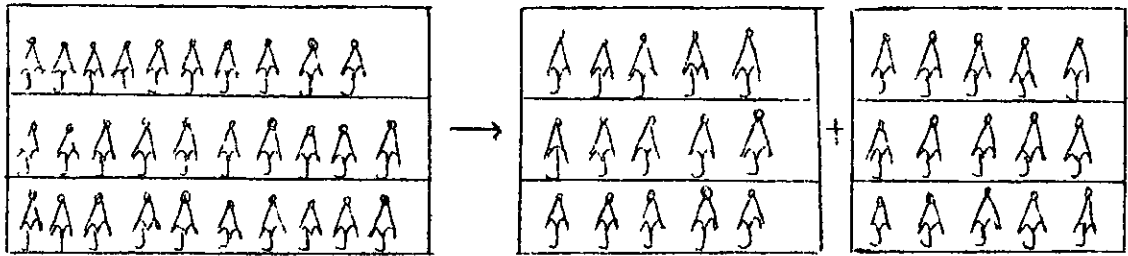
$$2 \times 10 = \square$$

กรูอธิบายว่า ภาพเล็ก 1 ภาพมี 2 แถว แต่ละแถวมีปลา 5 ตัว เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$2 \times (5 + 5) = \square$$

เพราะฉะนั้น $2 \times 10 = (2 \times 5) + (2 \times 5)$

ตัวอย่างที่ 2 ครูนำภาพมาแสดง 1 ชุด ดังนี้



ครูอธิบายว่า ภาพใหญ่มีจำนวน 3 แถว แต่ละแถวมีร่ม 10 คัน เขียนเป็นประโยค

สัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$3 \times 10 = \square$$

ครูอธิบายว่า ภาพเล็ก 1 ภาพ มีจำนวนแถว 3 แถว แต่ละแถวมีร่ม 5 คัน

ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$3 \times (5 + 5) = \square$$

เพราะฉะนั้น $3 \times 10 = 3 \times (5 + 5)$

$$3 \times 10 = (3 \times 5) + (3 \times 5)$$

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงบัตรประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนเติมตัวเลข และบอกชื่อประโยคสัญลักษณ์ว่ามีชื่ออย่างไร

$$1. \quad 4 \times (10 + 5) = (4 \times \square) + (4 \times \square)$$

$$2. \quad 5 \times 12 = (5 \times \square) + (5 \times \square)$$

$$3. \quad 6 \times 24 = 6 \times (20 + \square)$$

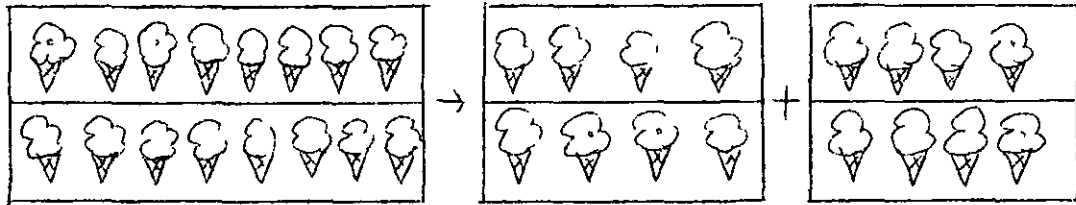
$$4. \quad 7 \times \square = 7 \times (20 + 2)$$

$$5. \quad 3 \times 8 = 8 \times 3$$

$$6. \quad (3 \times 4) \times 5 = 3 \times (4 \times 5)$$

$$7. \quad (2 \times 7) \times 4 = 2 \times (7 \times 4)$$

ครูกำหนดภาพให้ ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แสดงการกระจาย



3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่า จากตัวอย่างเป็นการพิสูจน์ว่ากล่าวอธิบายเป็นจริงหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 40 - 41

สื่อการเรียนรู้

บัตรตัวเลข, ภาพต่าง ๆ แถบประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนคณิตศาสตร์

แผนการสอนที่ 4

ความถี่รวบยอด

เมื่อคูณจำนวนใด ๆ ด้วย 10 หรือผลคูณของ 10 เหมือนกับเราคูณจำนวนนั้นกับจำนวนที่อยู่หน้าศูนย์แล้วจึงเติมศูนย์เข้าไป

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการคูณเลขหลักเดียวกับผลคูณของ 10
2. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดภาพให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และใช้คุณสมบัติการจัดหมู่เพื่อหาคำตอบได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณระหว่างเลขหลักเดียวกับผลคูณของ 10 ให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้

เนื้อหา

การคูณเลขหลักเดียวกับผลคูณของ 10

วิธีสอนแบบอบमान

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการจัดหมู่ของการคูณโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาใช้วงเล็บในการจัดหมู่และหาคำตอบ ดังนี้

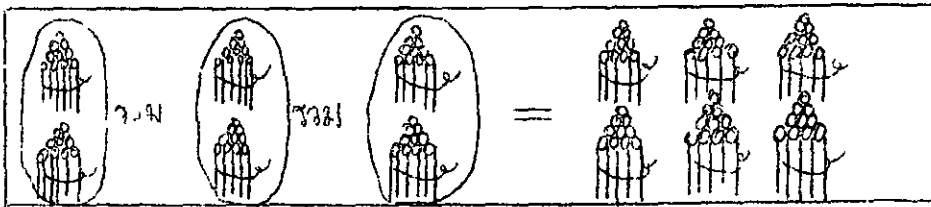
$$\text{ก. } 2 \times (3 \times 4) = \square \quad \text{ข. } 4 \times (5 \times 3) = \square \quad \text{ค. } 3 \times (6 \times 4) = \square$$

ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่า ถ้ามีจำนวนสามจำนวนคูณกันจะจับคู่ใดคูณก่อนก็ได้ผลลัพธ์จะเท่ากัน

2. ขั้นตอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

ครูแสดงภาพ 1 ชุด ดังนี้



ครูถามนักเรียนว่า ภาพทั้งหมดมีกี่หมื่น แต่ละหมื่นมีกี่มัด แต่ละมัดมีกี่อัน
ให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$3 \times (2 \times 10) = \square$$

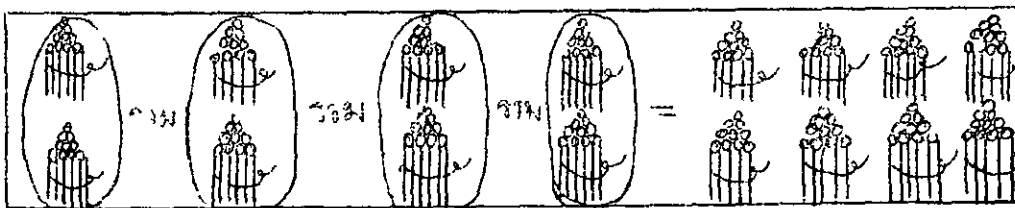
ให้นักเรียนออกมาจัดหมู่ ดังนี้

ก. $(3 \times 2) \times 10 = \square$ ข. $(3 \times 10) \times 2 = \square$

ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ เช่น

$$\begin{aligned} \text{ก. } &= (3 \times 2) \times 10 \\ &= 6 \times 10 \\ &= 60 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 ครูแสดงภาพ 1 ชุด ดังนี้



ครูถามนักเรียนว่า ภาพทั้งหมดมีกี่หมื่น แต่ละหมื่นมีกี่มัด แต่ละมัดมีกี่อัน
ให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$4 \times (2 \times 10) = \square$$

ให้นักเรียนออกมาจัดหมู่ ดังนี้

$$\text{ก. } (4 \times 2) \quad 10 = \square \quad \text{ข. } (4 \times 10) \times 2 = \square$$

ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบของแต่ละข้อ เช่น

$$\begin{aligned} \text{ก. } &= (4 \times 2) \quad 10 \\ &= 8 \times 10 \\ &= 80 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$5 \times 30 = \square$$

ครูถามนักเรียนว่า 5×30 สามารถเขียนเป็นสามจำนวนได้หรือไม่

ให้นักเรียนออกมาเขียน ดังนี้

$$5 \times 30 = 5 \times (3 \times 10)$$

ให้นักเรียนออกมาจัดหมู่และหาคำตอบของแต่ละข้อ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ก. } &= (5 \times 3) \times 10 & \text{ข. } &= (5 \times 10) \times 3 \\ &= 15 \times 10 & &= 50 \times 3 \\ &= 150 & &= 150 \end{aligned}$$

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงโจทย์ปัญหาให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน ให้นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

1. สมศรีเก็บดอกไม้ได้วันละ 20 ดอก เป็นเวลา 5 วัน เขาเก็บดอกไม้ไว้กี่ดอก
2. เสื้อราคาตัวละ 30 บาท ซื้อเสื้อ 9 ตัว จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

ครูผู้ับตรประโยชน์สัญลักษณ์ ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ ดังนี้

$$1. \quad 2 \times 3 = \square \quad 2 \times 30 = \square$$

$$2. \quad 3 \times 4 = \square \quad 3 \times 40 = \square$$

$$3. \quad 5 \times 6 = \square \quad 5 \times 60 = \square$$

$$4. \quad 4 \times 4 = \square \quad 4 \times 40 = \square$$

3. ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุป โดยครูเป็นผู้นำอภิปราย ถึงเรื่องการคูณเลขหลักเดียวกับ ผลคูณของ 10 เหมือนกับ การคูณเลขจำนวนนั้นกับจำนวนที่อยู่หน้าศูนย์ แล้วจึงเติมศูนย์เข้าไป

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4 กทหนังสือเรียนหน้า 42

สื่อการเรียนรู้

บัตรประโยชน์สัญลักษณ์, ภาพ, แถบประโยคโจทย์ปัญหา

การประเมินผล

- 1 สังเกตความสนใจของนักเรียน
- 2 สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุमान

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการจัดหมู่ของการคูณ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาใช้วงเส้นในการจัดหมู่และหาคำตอบ ดังนี้

$$\text{ก. } 2 \times (3 \times 4) = \square \quad \text{ข. } 4 \times (5 \times 3) = \square \quad \text{ค. } 3 \times (6 \times 4) = \square$$

ครูร่วมกับนักเรียนช่วยกันสรุปเรื่องการจัดหมู่ของการคูณ

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบายการคูณหลักเกี่ยวกับผลคูณของ 10 เหมือนกับเราคูณจำนวนนั้นกับจำนวนที่อยู่หน้าศูนย์แล้วจึงเติมศูนย์เข้าไป เช่น

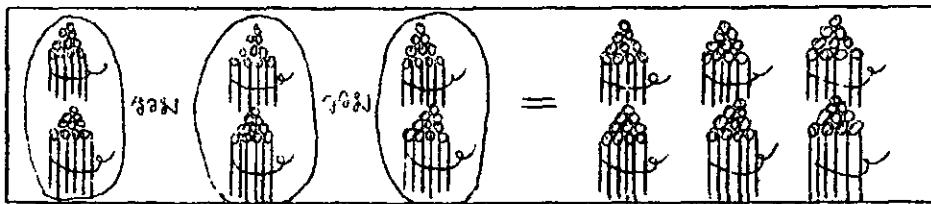
$$3 \times 20 = \square$$

$$3 \times 2 = 6$$

$$3 \times 20 = 60$$

2.2 ตัวอย่างที่ 1

ครูนำภาพมาแสดง 1 ชุด ดังนี้



ครูอธิบายว่า มีของจำนวน 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 2 มัด แต่ละมัดมี 10 อัน เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$3 \times (2 \times 10) = \square$$

ให้นักเรียนออกมาจัดหมู่โดยจับคู่ใดคู่หนึ่งก่อนก็ได้ ดังนี้

$$\text{ก. } = (3 \times 2) \times 10$$

$$= 6 \times 10$$

$$= 60$$

$$\text{ข. } = (3 \times 10) \times 2$$

$$= 30 \times 2$$

$$= 60$$

ตัวอย่างที่ 2

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$4 \times 20 = \square$$

ครูอธิบายว่า สามารถเขียนเป็นสามจำนวนได้ดังนี้

$$4 \times (2 \times 10) = \square$$

ให้นักเรียนออกมาจัดหมู่ของการคูณและหาคำตอบ ดังนี้

ก. $= (4 \times 2) \times 10$	ข. $= (4 \times 10) \times 2$
$= 8 \times 10$	$= 40 \times 2$
$= 80$	$= 80$

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงโจทย์ปัญหา ให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน และให้แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ ดังนี้

1. สมศรีเก็บดอกไม้ได้วันละ 20 ดอก เป็นเวลา 5 วัน เขาเก็บ

ดอกไม้ได้กี่ดอก

2. เลือราภาตัวละ 30 บาท ซื้อเสื้อ 9 ตัว จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

ครูชูบัตรประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนช่วยกันตอบ ดังนี้

$$1. \quad 2 \times 3 = \square \quad 2 \times 30 = \square$$

$$2. \quad 3 \times 4 = \square \quad 3 \times 40 = \square$$

$$3. \quad 5 \times 6 = \square \quad 5 \times 60 = \square$$

$$4. \quad 4 \times 4 = \square \quad 4 \times 40 = \square$$

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่าจากตัวอย่างที่ครูแสดงเป็นการพิสูจน์ว่าคำอธิบายของครู

ถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน หน้า 42

สื่อการเรียนรู้

บัตรประโยชน์สัญลักษณ์, ภาพต่าง ๆ, แถบประโยชน์สัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนคณิตศาสตร์

แผนการสอนที่ 5

ความถ่วงนัย

การคูณสองจำนวนที่มีสองหลักทำได้โดยกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งตามค่าประจำหลัก
การกระจายให้อยู่ในลักษณะผลคูณของ 10 จะคูณได้สะดวก หรือกระจายเป็นผลคูณของจำนวน
ที่มีหลักเดียว

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องการคูณระหว่างสองจำนวนที่มีสองหลัก
2. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนสองหลักให้ นักเรียนสามารถ
กระจายตามค่าประจำหลัก หรือกระจายเป็นผลคูณของจำนวนที่มีหลักเดียว
2. เมื่อกำหนดวิธีการคูณจำนวนที่มีสองหลักให้ นักเรียนสามารถ เติมตัวเลขเพื่อให้
สมบูรณ์ได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณระหว่างจำนวนสองหลักให้ นักเรียนสามารถหา
คำตอบได้

เนื้อหา

การคูณจำนวนที่มีสองหลัก

วิธีสอนแบบอุปมาน

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการหาผลคูณระหว่างจำนวนสองหลักกับจำนวนหลักเดียว โดยการแข่งขันเป็นกลุ่ม ดังนี้ แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มได้รับแบบฝึกกลุ่มละ 1 ชุด วิธีการเล่น ให้สมาชิกในกลุ่มหาคำตอบของบัตรการคูณ เมื่อได้คำตอบให้นำบัตรการคูณไปวางทับบนคำตอบ กลุ่มใดเสร็จก่อนและถูกต้องเป็นผู้ชนะ จะได้รับรางวัล

ตัวอย่างบัตรการคูณ และแผ่นคำตอบ

15×2	32	3
16×5	35	2
13×3	41	2
22×4	45	3
25×3	34	2

30	96
70	80
82	135
68	39
88	75

2. ขั้นสอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์การคูณ ดังนี้

$$30 \times 23 = \square$$

ครูถามว่า จากประโยคสัญลักษณ์สามารถเขียนให้เป็นสามจำนวนได้หรือไม่

ครูให้นักเรียนช่วยกันคำนวณ ออกมาเขียน ดังนี้

$$(10 \times 3) \times 23 = \square$$

ครูให้นักเรียนจัดหมู่ ดังนี้

$$10 \times (3 \times 23) = \square$$

ครูให้นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ ดังนี้

$$\begin{aligned} 30 \times 23 &= 10 \times (3 \times 23) \\ &= 10 \times 69 \\ &= 690 \end{aligned}$$

จากประโยคสัญลักษณ์ดังกล่าวสามารถกระทำวิธีอื่นได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} 30 \times 23 &= 30 \times (20 + 3) \\ &= (30 \times 20) + (30 \times 3) \\ &= 600 + 90 \\ &= 690 \end{aligned}$$

ครูถามว่าวิธีข้างต้นเราได้นำคุณสมบัติอะไรมาใช้และให้นักเรียนเปรียบเทียบทั้งสองวิธีว่าวิธีใดเกิดได้สะดวกและรวดเร็วกว่ากัน

ตัวอย่างที่ 2

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$20 \times 22 = \square$$

ครูถามว่า จากประโยคสัญลักษณ์สามารถเขียนเป็นสามจำนวนได้หรือไม่ ให้นักเรียนช่วยกันคิดและออกมาเขียน ดังนี้

$$(10 \times 2) \quad 22 = \square$$

ครูให้นักเรียนออกมาใช้วงเล็บในการจัดหมู่และหาคำตอบ ดังนี้

$$\begin{aligned} 10 \times (2 \quad 22) &= \square \\ 20 \quad 22 &= 10 \times (2 \quad 22) \\ &= 10 \quad 44 \\ &= 440 \end{aligned}$$

ครูถามว่าหาคำตอบโดยวิธีอื่นได้หรือไม่ ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 20 \times 22 &= 20 \times (20 + 2) \\
 &= (20 \times 20) + (20 \times 2) \\
 &= 400 + 40 \\
 &= 440
 \end{aligned}$$

ครูถามว่า คำตอบเท่ากันหรือไม่ วิธีใดคิดได้สะดวกและง่ายกว่ากัน

ตัวอย่างที่ 3

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$44 \times 16 = \square$$

ครูถามนักเรียนว่า จากประโยคสัญลักษณ์สามารถเขียนเป็นสามจำนวนได้หรือไม่

ครูให้นักเรียนออกมาเขียนและแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 44 \times 16 &= \square \\
 44 \times 16 &= 44 \times (4 \times 4) \\
 &= (44 \times 4) \times 4 \\
 &= 176 \times 4 \\
 &= 704
 \end{aligned}$$

ครูถามว่า จะหาคำตอบโดยวิธีกระจายได้หรือไม่ ให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 44 \times 16 &= (40 + 4) \times 16 \\
 &= (40 \times 16) + (4 \times 16) \\
 &= 640 + 64 \\
 &= 704
 \end{aligned}$$

ครูถามว่า นักเรียนได้ข้อสังเกตอะไรบ้างจากตัวอย่าง

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงแผนภูมิวิธีทำ ให้นักเรียนเติมตัวเลข ดังนี้

$$\begin{aligned} 80 \times 35 &= 80 \times (30 + 5) \\ &= (80 \times 30) + (80 \times 5) \\ &= \square + \square \\ &= 2800 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 80 \times 35 &= (10 \times 8) \times \square \\ &= 10 \times (8 \times 35) \\ &= 10 \times \square \\ &= 2800 \end{aligned}$$

ครูแสดงโจทย์ปัญหาให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำโดยวิธีใดวิธีหนึ่งเพื่อหาคำตอบดังนี้
น้ำตาลกิโลกรัมละ 12 บาท ชื่อน้ำตาล 40 กิโลกรัม จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

3. ขั้นสรุป

ครูเป็นผู้นำอภิปราย ให้นักเรียนช่วยกันสรุปถึงการคูณสองจำนวนที่มีสองหลักโดย
กระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งให้อยู่ในรูปผลคูณของ 10 จะคูณได้สะดวก หรือกระจายเป็น
ผลคูณของจำนวนที่มีหลักเดียว

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 43, 48

สื่อการเรียน

ชุดแบบฝึก, แถบประกอบโจทย์ปัญหา, แผนภูมิแสดงวิธีทำ

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจ
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุमान

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการหาผลคูณระหว่างจำนวนสองหลักกับจำนวนหลักเดียวโดยการแข่งขันเป็นกลุ่มดังนี้ แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มได้รับแบบฝึกกลุ่มละ 1 ชุด วิธีการเล่น ให้สมาชิกในกลุ่มหาคำตอบของบัตรการคูณ เมื่อได้คำตอบให้นำบัตรการคูณไปวางทับบนคำตอบ กลุ่มใดเสร็จก่อนและถูกต้องเป็นผู้ชนะ จะได้รับรางวัล

2. ขั้นสอน

2.1 กรูอธิบายการคูณสองจำนวนที่มีสองหลักทำได้โดยกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งตามค่าประจำหลัก ตวรกระจายให้อยู่ในรูปผลคูณของ 10 หรือ กระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งให้อยู่ในรูปของผลคูณที่มีหลักเดียว

2.2 ตัวอย่างที่ 1

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$30 \times 23 = \square$$

กรูอธิบายว่า กระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งตามค่าประจำหลักดังนี้

$$\begin{aligned} 30 \times 23 &= 30 (20 + 3) \\ &= (30 \times 20) + (30 \times 3) \\ &= 600 + 90 \\ &= 690 \end{aligned}$$

กรูอธิบายว่าสามารถทำได้อีกริธีหนึ่งโดยกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งให้อยู่ในรูปของผลคูณที่มีหลักเดียว ดังนี้

$$\begin{aligned} 30 \times 23 &= (10 \times 3) \times 23 \\ &= 10 (3 \times 23) \\ &= 10 \times 69 \\ &= 690 \end{aligned}$$

ครูถามว่า ผลลัพธ์ของทั้งสองวิธีเป็นอย่างไร

ตัวอย่างที่ 2

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$20 \times 22 = \square$$

ครูอธิบายว่า กระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งตามค่าประจำหลัก โดยกระจาย 22

ให้เป็น $(20 + 2)$ ครูแสดงวิธีทำ โดยมีนักเรียนช่วยกันคิด ดังนี้

$$\begin{aligned} 20 \times 22 &= 20 \times (20 + 2) \\ &= (20 \times 20) + (20 \times 2) \\ &= 400 + 40 \\ &= 440 \end{aligned}$$

ครูอธิบายว่า กระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งให้อยู่ในรูปของผลคูณที่มีหลักเดียว โดย

กระจาย 20 ให้เป็น (10×2) ครูแสดงวิธีทำ โดยให้นักเรียนช่วยกันคิด ดังนี้

$$\begin{aligned} 20 \times 22 &= (10 \times 2) \times 22 \\ &= 10 \times (2 \times 22) \\ &= 10 \times 44 \\ &= 440 \end{aligned}$$

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงวิธีทำให้นักเรียนแก้ตัวเลข ดังนี้

$$\begin{aligned} 80 \times 35 &= 80 \times (30 + 5) \\ &= (80 \times 30) + (80 \times 5) \\ &= \square + \square \\ &= 2800 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 80 \times 35 &= (10 \times 8) \times \square \\ &= 10 \times (8 \times 35) \\ &= 10 \times \square \\ &= 2800 \end{aligned}$$

ครูแสดงโจทย์ปัญหาให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำวิธีใดวิธีหนึ่งเพื่อหาคำตอบ
น้ำตาลกิโลกรัมละ 12 บาท ชื่อน้ำตาล 40 กิโลกรัม จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนสรุปว่าจากตัวอย่างเป็นการพิสูจน์ว่าคำอธิบายที่ครูให้ไว้ถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดหน้า 43, 48

สื่อการเรียนรู้

ชุดแบบฝึก, แถบประโยคโจทย์ปัญหา, แผนภูมิแสดงวิธีทำ

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนคณิตศาสตร์

แผนการสอนที่ 6

ความคิดรวบยอด

การคูณจำนวนที่มีสองหลักในแนวนอนทำได้โดยกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งเป็นผลคูณของจำนวนที่มีหลักเดียว หรือกระจายตัวใดตัวหนึ่งตามค่าประจำหลักจึงนำมาคูณกัน การคูณในแนวนอนนี้ นำวิธีการคูณในแนวนอนมาใช้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการคูณตามแนวนอน
2. เพื่อให้ นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลักให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีการคูณโดยการกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งได้ หรือกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งเป็นผลคูณของจำนวนที่มีหลักเดียว
2. เมื่อกำหนดการแสดงวิธีหาผลคูณตามแนวนอนระหว่าง จำนวนที่มีสองหลักให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้

เนื้อหา

การคูณจำนวนที่มีสองหลักในแนวนอน

วิธีสอนแบบอุปมา

1. ขั้นเตรียม

1.1 กรูบทบทวนสูตรคูณโดยให้เล่นเกม "แข่งคูณเจียม" โดยมีวิธีการเล่นดังนี้ แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาชี้ผลคูณบนกระดานดำ ครูจะเป็นผู้แสดง บัตรการคูณ ที่มีใบที่ถูกต้องจะได้ 1 คะแนน เมื่อเสร็จการแข่งขัน กลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุด จะได้รับรางวัล

2. ขั้นสอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

กรูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$48 \times 20 = \square$$

กรูถามว่า แสดงวิธีทำได้กี่วิธี ให้ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำโดยครูเป็นผู้แนะนำ ดังนี้

$$\begin{aligned} 48 \times 20 &= (40 + 8) \times 20 \\ &= (40 \times 20) + (8 \times 20) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 48 \times 20 &= 48 (2 \times 10) \\ &= (48 \times 2) \times 10 \end{aligned}$$

กรูถามว่า ถ้านักเรียนหาผลคูณในลักษณะนี้เรียกว่า การคูณในแนวนอนใช่หรือไม่
กรูอธิบายว่า จากวิธีการที่ทำมาแล้วสามารถแสดงการคูณในแนวตั้งได้ ดังนี้

$\begin{array}{r} 48 \\ \times 20 \\ \hline 96 \quad (2 \times 48) \\ 10 \\ \hline 960 \quad (10 \times 96) \end{array}$	$\begin{array}{r} 48 \\ \times 20 \\ \hline 960 \quad (8 \times 20) \\ 800 \quad (40 \times 20) \\ \hline 960 \end{array}$
---	--

ตัวอย่างที่ 2

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$23 \times 18 = \square$$

ครูถามว่า กว่าจะทำอะไรจึงจะนำไปสู่การคูณในแนวตั้ง

ให้นักเรียนร่วมกันแสดงวิธีการคูณในแนวนอนโดยมีครูคอยแนะนำ ดังนี้

$$\begin{aligned} 23 \times 18 &= 23 \times (10 + 8) \\ &= (23 \times 10) + (23 \times 8) \end{aligned}$$

ครูให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีการคูณในแนวตั้งและช่วยกันหาคำตอบ

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 18 \\ \hline 184 \quad (8 \times 23) \\ 230 \quad (10 \times 23) \\ \hline 414 \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 3

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$24 \times 50 = \square$$

ครูถามว่าจะมีวิธีการอย่างไรจึงจะนำไปสู่การคูณในแนวตั้ง

ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีการคูณหนึ่งวิธี ดังนี้

$$\begin{aligned} 24 \times 50 &= 24 \times (5 \times 10) \\ &= (24 \times 5) \times 10 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 5 \\ \hline 120 \\ \times 10 \\ \hline 1200 \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 4

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$37 \times 39 = \square$$

ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีการคูณในแนวนอนที่สะดวกต่อการคูณ ดังนี้

$$\begin{aligned} 37 \times 39 &= 37 (30 + 9) \\ &= (37 \times 30) + (37 \times 9) \end{aligned}$$

ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงวิธีการคูณในแนวดิ่ง ดังนี้

$$\begin{array}{r} 37 \\ \times 39 \\ \hline 333 \quad (9 \times 37) \\ + 1110 \quad (30 \times 37) \\ \hline 1443 \end{array}$$

ครูถามว่าจากตัวอย่างที่ครูให้นักเรียนหอสรูปได้หรือไม่

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ครูนำแผนภูมิแสดงวิธีทำมาแสดงให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$\begin{array}{r} 13 \times \\ \hline \square \end{array}$	$\begin{array}{r} 13 \\ \times \\ \hline 5 \end{array}$
$\begin{array}{r} 65 \quad (5 \times 13) \\ + \\ 130 \quad (10 \times 13) \\ \hline 195 \end{array}$	$\begin{array}{r} 65 \\ \times \\ 10 \\ \hline 650 \end{array}$

3. ขั้นสรุป

ครูเป็นผู้นำอภิปราย นักเรียนเป็นผู้สรุปการคูณในแนวดิ่งสามารถนำวิธีการคูณในแนวนอนมาใช้ คือ กระจายตัวใดตัวหนึ่งตามค่าประจำหลัก หรือ กระจายตัวใดตัวหนึ่งให้อยู่ในรูปผลคูณของเลขหลักเดียว

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียน ทำแบบฝึกหัดหน้า 44, 4๘, 49

สื่อการเรียนรู้

บัตรประโยชน์สัญลักษณ์, แผนภูมิแสดงวิธีทำ, ชุดเกมแข่งขันเจียบ

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุमान

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนสูตรคูณโดยใช้เล่นเกม "แข่งคูณเจียม" โดยมีวิธีการเล่น ดังนี้ แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาชี้ผลคูณบนกระดานดำ ครูจะเป็นผู้แสดง บัตรการคูณกลุ่มใดชี้ได้ถูกต้องจะได้ 1 คะแนน เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันกลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุดจะได้รับรางวัล

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบายถึงการคูณในแนวตั้ง อาทิวิธีการคูณในแนวนอนมาใช้ คือ กระจายตัวใดตัวหนึ่งตามค่าประจำหลัก หรือ กระจายตัวใดตัวหนึ่งให้อยู่ในรูปของผลคูณหลักเดียว

2.2 ตัวอย่างที่ 1

กรูกำหนดประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$\text{ก. } 24 \times 50 = \square$$

$$\text{ข. } 37 \times 39 = \square$$

จากข้อ ก. ครูอธิบายว่า นักเรียนควรกระจาย 50 ให้อยู่ในรูปของ (10×5)

ดังนี้

$$24 \times 50 = 24 (10 \times 5)$$

$$= (24 \times 5) \times 10$$

เมื่อแสดงวิธีการคูณในแนวนอนแล้วควรแสดงวิธีการคูณในแนวตั้ง ดังนี้

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 5 \\ \hline 120 \\ \times 10 \\ \hline 1200 \end{array}$$

จากข้อ ข. ครูอธิบายว่า นักเรียนควรกระจาย 39 เป็น $(30 + 9)$

$$\begin{aligned} 37 \times 39 &= 37 \times (30 + 9) \\ &= (37 \times 30) + (37 \times 9) \end{aligned}$$

ครูและนักเรียนช่วยกันแสดงวิธีการคูณในแนวดิ่ง ดังนี้

$$\begin{array}{r} 37 \\ \times 39 \\ \hline 333 \quad (9 \times 37) \\ 1110 \quad (30 \times 37) \\ \hline 1443 \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 2

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$48 \times 20 = \square$

ครูอธิบายว่าควรกระจาย 20 ให้อยู่ในรูปของ (10×2) ดังนี้

$$\begin{aligned} 48 \times 20 &= 48 \times (10 \times 2) \\ &= (48 \times 2) \times 10 \end{aligned}$$

ครูและนักเรียนช่วยกันแสดงวิธีการคูณในแนวดิ่ง ดังนี้

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 2 \\ \hline 96 \\ \times 10 \\ \hline 960 \end{array}$$

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

โดยครูแสดงแผนภูมิให้นักเรียนเขียนเติมประโยคสัญลักษณ์

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่าจากตัวอย่างที่ครูให้เป็น การพิสูจน์ว่าถ้าอธิบายถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 44, 46, 49

สื่อการเรียนรู้

บัตรประโยชน์สัญลักษณ์, ชุดเกมแข่งคุณเจียม, แผนภูมิแสดงวิธีทำ

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนคณิตศาสตร์

แผนการเอนที่ 7

ความกิตรบนอก

การคูณจำนวนที่มีสองหลักโดยวิธีลัดนิยมใช้มากในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสองหลัก
2. เพื่อนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณจำนวนที่มีสองหลักให้นักเรียนสามารถแต่งเป็นโจทย์ปัญหาได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนที่มีสองหลักให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
3. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณจำนวนที่มีสองหลักให้นักเรียนสามารถแสดงการคูณโดยวิธีลัดได้

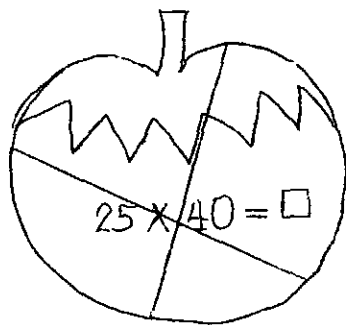
เนื้อหา

การคูณจำนวนสองหลักโดยวิธีลัด

วิธีสอนแบบอุปมา

1 ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการคูณโดยให้นักเรียนเล่นเกมต่อภาพ ครูแจกชิ้นส่วนให้นักเรียนคนละ 1 ชิ้น เมื่อครูให้สัญญาณ ทุกคนวิ่งหากดุ่มแล้วนำชิ้นส่วนภาพมาต่อกัน เมื่อได้ภาพแล้วให้นักเรียนช่วยกันแสดงการคูณโดยวิธีการคูณในแนวตั้งในกระดานที่ครูแจกให้ กลุ่มใดทำถูกต้องจะมีรางวัล



ครูเสกนา เรื่องการคูณสองจำนวนในแนวตั้ง

2 ขั้นตอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

การแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$29 \times 40 = \square$$

ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดยวิธีใดบ้าง การคูณในแนวนอน เป็นการคูณที่ยาว ส่วนการคูณในแนวตั้งเป็นการคูณที่ยาวยากหรือไม่ ครูสามารถนำวิธีใหม่มาเสนอ นักเรียน

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 29 \times 40 = \square \\
 \begin{array}{r}
 29 \\
 \times \\
 40 \\
 \hline
 1160
 \end{array}
 \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 2

การแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$35 \times 30 = \square$$

ครูให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดาน ดังนี้

$$\begin{array}{r}
 35 \times 30 = \square \\
 \begin{array}{r}
 35 \\
 \times \\
 30 \\
 \hline
 1050
 \end{array}
 \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 3

ครูนำแถบประโยคโจทย์ปัญหามาแสดง ดังนี้

กางเกงราคาตัวละ 42 บาท ชื้อกางเกง 20 ตัว จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

ครูถามนักเรียนว่าจะหาคำตอบได้โดยวิธีใด

ให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$42 \times 20 = \square$$

<u>วิธีทำ</u>	กางเกงราคาตัวละ	42	บาท
	ซื้อกางเกง	$\begin{array}{r} \times \\ 20 \end{array}$	ตัว
	จะต้องจ่ายเงิน	<u>840</u>	บาท

ครูถามว่า จากตัวอย่างนักเรียนพบข้อสังเกตบ้างหรือไม่

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหาและหาคำตอบ ดังนี้

$$15 \times 20 = \square$$

$$32 \times 40 = \square$$

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปถึง การคูณสองจำนวนโดยวิธีลัดเป็นการคูณที่ง่ายและสั้น

นิยมใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 44 *

สื่อการเรียนรู้

ชิ้นส่วนของ, กระดาษขาว, แถบประโยคโจทย์ปัญหา, บัตรประโยคสัญลักษณ์

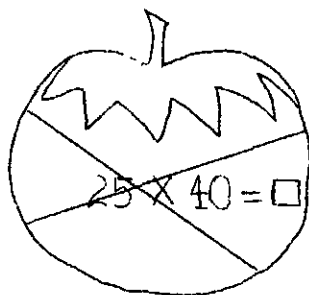
การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุমান

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการคูณโดยให้นักเรียนเล่นเกมต่อภาพ ครูแจกชิ้นส่วนให้นักเรียนคนละ 1 ชิ้น เมื่อครูให้สัญญาณ ทุกคนวิ่งหากดูแล้วนำชิ้นส่วนภาพมาต่อกัน เมื่อได้ภาพแล้วให้นักเรียนช่วยกันแสดงการคูณโดยวิธีการคูณในแนวตั้งในกระดาษที่ครูแจกไว้ กลุ่มใดทำถูกต้องจะมีรางวัล



ครูสนทนาเรื่องการคูณสองจำนวนในแนวตั้งสามารถทำได้สองวิธี เช่นเดียวกับการคูณในแนวนอน

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบายถึงการคูณโดยวิธีลัดซึ่งเป็นที่นิยมใช้มากในชีวิตประจำวัน เพราะคูณง่ายและสะดวก เช่น

$$29 \times 40 = \square$$

วิธีทำ

29

40

1160

2.2 ตัวอย่างที่ 1

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$35 \times 30 = \square$$

ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ ดังนี้

$$\begin{array}{r} \text{วิธีทำ} \quad 35 \\ \underline{30} \\ 1050 \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 2

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$45 \times 50 = \square$$

ให้นักเรียนช่วยกันคิดและแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$\begin{array}{r} \text{วิธีทำ} \quad 45 \times 50 = \square \\ \quad 45 \\ \quad \times \\ \underline{50} \\ 2250 \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 3

ครูแสดงแถบประโยคโจทย์ปัญหา ดังนี้

กางเกงราคาตัวละ 42 บาท ซื้อกางเกง 20 ตัว จะต้องให้เงินเขาเท่าไร

ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$42 \times 20 = \square$$

<u>วิธีทำ</u>	กางเกงราคาตัวละ	42	บาท
	ซื้อกางเกง	$\times$ <u>20</u>	ตัว
	จะต้องให้เงิน	<u>840</u>	บาท

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหาและหาคำตอบ ดังนี้

$$25 \times 20 = \square$$

$$32 \times 30 = \square$$

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่าจากตัวอย่างที่ครูแสดงให้นักเรียนดูตรงกับคำอธิบายหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 44

สื่อการเรียนรู้

ชิ้นส่วนภาพ, กระดาษ, แถบประโยคโจทย์ปัญหา, บัตรประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ทดสอบแบบฝึกหัด

แผนการสอนคณิตศาสตร์

แผนการตอนที่ 8

ความคิรวบยอด

การหาร เป็นส่วนกลับของการคูณในการหารต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับการคูณเข้ามาช่วย

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการคูณและการหาร
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณและการหารให้ นักเรียนสามารถเติมตัวเลขได้
2. เมื่อกำหนดเส้นจำนวนแสดงการคูณและการหารให้ นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

ได้

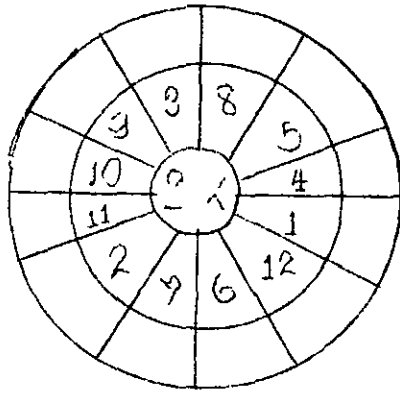
เนื้อหา

ความสัมพันธ์ของการคูณและการหาร

วิธีสอนแบบอุปมาน

1. ขั้นเตรียม

1.1 กรูทบทวนการคูณโดยการเล่นเกมวงโจจร ครูแจกแผ่นเล่นเกมให้ครบทุกคน เมื่อเริ่มสัญญาณให้ผู้ตอบใส่คำตอบลงในช่องรอบนอก เมื่อผู้ใดตอบได้ครบทั้ง 12 ชื่อ ก็พูดว่า "ครบวงจรแล้ว" ครูจะเป็นผู้จดไว้ว่า ใครทำเสร็จคนที่ 1 คนที่ 2 เมื่อทำเสร็จทุกคนแล้ว ตรวจคำตอบ ใครทำถูกต้องวงจรเป็นผู้ชนะ วงจรมีลักษณะดังนี้

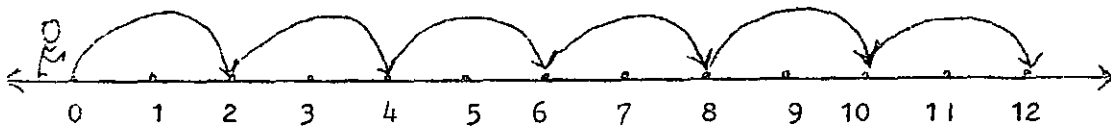


ครูสนทนากับนักเรียนเรื่องการคูณगेจะนำเข้าสู่การหาร

2. ขั้นสอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

ครูแสดงเส้นจำนวน ดังนี้

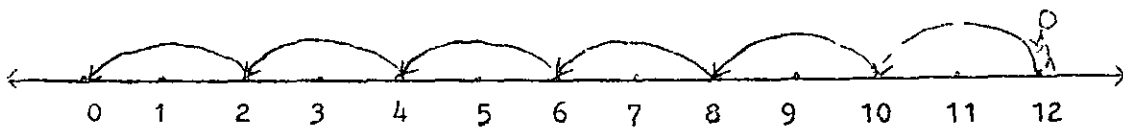


ครูถามนักเรียนว่า คนกระโดดไปกี่ครั้ง แต่ละครั้งได้กี่ช่อง ครั้งสุดท้ายกระโดดไปพบเลขอะไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$6 \times 2 = \square$$

$$6 \times 2 = 12$$

ครูแสดงเส้นจำนวน ดังนี้

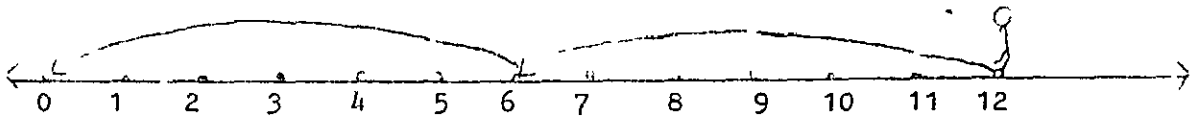


ครูถามว่า คนยืนที่จุดเริ่มต้นเลขอะไร เขากะโดดข้ามช่องกี่ช่อง รวมครั้งที่กระโดดกี่ครั้ง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$12 - 2 = \square$$

$$12 \div 2 = 6$$

ครูแสดงเส้นจำนวน ดังนี้



ครูถามว่า คนยืนอยู่ที่จุดเริ่มต้นเลขอะไร เขากระโดดข้ามช่องไปกี่ช่อง รวมครั้งที่กระโดดกี่ครั้ง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

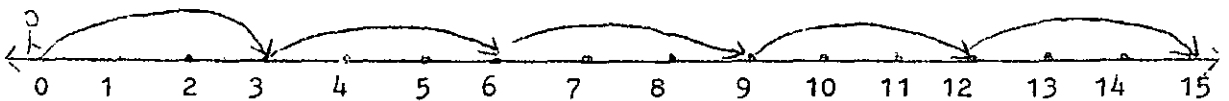
$$12 \div 6 = \square$$

$$12 - 6 = 2$$

ครูถามนักเรียนว่าพบข้อสังเกตอะไรบ้าง

ตัวอย่างที่ 2

ครูแสดงเส้นจำนวน ดังนี้

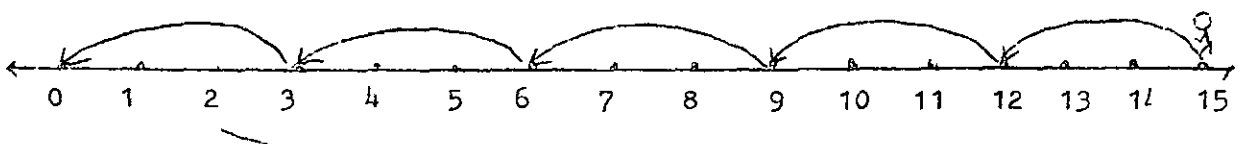


ครูถามว่า คนกระโดดไปทั้งหมดกี่ครั้ง แต่ละครั้งไต่กี่ช่อง ครั้งสุดท้ายพบเลขอะไร ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$5 \times 3 = \square$$

$$5 \times 3 = 15$$

ครูแสดงเส้นจำนวน ดังนี้

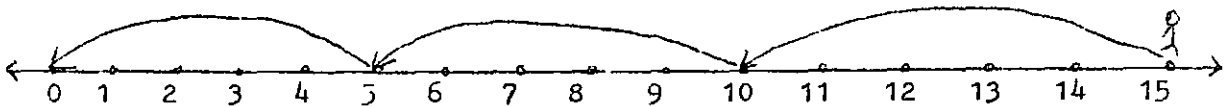


ครูถามนักเรียนว่า คนยืนอยู่ที่จุดเริ่มต้นเลขอะไร คนกระโดดข้ามช่องกี่ช่อง รวมครั้งที่กระโดดกี่ครั้ง ให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$15 \div 3 = \square$$

$$15 \div 3 = 5$$

ครูแสดงเส้นจำนวน ดังนี้



ครูถามว่า คนยืนอยู่ที่จุดเริ่มต้นเลขอะไร คนกระโดดข้ามช่องกี่ช่อง รวมครั้งที่กระโดดกี่ครั้ง ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

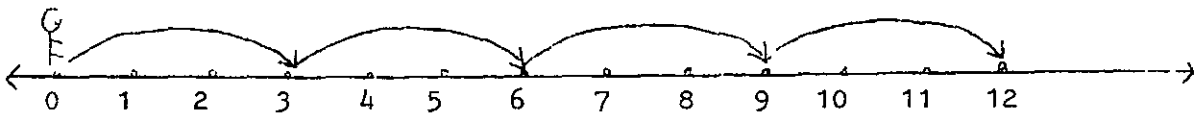
$$15 - 5 = \square$$

$$15 \div 5 = 3$$

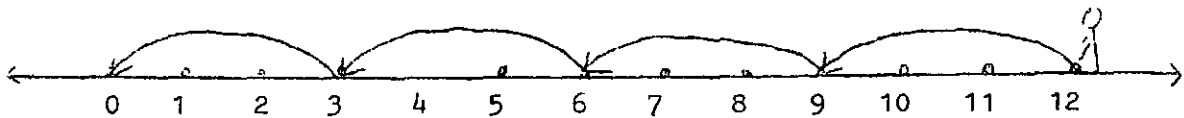
ตัวอย่างที่ 3

ครูแสดงเส้นจำนวน ให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์การคูณและการหาร

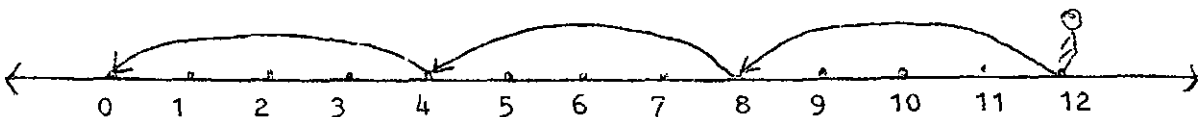
ดังนี้



$$4 \times 3 = \square$$



$$12 \div 3 = \square$$



$$12 \div 4 = \square$$

กรุณามว่า นักเรียนได้ข้อสังเกตอะไรบ้าง

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงบัตรประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ ดังนี้

$$1. \quad 10 \div \square = 40 \quad 40 \div 4 = \square \quad 40 \div \square = 4$$

$$2. \quad 6 \div 4 = \square \quad 24 \div \square = 6 \quad 24 \div \square = 4$$

$$3. \quad 7 \div 3 = \square \quad 21 \div 3 = \square \quad 21 \div 7 = \square$$

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปโดยครูเป็นผู้นำอภิปราย ดังนี้ การหารเป็นส่วนกลับของการคูณ

ในการหารต้องอาศัยการคูณ

4. ขั้นนำไปใช้

ให้ทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 45

สื่อการเรียนรู้

ชุดเกมวงโคจร, เส้นจำนวน, บัตรประโยคสัญลักษณ์

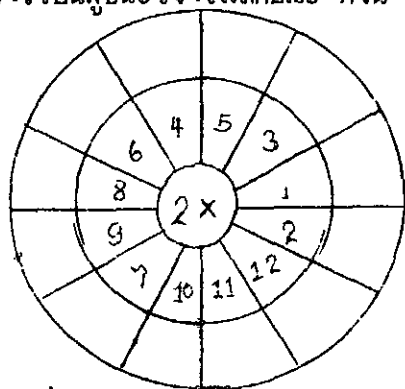
การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุমান

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการคูณโดยการเล่นเกมวงโคจร ครูแจกแผ่นเล่นเกมให้ครบทุกคน เมื่อเริ่มสัญญาณให้ผู้จับใบใส่คำตอบลงในช่องรวมเอก เมื่อผู้ใดตอบได้ครบทั้ง 12 ข้อ ก็พูดว่า "ครบวงจรแล้ว" ครูจะเป็นผู้จดไว้ว่าใครทำเสร็จคนที่ 1 คนที่ 2 เมื่อทำเสร็จทุกคนแล้ว ตรวจคำตอบ ใครทำถูกทั้งวงจรเป็นผู้ชนะวงจรมีลักษณะ ดังนี้



ครูสนทนากับนักเรียน เรื่องการคูณเพื่อจะนำเข้าสู่การหาร

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบายถึงความสัมพันธ์ของการคูณและการหาร โดยการหารเป็นส่วนกลับของการคูณ ในการหารนักเรียนต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับการคูณเข้ามาช่วยกัน

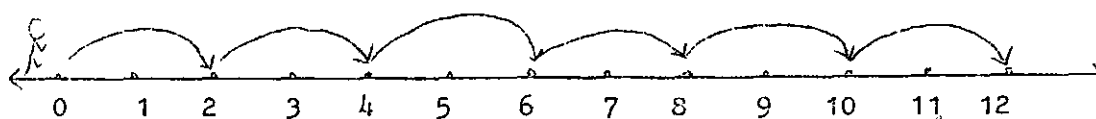
$$5 \times 2 = 10$$

$$10 \div 2 = 5$$

$$10 \div 5 = 2$$

2.2 ตัวอย่างที่ 1

ครูแสดงเส้นจำนวน ดังนี้

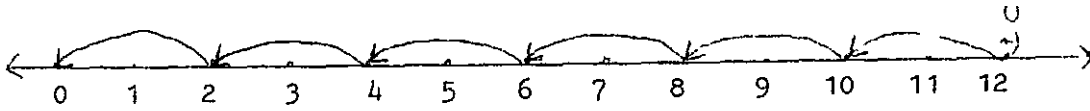


ครูอธิบายว่า คนกระโดดไปทั้งหมด 6 ครั้ง แต่ละครั้งข้าม 2 ช่อง กระโดดท้ายพบเลข 12 หรือดี เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$6 \times 2 = \square$$

$$6 \times 2 = 12$$

ครูแสดงเส้นจำนวน ดังนี้

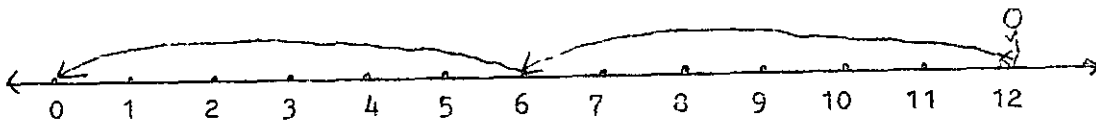


ครูอธิบายว่า คนเริ่มต้นยืนที่เลข 12 กระโดดไปข้างหน้าละ 2 ช่อง ทั้งหมดได้ 6 ครั้ง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$12 - 2 = \square$$

$$12 - 2 = 6$$

ครูแสดงเส้นจำนวน ดังนี้



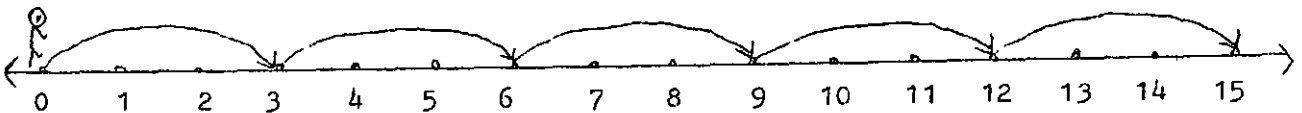
ครูอธิบายว่า คนเริ่มต้นยืนที่เลข 12 คนกระโดดไปข้างหน้าละ 6 ช่อง รวมครั้งที่กระโดดได้ 2 ครั้ง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$12 - 6 = \square$$

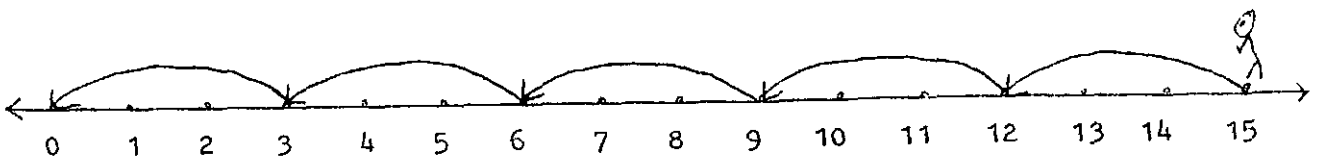
$$12 - 6 = 2$$

ตัวอย่างที่ 2

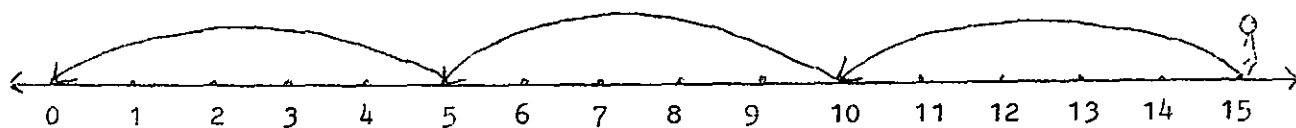
ครูแสดงเส้นจำนวนให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้



$$5 \times 3 = \square$$



$$15 \div 3 = \square$$



$$15 - 5 = \square$$

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงบัตรประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ ดังนี้

$$1. \quad 10 \times \square = 40 \quad 40 - 4 = \square \quad 40 - \square = 4$$

$$2. \quad 6 \times 4 = \square \quad 24 - \square = 6 \quad 24 - \square = 4$$

$$3. \quad 7 \times 3 = \square \quad 21 - 3 = \square \quad 21 - 7 = \square$$

3 ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปจากตัวอย่างที่ครูแสดงเป็นการพิสูจน์ว่า ก้าวธินายนั้นถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 45

สื่อการเรียนรู้

ชุดเกมวโรจร, เส้นจำนวน, บัตรประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนคณิตศาสตร์

แผนการสอนที่ 9

ความคิดรวบยอด

การหาผลหารของจำนวนที่ไม่เกินสามหลักโดยการประมาณค่าหารอาจจะเป็นครั้งละ 10, 20 แล้วแต่ความเหมาะสม

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการหารของจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก โดยการประมาณผลหารเป็นครั้งละ 10, 20
2. เพื่อให้เห็นคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์
3. เพื่อให้นักเรียนนำไปใช้ในชีวิประจำวัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การหารได้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
2. เมื่อแสดงวิธีหารจำนวนที่ไม่เกินสามหลักได้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

เนื้อหา

การหารจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก

วิธีสอนแบบอุปมาน

1. ขั้นเตรียม

- 1.1 กรูทบทวนความสัมพันธ์ของการคูณและการหารจากสูตรคูณโดยให้นักเรียนช่วยกันตอบ ดังนี้

$$\begin{array}{lll}
 7 \times 5 = \square & 56 \div 8 = \square & 56 - 7 = \square \\
 4 \times 5 = \square & 20 \div 5 = \square & 20 - 4 = \square \\
 10 \times 4 = \square & 40 \div 4 = \square & 40 - 10 = \square \\
 10 \times 9 = \square & 90 \div 9 = \square & 90 - 10 = \square \\
 10 \times 5 = \square & 50 \div 5 = \square & 50 - 10 = \square
 \end{array}$$

1.2 ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างประมาณ 2 ตัวอย่าง เพื่อความเข้าใจ

2. ขั้นสอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$840 - 60 = \square$$

ครูถามว่า ตัวตั้งคือเลขอะไร ตัวหารคือเลขอะไร

ครูแสดงวิธีทำโดยนำ 60 ไปหาร 840 นำ 60 คูณกับ 10 จะได้ใกล้เคียงกับ 840 แล้วลบกันได้เท่าไร ให้นำ 60 ไปหารตัวตั้ง โดยนำ 60 คูณกับเลขอะไรก็ได้ที่ใกล้เคียงกับตัวตั้ง

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 60 \overline{) 840} \\
 \underline{600} \\
 240 \\
 \underline{240} \\
 000
 \end{array}$$

← 10×60

↑ 4×60

ครูแสดงวิธีอีกโดยให้นักเรียนช่วยกันคิด ดังนี้

วิธีอีก

$$\begin{array}{r}
 60 \overline{) 840} \\
 \underline{60} \\
 240 \\
 \underline{240} \\
 000
 \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 2

ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหาบนกระดานดำ ดังนี้

มีส้ม 540 ผล แบ่งเป็นกอง ๆ ละ 20 ผล จะได้กี่กอง

ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์พร้อม ๆ กัน แล้วถามว่าหาคำตอบได้โดยวิธีใด

ครูให้นักเรียนออกมาเขียนวิธีทำและเขียนประโยคสัญลักษณ์

<u>วิธีทำ</u>	มีส้ม	540	ผล
	แบ่งเป็นกอง ๆ ละ	20	ผล
	ประโยคสัญลักษณ์	$540 \div 20 = \square$	

ครูอธิบายพร้อมกับแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$\begin{array}{r}
 27 \\
 20 \overline{) 540} \\
 \underline{400} \quad \boxed{20} \times 20 \\
 140 \\
 \underline{140} \quad \boxed{7} \times 20 \\
 000
 \end{array}$$

วิธีลัด

$$\begin{array}{r}
 27 \\
 20 \overline{) 540} \\
 \underline{40} \\
 140 \\
 \underline{140} \\
 000
 \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 3

ครูแสดงโจทย์ปัญหาให้นักเรียนอ่านพร้อม ๆ กัน กันนี้

แดงมีเงิน 500 บาท ซื้อเสื้อราคาตัวละ 25 บาท จะได้เสื้อกี่ตัว

ครูถามว่าจะหาคำตอบได้โดยวิธีใด ให้นักเรียนออกมาเขียนวิธีทำบนกระดานและ
ประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

วิธีทำ แดงมีเงิน 500 บาท
 ซื้อเสื้อตัวละ 25 บาท

 ประโยคสัญลักษณ์ $500 - 25 = \square$

ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$\begin{array}{r}
 20 \quad \leftarrow \\
 25 \overline{) 500} \\
 \underline{250} \quad \boxed{10} \times 25 \\
 250 \\
 \underline{250} \quad \boxed{10} \times 25 \\
 000
 \end{array}$$

วิธีลัด

$$\begin{array}{r}
 20 \\
 25 \overline{) 500} \\
 \underline{500} \\
 000
 \end{array}$$

ครูถามว่า นักเรียนพบข้อสังเกตอะไรบ้าง

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ให้นักเรียนทุกคนหาคำตอบจากแผนภูมิแสดงวิธีทำ กันนี้

$$\begin{array}{r}
 \square \quad \leftarrow \\
 20 \overline{) 240} \\
 \underline{200} \quad \square \times 20 \\
 40 \\
 \underline{40} \quad \square \times 20 \\
 00
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \square \quad \leftarrow \\
 30 \overline{) 390} \\
 \underline{300} \quad \square \times 30 \\
 90 \\
 \underline{90} \quad \square \times 30 \\
 00
 \end{array}$$

3. ขั้นสรุป

ครูเป็นผู้อภิปราย ให้นักเรียนช่วยกันสรุปการหาผลหารของจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก โดยการประมาณผลหาร อาจจะแบ่งครึ่งละ 10, 20 เพราะว่าการคูณด้วย 10 นั้นง่าย

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 46

สื่อการเรียนรู้

บัตรประโยคสัญลักษณ์, บัตรประโยคโจทย์ปัญหา, แผนภูมิแสดงวิธีทำ

การประเมินผล

1. สังเกตความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการถามคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุमान

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนความสัมพันธ์ของการคูณและการหารจากสูตรคูณ

1 2 ให้นักเรียนยกตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง เพื่อความเข้าใจ

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบายเรื่องการหาผลหารควรจะประมาณผลหารเป็นครั้งละ 10, 20 เพราะว่าการคูณกับ 10, 20 ง่ายและสะดวก

2.2 ตัวอย่างที่ 1

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$840 \div 60 = \square$$

ครูอธิบายว่า ตัวหารคือ 60 ตัวตั้งคือ 840 ให้นำ 60 ไปหาร 840 โดยนำ 60 คูณกับ 10 ได้เท่ากับ 600 จากนั้นลบกันได้เท่าไรให้นำ 60 ไปหารจำนวนนั้น โดยนำ 60 คูณกับเลขอะไรก็ได้ที่ได้ค่าใกล้เคียงกับตัวตั้ง

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 14 \\
 60 \overline{) 840} \\
 \underline{600} \quad \boxed{10} \times 60 \\
 240 \\
 \underline{240} \quad \boxed{4} \times 60 \\
 000
 \end{array}$$

ครูและนักเรียนช่วยกันแกะงวิธีลัด ดังนี้

วิธีลัด

$$\begin{array}{r}
 14 \\
 60 \overline{) 840} \\
 \underline{60} \\
 240 \\
 \underline{240} \\
 000
 \end{array}$$

สื่อการเรียนรู้

บัตรประโยชน์สัญลักษณ์, เกณฑ์ประโยคโจทย์ปัญหา, แผนภูมิแสดงวิธีทำ

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัด

แผนการสอนคณิตศาสตร์

แผนการสอนที่ 10

ความถ่วงน้ำหนัก

การนำเอาจำนวนต่าง ๆ มาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนของทั้งหมดเรียกว่า การเฉลี่ย ถ้าผลหารนั้นเรียกว่า ค่าเฉลี่ย

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการเฉลี่ย
2. เพื่อให้นักเรียนนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดข้อมูลหรือโจทย์ปัญหาให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้
2. เมื่อกำหนดข้อมูลหรือโจทย์ปัญหาให้ นักเรียนสามารถหาค่าเฉลี่ยของโจทย์ปัญหาได้

เนื้อหา

การเฉลี่ย

วิธีสอนแบบอุปมาน

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูนำถุงใส่เงิน 2 ใบ ถุงใบแรกมีเงินเหรียญบาท 8 เหรียญ ถุงใบที่สองมีเงินเหรียญบาท 6 เหรียญ มาแสดงให้นักเรียนดูโดยไม่บอกจำนวนเงินในถุง ให้นักเรียนหาวิธีการที่จะทำให้เงินในถุงทั้ง 2 ใบ มีจำนวนเท่า ๆ กัน โดยที่เงินรวมทั้งสองถุงมีจำนวนเท่าเดิม

1.2 ให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหาดังกล่าว

2. ขั้นสอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

ครูนำผลไม้ใส่จานมา 3 จาน โดยจานที่ 1 มี 7 ผล จานที่ 2 มี 5 ผล จานที่ 3 มี 3 ผล ครูถามว่า นักเรียนมีวิธีการทำอย่างไรจึงจะทำให้ผลไม้ในจานมีจำนวนเท่า ๆ กัน
ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่ละคน โดยมีครูคอยให้คำแนะนำเมื่อได้วิธีการที่ถูกต้องให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้

$$(7 + 5 + 3) - 3 = \square$$

$$(7 + 5 + 3) - 3 = 5$$

ตัวอย่างที่ 2

ครูนำก้อนหินใส่ถุงมา 3 ถุง ถุงที่ 1 มี 10 ก้อน ถุงที่ 2 มี 15 ก้อน ถุงที่ 3 มี 14 ก้อน ครูถามว่า นักเรียนมีวิธีการทำอย่างไรที่จะทำให้ก้อนหินมีจำนวนเท่า ๆ กัน
ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยมีครูให้คำแนะนำเมื่อได้วิธีการที่ถูกต้องให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้

$$(10 + 15 + 14) - 3 = \square$$

$$(10 + 15 + 14) - 3 = 13$$

ตัวอย่างที่ 3

ครูนำหลอดกาแฟมากอง กองแรกมี 20 อัน กองที่ 2 มี 15 อัน กองที่ 3 มี 10 อัน
ครูถามว่า นักเรียนมีวิธีการทำอย่างไรจึงจะทำให้หลอดกาแฟมีจำนวนเท่า ๆ กัน
ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยมีครูเป็นผู้แนะนำเมื่อได้วิธีการที่ถูกต้อง ให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้

$$(20 + 15 + 10) - 3 = \square$$

$$(20 + 15 + 10) - 3 = 15$$

ตัวอย่างที่ 4

ครูนำแถบประโยคโจทย์ปัญหาให้นักเรียนอ่าน ดังนี้
แม่ขายไก่ได้กำไรวันแรก 20 บาท วันที่ 2 ได้ 15 บาท วันที่ 3 ได้ 16 บาท
เฉลี่ยแล้วแม่ขายไก่ได้กำไรวันละเท่าไร

ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและออกมาเขียนเป็นประสัณณ์ พร้อมทั้งหาคำตอบ

ดังนี้

$$(20 + 15 + 16) - 3 = \square$$

$$(20 + 15 + 16) - 3 = 17$$

จากตัวอย่างนักเรียนได้ข้อสังเกตอะไรบ้าง

๔.2 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงโจทย์ปัญหาให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้

1. แดงปั๋งได้วันแรก 15 ใบ วันที่สอง 20 ใบ วันที่สาม 25 ใบ เฉลี่ยแล้วแดงปั๋งได้วันละกี่ใบ
2. พ่อได้เงินสมศรีเดือนละ 900 บาท ในเดือนกันยายนสมศรีต้องใช้เงินวันละเท่าไรจึงจะพอ

3. ขั้นสรุป

ครูเป็นผู้นำอภิปรายให้นักเรียนช่วยกันสรุปการเฉลี่ยคือ การนำเอาจำนวนต่าง ๆ มาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนทั้งหมด ถ้าผลหารนั้นเรียกว่า ค่าเฉลี่ย

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 47

สื่อการเรียนรู้

ถุงเงิน, ก้อนหิน, หลอดกาแฟ, จานและผลไม้, แถบประโยคโจทย์ปัญหา

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุমান

1. ขั้นเตรียม

1.1 กรู้นำถุงใส่เงินมาสองใบ ถุงใบแรกมีเงินบาท 8 เหรียญ ถุงใบที่สองมีเงินเหรียญบาท 6 เหรียญ มาแสดงให้นักเรียนดูโดยไม่บอกจำนวนเงินในถุง ให้นักเรียนหาวิธีการที่จะทำให้เงินในถุงทั้ง 2 ใบมีจำนวนเท่า ๆ กัน โดยที่เงินรวมทั้งสองถุงมีจำนวนเท่าเดิม

1.2 ให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหาดังกล่าว

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบายเรื่องการเฉลี่ยซึ่งเราพบมากในชีวิตประจำวัน ดังนี้ การนำเอาจำนวนต่าง ๆ มาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนทั้งหมด เรียกว่า การเฉลี่ย

2.2 ตัวอย่างที่ 1

มีผลไม้อยู่ 3 จาน จานหนึ่งมี 7 ผล จานที่สองมี 5 ผล จานที่สามมี 3 ผล
ครูอธิบายว่าให้นำผลไม้ทั้งสามจานมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนทั้งหมด ดังนี้

$$(7 + 5 + 3) \div 3 = \square$$

$$(7 + 5 + 3) \div 3 = 5$$

ครูอธิบายว่า 5 คือค่าเฉลี่ย ขบวนการทั้งหมดเรียกว่า การเฉลี่ย

ตัวอย่างที่ 2

มีก้อนหิน 3 ถุง ถุงที่ 1 มีก้อนหิน 10 ก้อน ถุงที่ 2 มีก้อนหิน 15 ก้อน ถุงที่ 3 มีก้อนหิน 14 ก้อน

ครูอธิบายว่าให้นักเรียนนำจำนวนก้อนหินทั้ง 3 ถุงมาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนถุง

ดังนี้

$$(10 + 15 + 14) \div 3 = \square$$

$$(10 + 15 + 14) \div 3 = 13$$

ครูอธิบายว่า 13 คือค่าเฉลี่ย ขบวนการทั้งหมดเรียกว่า การเฉลี่ย

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงโจทย์ปัญหาให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้

1. แดงกับดุงได้วันแรก 15 ใบ วันที่สอง 20 ใบ วันที่สาม 25 ใบ
เฉลี่ยแล้วแดงกับดุงได้วันละกี่ใบ

2. พ่อได้เงินสมศรีวันละ 900 บาท ในเดือนกันยายนสมศรีต้องใช้จ่ายวันละเท่าไรจึงจะพอดี

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่า ตัวอย่างที่ครูให้ตรงกับคำอธิบายหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 47

สื่อการเรียนรู้

ดุงเงิน, ผลไม้และจาน, ก้อนหิน, แถบประโยคโจทย์ปัญหา

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนคณิตศาสตร์

แผนการสอนที่ 11

ความถ่วงหยาบ

การหารลงตัว คือการหารที่มีเศษเป็นศูนย์ การตรวจผลหารกระทำได้โดยนำ
 $(\text{ผลหาร} \times \text{ตัวหาร}) = \text{ตัวตั้ง}$

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการหารลงตัว
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การหารจำนวนที่ไม่เกินสี่ หลักให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
2. เมื่อแสดงวิธีตั้งหารจำนวนที่ไม่เกินสามหลักให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
4. เมื่อกำหนดตัวตั้ง ตัวหาร ผลหารให้ นักเรียนสามารถตรวจผลหารได้

เนื้อหา

การหารลงตัวและการตรวจผลหาร

วิธีสอนแบบอุปมาน

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่มเท่า ๆ กัน แจกอุปกรณ์ให้แต่ละกลุ่ม

ดังนี้

กลุ่มที่ 1	หลอดกาแฟ	25	อัน
กลุ่มที่ 2	กินสอ	20	แท่ง
กลุ่มที่ 3	พาน้ำอัดลม	15	อัน
กลุ่มที่ 4	ลูกบ๊อง	35	ลูก

1.2 ให้นักเรียนแบ่งของออกเป็นกอง ๆ ละ 5 ชิ้น

1.3 ครูสนทนากับนักเรียนว่าแต่ละกลุ่มสามารถแบ่งได้พอดีทุกกลุ่มโดยไม่มีเหลือ

นั่นคือการหารลงตัว

2. ขั้นสอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

ครูนำหลอดกาแฟมา 25 อัน เรียกนักเรียนออกมาหนึ่งคนให้แจกหลอดกาแฟให้เพื่อน 5 คน จะได้คนละ 5 อัน

ครูถามนักเรียนว่า หลอดกาแฟทั้งหมดมีเท่าไร แบ่งให้เพื่อน 5 คน จะหาคำตอบได้โดยวิธีใด ให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$25 \div 5 = \square$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 5 \\ 5 \overline{)25} \\ \underline{25} \\ 00 \end{array}$$

กรุณาว่า ต้องการทราบว่าคุณสมบัติที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่ จะต้องทำอย่างไร
ให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบ ดังนี้

$$5 \times 5 = 25$$

ตัวอย่างที่ 2

ครูมีลูกบัต 50 ลูก แบ่งใส่ถุง ๆ ละ 10 ลูก ให้นักเรียนออกมาทำการแบ่งจะได้
ทั้งหมด 5 ถุง

กรุณาว่าลูกบัตทั้งหมดที่มีลูก นำมาแบ่งใส่ถุงๆ ละ 10 ลูก นักเรียนจะหาคำตอบได้
โดยวิธีใด ให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

50 10 =

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 5 \\ 10 \overline{) 50} \\ \underline{} \\ 50 \\ \underline{} \\ 00 \end{array}$$

กรุณาว่า อยากรู้คำตอบถูกต้องหรือไม่ต้องทำอย่างไร
ให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ ดังนี้

$$5 \times 10 = 50$$

ตัวอย่างที่ 3

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

400 - 20 =

ให้นักเรียนแสดงวิธีการหา ดังนี้

$$\begin{array}{r}
 24 \\
 20 \overline{) 480} \\
 \underline{40} \\
 80 \\
 \underline{80} \\
 00
 \end{array}$$

กรุณามว่าการตรวจคำตอบทำได้อย่างไร

ให้นักเรียนแสดงวิธีการกิก ดังนี้

$$24 \times 20 = 480$$

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงแผนภูมิการหาร ให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในช่องสี่เหลี่ยม

$$\begin{array}{r}
 21 \\
 12 \overline{) 252} \\
 \underline{240} \\
 12 \\
 \underline{12} \\
 00
 \end{array}$$

$\boxed{} \times 12$
 $\boxed{} \times 12$

ครูแสดงโจทย์ปัญหาให้นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ ดังนี้

มีปลา 66 ตัว แบ่งให้เพื่อนบ้าน 6 คน จะได้คนละกี่ตัว

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปการหารลงตัว คือการหารที่มีเศษเป็นศูนย์ การตรวจสอบหารทำได้โดยนำผลหารคูณกับตัวหารจะให้ได้เท่ากับตัวตั้ง

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 50 - 51

สื่อการเรียนรู้

ของจริงเช่น หลอดกาแฟ, ดินสอ, ลูกบิด, แถบประโยคโจทย์ปัญหา, แผนภูมิแสดง
วิธีทำ

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบนวนิยาย

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูแบ่งให้นักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม แจกอุปกรณ์ให้แต่ละกลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1	หลอดกาแฟ	25	อัน
กลุ่มที่ 2	กินสอ	20	แท่ง
กลุ่มที่ 3	แผ่นน้ำอัดลม	15	อัน
กลุ่มที่ 4	ลูกปัด	35	ลูก

1.2 ให้นักเรียนแบ่งสิ่งของออกเป็นกอง ๆ ละ 5 ชิ้น

1.3 ครูสนทนากับนักเรียนว่า แต่ละกลุ่มสามารถแบ่งได้พอดีโดยไม่มีเหลือ

เรียกว่า การหารลงตัว

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบายเรื่องการหารลงตัว คือการหารที่มีเศษเป็นศูนย์ หรือการหารที่ไม่มีเศษ การตรวจผลหารทำได้โดยนำ (ผลหาร $\times$ ตัวหาร) = ตัวตั้ง

2.2 ตัวอย่างที่ 1

มีลูกปัด 50 ลูก แบ่งใส่ถุง ๆ ละ 10 ลูก จะได้ทั้งหมด 5 ถุง

ครูอธิบายว่าควรจะทำอย่างไรโดยวิธีหาร ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

$$50 - 10 = \square$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 5 \\ 10 \overline{) 50} \\ \underline{50} \\ 00 \end{array}$$

ครูอธิบายว่า การตรวจคำตอบทำได้โดยนำ 5 คูณกับ 10 จะเท่ากับ 50

ให้นักเรียนแสดงการตรวจคำตอบ

ตัวอย่างที่ 2

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$480 - 20 = \square$$

ครูอธิบายว่า ตัวตั้งคือ 480 ตัวหารคือ 20 ควรจะแก้คำตอบโดยการประมาณ
ผลหารเพราะสะดวกในการคิด ดังนี้

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 24 \\ 20 \overline{) 480} \\ \underline{400} \\ 80 \\ \underline{80} \\ 00 \end{array}$$

$\boxed{20} \times 20$
 $\boxed{4} \times 20$

ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ ดังนี้

$$24 \times 20 = 480$$

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงแผนภูมิการหารให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในช่องสี่เหลี่ยม

$$\begin{array}{r} 21 \\ 12 \overline{) 252} \\ \underline{240} \\ 12 \\ \underline{12} \\ 00 \end{array}$$

$\square \times 12$
 $\square \times 12$

ครูแสดงโจทย์ปัญหาให้นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ ดังนี้

มีปลา 66 ตัว แบ่งใส่เพื่อนบ้าน 6 คน จะได้คนละกี่ตัว

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่า จากตัวอย่างที่ครูให้เป็นการพิสูจน์ว่าคำอธิบายที่ครูอธิบายถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 50 - 51

สื่อการเรียนรู้

หลอดกาแฟ, ดินสอ, ฝาแก้วอัดลม, ลูกบิด, บัตรประโยชน์สัญลักษณ์, แผนภูมิแสดงวิธีทำ

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แบบการสอนคณิตศาสตร์

แบบการสอนที่ 12

ความถ่วงนัย

การหารไม่ลงตัว คือการหารที่มีเศษมากกว่า 0 และเศษต้องน้อยกว่าตัวหารเสมอ
การตรวจสอบหารทำได้โดยนำ (ผลหาร $\times$ ตัวหาร) + เศษ = ตัวตั้ง

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการหารไม่ลงตัว
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การหารที่ไม่เกินสามหลักให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การหารที่ไม่เกินสามหลักให้ นักเรียนสามารถอธิบายความหมายได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
4. เมื่อกำหนดตัวตั้ง ตัวหาร ผลหารให้ นักเรียนสามารถตรวจหาผลหารได้

เนื้อหา

การหารลงตัวและการตรวจสอบหาร

วิธีสอนแบบอุปมาน

1 ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนเรื่องการหาร โดยให้นักเรียนทุกคนหาผ้าผืนผ้าอ้อมหรือก้อนหินมาประมาณ 50 ก้อน ครูออกคำสั่งให้นักเรียนหยิบขึ้นมา 10 ก้อน หรือ 12 ก้อน แล้วให้นักเรียน

แบ่งที่ละ 2 และถามนักเรียนว่าจะไ้กี่กล่อง เหลือเศษหรือไม่ ครูออกคำสั่งให้หยิบเป็นจำนวน
ที่ย่างและให้นักเรียนนำมาเช่นเดิม

1.2 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปจากการแบ่ง ถ้าแบ่งได้พอดีเราเรียกว่า
การหารลงตัว ถ้าแบ่งแล้วเหลือเศษ เรียกว่า การหารไม่ลงตัว

2. ขั้นตอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

ให้นักเรียนออกมามี 4 คน ครูมีเงาะ 21 ลูก แจกให้นักเรียนคนละเท่า ๆ กัน
นักเรียนจะได้เงาะคนละ 5 ลูก เหลือ 1 ลูก

ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$21 - 4 = \square$$

ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำ ดังนี้

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 5 \\ 4 \overline{) 21} \\ \underline{20} \\ 1 \end{array}$$

ครูถามว่าต้องการรู้ว่าคำตอบถูกหรือไม่ ควรทำอย่างไร

ให้นักเรียนออกมาแสดงการตรวจคำตอบ ดังนี้

$$(5 \times 4) + 1 = 21$$

ตัวอย่างที่ 2

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$217 - 3 = \square$$

ครูให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำและตรวจผลลัพธ์ ดังนี้

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 72 \\
 3 \overline{) 217} \\
 \underline{21} \\
 07 \\
 \underline{06} \\
 \underline{1}
 \end{array}$$

$$(72 \times 3) + 1 = 217$$

ตัวอย่างที่ 3

ครูแสดงแถบประโยคโจทย์ปัญหาให้นักเรียนอ่านพร้อม ๆ กัน ดังนี้

มีเงิน 289 บาท แบ่งให้นักเรียน 9 คน จะได้คนละกี่บาทและเหลือเท่าไร

ครูถามว่า จะหาคำตอบได้โดยวิธีใด

ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$289 \div 9 = \square$$

วิธีทำ

มีเงิน 289 บาท
แบ่งให้นักเรียน 9 คน

$$\begin{array}{r}
 32 \\
 9 \overline{) 289} \\
 \underline{27} \\
 19 \\
 \underline{18} \\
 \underline{1}
 \end{array}$$

ตรวจคำตอบ $(32 \times 9) + 1 = 289$

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหา ดังนี้

$$162 \div 5 = \square$$

$$650 - 12 = \square$$

3. ขั้นสรุป

ครูเป็นผู้นำอภิปรายให้นักเรียนเป็นผู้สรุป การหารลงตัว คือ การหารที่มีเศษมากกว่าศูนย์ และเศษนั้นต้องน้อยกว่าตัวหารเสมอ การตรวจผลหารทำได้โดยนำ

$$(\text{ผลหาร} \times \text{ตัวหาร}) + \text{เศษ} = \text{ตัวตั้ง}$$

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 50 - 51

สื่อการเรียนรู้

ฟ้าน้ำอัลม, แดบประโยกโจทย์ปัญหา, บัตรประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมอภิปราย
3. ตรวจแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุমান

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนเรื่องการหารโดยให้นักเรียนทุกคนนำผ้าขาวม้าคล้องหรือก๊อปปี้มาประมาณ 50 ก้อน ครูออกคำสั่งให้นักเรียนหยิบมา 10, 15, 16 แล้วแต่ความเหมาะสมให้นักเรียนแบ่งออกเป็น 2 หรือจำนวนอื่น เมื่อนักเรียนแบ่งแล้วถามนักเรียนว่า ได้กี่กอง เหลือเศษหรือไม่

1.2 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า ถ้าแบ่งได้พอดี การหารลงตัว ถ้าแบ่งแล้วเหลือเศษ เรียกว่า การหารไม่ลงตัว

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบายเรื่องการหารไม่ลงตัว คือ การหารที่มีเศษมากกว่า 0 และเศษน้อยกว่าตัวหารเสมอ การตรวจสอบหารทำได้โดยนำ (ผลหาร $\times$ ตัวหาร) + เศษ = ตัวตั้ง

2.2 ตัวอย่างที่ 1

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$19 : 8 = \square$$

ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำ

$$\begin{array}{r} 2 \\ 8 \overline{) 19} \\ \underline{16} \\ 3 \end{array}$$

ครูอธิบายว่าสามารถตรวจสอบผลหารได้ ดังนี้ $(2 \times 8) + 3 = 19$

ตัวอย่างที่ 2

ครูให้นักเรียนออกมาเป็น 4 คน ครูมีเงาะทั้งหมด 21 ลูก แจกให้นักเรียนคนละเท่า ๆ กัน นักเรียนจะได้เงาะคนละ 5 ลูก เหลือ 1 ลูก

ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$21 - 4 = \square$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 5 \\ 4 \overline{) 21} \\ \underline{20} \\ 1 \end{array}$$

ให้นักเรียนตรวจคำตอบ ดังนี้

$$(5 \times 4) + 1 = 21$$

ตัวอย่างที่ 3

กรรณำถาพระโยคโຈฬรมาแสดง ให้นักเรียนอ่านพร้อม ๆ กัน ดังนี้

มีเงิน 289 บาท แบ่งให้นักเรียน 9 คน จะได้คนละกี่บาทและเหลือเงินเท่าไร

ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$289 \div 9 = \square$$

วิธีทำ มีเงิน 289 บาท
 แบ่งให้นักเรียน 9 คน

$$\begin{array}{r} 32 \\ 9 \overline{) 289} \\ \underline{27} \\ 19 \\ \underline{18} \\ 1 \end{array}$$

ให้นักเรียนช่วยกันตรวจคำตอบ ดังนี้

$$(32 \times 9) + 1 = 289$$

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหา ดังนี้

$$162 - 5 = \square$$

$$650 \div 12 = \square$$

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่าจากตัวอย่างที่ครูแสดงเป็นการพิสูจน์ว่าคำอธิบายที่ครูอธิบายนั้นถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 50 - 51

สื่อการเรียนรู้

ก้อนหินหรือฝาแก้วคลุม, แถบประโยคโจทย์ปัญหา, บัตรประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนคณิตศาสตร์

แผนการสอนที่ 13

ความกำกวมของ

การนำจำนวนสองจำนวนไปคูณและหารกับอีกจำนวนหนึ่งจะคูณหรือหารก่อนก็ได้ผลลัพธ์
ย่อมเท่ากัน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับคำว่า "เท่า"
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเรื่องการคูณหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคที่มีคำว่า "เท่า" ให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยค
สัญลักษณ์ได้
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณหารให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์คูณหาร

วิธีสอนแบบอุปมาน

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการคูณและการหาร โดยให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์
คนที่เขียนถูกต้องจะได้รับรางวัล ดังนี้

2	เท่าของ	10	เป็นเท่าไร
5	เท่าของ	20	เป็นเท่าไร
7	เท่าของ	30	เป็นเท่าไร
8	เท่าของ	40	เป็นเท่าไร
20	เป็นกี่เท่าของ	5	
60	เป็นกี่เท่าของ	30	

1.2 กรุณาสอนนักเรียนถึงความหมายของคำว่า "เท่า" ซึ่งพบมากใน
ชีวิตประจำวัน

2. ขั้นสอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$\text{ก. } (15 \times 3) - 5 = \square$$

$$\text{ข. } (15 - 5) \times 3 = \square$$

ครูถามว่า เมื่อเห็นโจทย์อย่างนี้ควรเริ่มทำที่ใดก่อน โจทย์ทั้งสองข้อนี้บอกให้แสดง
วิธีทำวิธีใดบ้าง

ให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$\text{ก. } 15 \times 3 = 45$$

$$45 - 5 = 9$$

$$\text{ข. } 15 - 5 = 3$$

$$3 \times 3 = 9$$

ตัวอย่างที่ 2

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$\text{ก. } (22 - 5) - 2 = \square$$

$$\text{ข. } (22 - 2) \times 5 = \square$$

ครูถามว่า ควรเริ่มทำที่ใดก่อน ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำดังนี้

$$\text{ก. } 22 \quad 5 = 110$$

$$110 - 2 = 55$$

$$\text{ข. } 22 \quad 2 = 11$$

$$11 \quad 5 = 55$$

ครูถามว่า คำตอบทั้งสองตัวอย่างเท่ากันหรือไม่

ตัวอย่างที่ 3

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$\text{ก. } (63 \quad 6) \div 7 = \square$$

$$\text{ข. } (63 \quad 7) \times 6 = \square$$

ครูถามว่า ควรจะเริ่มทำที่ใดก่อน โจทย์ให้นักเรียนทำวิธีใดบ้าง

ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำดังนี้

$$\text{ก. } 63 \quad 6 = 378$$

$$378 \quad 7 = 54$$

$$\text{ข. } 63 - 7 = 9$$

$$9 \quad 6 = 54$$

ครูถามว่า นักเรียนพบข้อสังเกตอะไรบ้าง

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมาหาคำตอบของข้อ ซึ่งในข้อนี้จะบอกคำสั่งไว้ชัดเจน

(ให้นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ)

1. ยามีอายุ 7 เท่าของสมพร สมพรมีอายุ 11 ปี ยามีอายุเท่าไร

2. นารีหนัก 25 กิโลกรัม แม่หนักเป็น 3 เท่าของนารี แม่มีน้ำหนักเท่าไร

$$3. (12 \quad 2) \div 6 = \square$$

$$4. (12 - 6) \times 2 = \square$$

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปโดยครูเป็นผู้นำอภิปรายเรื่องโจทย์ชุดหารว่า การนำจำนวนสองจำนวนไปคูณและหารกับอีกจำนวนหนึ่งจะคูณหรือหารก่อนก็ได้ผลลัพธ์ย่อมเท่ากัน

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดหน้า 52

สื่อการเรียนรู้

บัตรประโยคที่มีคำว่า "เท่า", ของโจทย์ปัญหา, บัตรประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจาก การร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุमान

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูทบทวนการคูณและการหารโดยให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์
ในกรเขียนถูกต้องจะได้รับรางวัล

1.2 ครูสนทนากับนักเรียนถึงความหมายของคำว่า "เท่า" ซึ่งนักเรียนพบมาก
ในชีวิตประจำวัน

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบายเรื่องการคูณและการหาร ดังนี้ การนำจำนวนสองจำนวนไปคูณ
และหารกับอีกจำนวนหนึ่ง จะคูณก่อนหรือหารก่อนก็ได้ผลลัพธ์เท่ากัน

2.2 ตัวอย่างที่ 1

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$ก. (15 \div 3) \times 5 = \square$$

$$ข. (15 \times 5) \div 3 = \square$$

ครูอธิบายว่า ควรจะเริ่มทำในวงเล็บก่อนโดยทำวิธีคูณแล้วจึงนำ 5 ไปหารกับ
ผลคูณ ดังนี้

$$ก. 15 \div 3 = 5$$

$$5 \times 5 = 25$$

ครูอธิบายว่า ควรจะนำ 5 ไปหาร 15 ก่อน ได้ผลลัพธ์เท่าไรจึงคูณกับ 3 ดังนี้

$$ข. 15 \div 3 = 5$$

$$5 \times 5 = 25$$

ครูอธิบายว่า ผลลัพธ์ทั้งข้อ ก และข้อ ข จะเท่ากัน

ตัวอย่างที่ 2

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$ก. (22 - 5) \div 2 = \square$$

$$ข. (22 \div 2) \times 5 = \square$$

ครูอธิบายว่า ข้อ ก. ความนำ 5 ไปคูณกับ 22 ได้ผลลัพธ์เท่าไรจึงนำ 2 ไปหาร ดังนี้

$$\text{ก. } 22 \times 5 = 110$$

$$110 \div 2 = 55$$

ครูให้นักเรียนแสดงความคิดและออกมาแสดงวิธีทำข้อ ข. ดังนี้

$$\text{ข. } 22 \div 2 = 11$$

$$11 \times 5 = 55$$

ตัวอย่างที่ 3 ,

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$\text{ก. } (63 \div 6) \div 7 = \square$$

$$\text{ข. } (63 \div 7) \times 6 = \square$$

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$\text{ก. } 63 \div 6 = 378$$

$$378 \div 7 = 54$$

$$\text{ข. } 63 \div 7 = 9$$

$$9 \times 6 = 54$$

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

ให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมาหยิบของบัตร ซึ่งในช่องจะบอกคำสั่งไว้ชัดเจน

(ให้นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ) ดังนี้

1. ยามีอายุ 7 เท่าของสมพร สมพรมีอายุ 11 ปี ยามีอายุเท่าไร

2. นารีหนัก 25 กิโลกรัม แม่หนักเป็น 3 เท่าของนารี แม่มีน้ำหนักเท่าไร

$$3. (12 \div 2) - 6 = \square$$

$$4. (12 \div 6) \times 2 = \square$$

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุป ยกตัวอย่างที่ครูให้เป็นการพิสูจน์ว่าคำอธิบายที่ครูอธิบาย

ถูกต้องหรือไม่

4. ชั้นนำไบใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 52

สื่อการเรียนรู้

บัตรประโยคที่มีคำว่า "เท่า", ขงโจทย์ปัญหา, บัตรประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนคณิตศาสตร์

บทเรียนที่ 14

ความถี่รวบยอด

โจทย์ปัญหาหระคนมักจะพบมากในชีวิตประจำวันควรจะใช้วิธีลัดในการหาคำตอบ

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาหระคน
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาหระคนให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าหาคำตอบได้โดยวิธีใด
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาหระคนให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์ปัญหาหระคน

วิธีสอนแบบอุปมาน

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูนำถุงสีแดงใส่เหรียญบาท 3 ถุง ๆ ละ 4 เหรียญมาให้นักเรียนดู
ให้นักเรียนช่วยกันหาวิธีการนำเหรียญในถุงสีแดงทั้งหมดมาใส่ถุงสีเขียว 2 ถุง โดยให้มีเหรียญ
อยู่ในถุงสีเขียว 2 ถุง ๆ ละเท่า ๆ กัน

1.2 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

2. ชั้นสอน

2.1 ตัวอย่างที่ 1

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$\text{ก. } (63 - 25) - 570 = \square$$

$$\text{ข. } (85 + 78) \div 7 = \square$$

ตัวอย่างที่ 2

ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน ดังนี้

นักเรียน 5 คน กินเงาะ 10 ลูก นักเรียน 20 คนจะกินเงาะกี่ลูก

ครูให้นักเรียนออกมายืน 5 คน ครูให้เงาะ 10 ลูกแบ่งกับเพื่อน

ครูถามว่า นักเรียน 1 คนจะได้เงาะกี่ลูก นักเรียนหาคำตอบได้โดยวิธีใด ถ้านักเรียน

20 คนจำนวนเงาะจะเพิ่มอีกครั้งละ 2 ลูก เป็นจำนวนกี่ครั้ง

ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงวิธีทำ ดังนี้

วิธีทำ นักเรียน 5 คน กินเงาะ 10 ลูก

นักเรียน 1 คน กินเงาะ $10 \div 5 = 2$ ลูก

นักเรียน 20 คน กินเงาะ $20 \times 2 = 40$ ลูก

นักเรียนจะกินเงาะ 40 ลูก

ตัวอย่างที่ 3

ครูแสดงแถบประโยคโจทย์ปัญหาให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน ดังนี้

ขนม 2 ชิ้น ราคา 5 บาท ถ้าขนม 6 ชิ้น ราคาเท่าไร

ครูนำขนมมาขายในราคา 2 ชิ้น 5 บาท เรียกนักเรียนออกมาซื้อขนม 1 ชิ้น

นักเรียนต้องจ่ายเงินเท่าไร

ครูถามว่า นักเรียนหาคำตอบได้อย่างไร ถ้าขนม 6 ชิ้น จำนวนเงินก็จะเพิ่มขึ้น

ครั้งละ 2.50 บาท เป็นจำนวนกี่ครั้ง นำมาทำวิธีอะไร

ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงวิธีทำ ดังนี้

วิธีทำ ขนม 2 ชิ้น ราคา 5 บาท

 ขนม 1 ชิ้น ราคา $5 \div 2$ บาท

 ขนม 6 ชิ้น ราคา $(5 \div 2) \times 6$

 หรือ $(5 \times 6) \div 2 = 15$ บาท

 ขนม 6 ชิ้นราคา 15 บาท

2.2 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงโจทย์ปัญหาหระกษ ให้นักเรียนช่วยกันคิดว่าแต่ละข้อหาคำตอบได้โดยวิธีใด และให้แสดงวิธีทำ 1 ข้อ

1. มะนาว 10 ลูก ราคา 2 บาท ถ้ามะนาว 15 ลูกราคาเท่าใด

2. ผ้าราคาเมตรละ 32 บาท ซื้อผ้า 5 เมตร กับผ้าราคาเมตรละ 15 บาท ซื้อผ้า 3 เมตร จะต้องจ่ายเงินเขาเท่าไร

3. ซื้อส้ม 10 กิโลกรัมราคากิโลกรัมละ 5 บาท นำส้มไปขาย 8 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 8 บาท ได้กำไรเท่าไรและเหลือส้มกี่กิโลกรัม

3. ขั้นสรุป

ครูเป็นผู้นำอภิปราย นักเรียนเป็นผู้สรุปดังนี้ โจทย์ปัญหาหระกษมักจะพบมากในชีวิตประจำวัน ควรใช้วิธีคิดในการหาคำตอบ

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 52 - 54

สื่อการเรียนรู้

เงาะ, ขนม, แถบประโยคโจทย์ปัญหา, ลูกเต๋แดงพร้อมเหรียญบาท

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

วิธีสอนแบบอนุমান

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูนำถุงสีแสดใส่เหรียญบาท 3 ถุง ๆ ละ 4 เหรียญมาให้นักเรียนดู
ให้นักเรียนช่วยกันหาวิธีการนำเหรียญในถุงสีแสดทั้งหมดมาใส่ถุงสีเขียว 2 ถุง โดยให้มี
เหรียญอยู่ในถุงสีเขียว 2 ถุง ถุงละเท่า ๆ กัน

1.2 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบายถึงโจทย์ปัญหาหาค่าตอบได้โดยวิธีใด
การจะพิจารณาโจทย์ว่าหาคำตอบได้โดยวิธีใด

2.2 ตัวอย่างที่ 1

ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$ก. (63 - 25) - 570 = \square$$

$$ข. (85 + 78) \times 7 = \square$$

ครูอธิบายว่า การจะเร็วทำในวงเล็บก่อน ข้อ ก. นำ 63 ถูกับ 25 ได้เท่าไร
จึงลบด้วย 570 ข้อ ข. นำ 85 บวกกับ 78 ได้เท่าไรจึงคูณกับ 7

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำบนกระดานดำ

ตัวอย่างที่ 2

ครูคิดแถบประโยคโจทย์ปัญหา ให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน ดังนี้

นักเรียน 5 คน กินเงาะ 10 ลูก นักเรียน 20 คน จะกินเงาะกี่ลูก

ครูอธิบายว่า นักเรียน 5 คน กินเงาะ 10 ลูก ถ้านักเรียน 1 คน จะต้องกินเงาะ
2 ลูก โดยนำ 5 ไปหาร 10 ถ้านักเรียน 20 คน จำนวนเงาะจะเพิ่มขึ้นครึ่งละ 2 เป็นจำนวน
20 ^๕ กรัง

วิธีทำ นักเรียน 5 คน กันเงาะ 10 ลูก

นักเรียน 1 คน กินเงาะ $10 - 5 = 2$ ลูก

นักเรียน 20 คน กินเงาะ $20 \times 2 = 40$ ลูก

ฝึกเรียนจะกินเงาะ 40 ลูก

ตัวอย่างที่ 3

ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหา ให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน ดังนี้

ขนม 2 ชิ้นราคา 5 บาท ถ้าขนม 6 ชิ้น ราคาเท่าไร

ครูอธิบายว่า ขนม 2 ชิ้น ราคา 5 บาท ถ้าซื้อ 1 ชิ้น ราคา 2.50 บาท โดยนำ 2 ไปหาร 5 ถ้าขนม 6 ชิ้น จำวนเงินจะเพิ่มขึ้นครึ่งละ 2.50 บาท เป็นจำนวน 6 ครั้ง
ให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำ ดังนี้

วิธีทำ ขนม 2 ชิ้น ราคา 5 บาท

รวม 1 กิโล ราคา 5 - 2 บาท

ขณน 6 ^๒ ราค (5 - 2) , 6

หรือ $(5 \times 6) - 2 = 15$ บาท

ขนม 6 ชิ้นราคา 15 บาท

2.3 การทดสอบความเข้าใจ

ครูแสดงโจทย์ปัญหาให้นักเรียนอ่าน พร้อมกับให้นักเรียนช่วยกันคิดว่าโจทย์ปัญหาแต่ละข้อจะใช้วิธีใดในการหาคำตอบ ให้นักเรียนเลือกแสดงวิธีทำ 1 ข้อ

1. มะนาว 10 ลูก ราคา 2 บาท มะนาว 15 ลูก ราคาเท่าใด
2. ผ้าราคาเมตรละ 32 บาท ซื้อผ้า 5 เมตร กับผ้าราคาเมตรละ 15 บาท ซื้อผ้า 3 เมตร จะต้องจ่ายเงินเขาเท่าไร
3. ซื้อส้ม 10 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 5 บาท นำส้มไปขาย 8 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 8 บาท ได้กำไรเท่าไร และเหลือส้มอีกกี่กิโลกรัม

3. ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่าจากตัวอย่างที่ครูให้เป็นการพิสูจน์ว่าคำอธิบายนั้นถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 52 - 54

สื่อการเรียนรู้

เงาะ, ชมม, แถบประโยคโจทย์ปัญหา, ถุงสีแดงพร้อมเหรียญ

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 1

ความถี่รวบยอด

การคูณจำนวนสองจำนวนสามารถสลับที่กันได้ซึ่งทำให้ผลคูณเท่ากัน เรียกว่า
การสลับที่ของการคูณ

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องคุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงคุณสมบัติการสลับที่ให้ นักเรียนสามารถหา
จำนวนมาเติมเพื่อให้ประโยคเป็นจริงได้
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าข้อใดคือคุณสมบัติ
การสลับที่ของการคูณ
3. เมื่อกำหนดเส้นจำนวนให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การสลับที่
ของการคูณได้

เนื้อหา

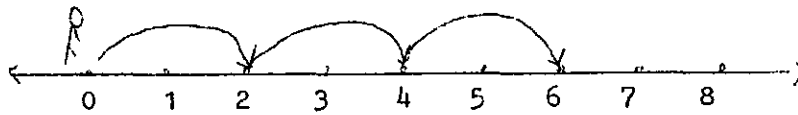
คุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนเรื่องการหาผลคูณโดยใช้เส้นจำนวน โดยครูกำหนดประโยคสัญลักษณ์
การคูณให้นักเรียนเขียนเส้นจำนวนแสดงคำตอบบนกระดานดำ ดังนี้

$$4 \times 3 = \square$$

2. ครูใช้เส้นจำนวนแสดงการสลับที่ของการคูณ ซึ่งครูอธิบายว่า คนกระโดดไป 3 ครั้ง แต่ละครั้งข้ามไปสองช่อง ดังนี้

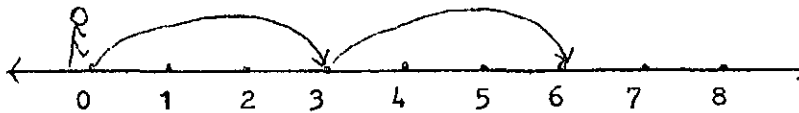


3. ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณและหาคำตอบ ดังนี้

$$3 \times 2 = \square$$

$$3 \times 2 = 6$$

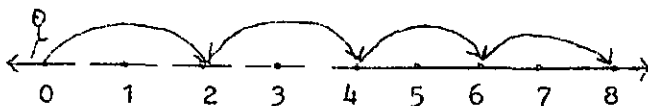
4. ครูแสดงเส้นจำนวนและอธิบายว่า คนกระโดดไป 2 ครั้ง แต่ละครั้งข้ามไป 3 ช่อง ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้



$$2 \times 3 = \square$$

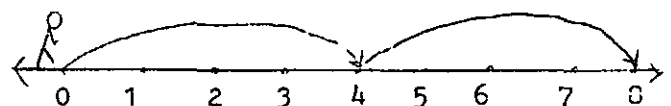
$$2 \times 3 = 6$$

5. ครูแสดงเส้นจำนวน ให้นักเรียนแสดงประโยคสัญลักษณ์การสลับที่ของการคูณและการหาคำตอบ ดังนี้



$$4 \times 2 = \square$$

$$4 \times 2 = 8$$



$$2 \times 4 = \square$$

$$2 \times 4 = 8$$

6. ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์การสลับที่และประโยคสัญลักษณ์อื่น ๆ ให้นักเรียน
เติมจำนวนลงในช่องสี่เหลี่ยมและให้บอกชื่อประโยคสัญลักษณ์นั้น ๆ ให้ถูก ดังนี้

$$1. 4 \times 6 = \square \times \square = 24$$

$$2. 6 \times \square = \square \times 6 = 12$$

$$3. 8 \times 5 = \square \times \square = 40$$

$$4. (5 \times 2) \times 3 = 5 \times (2 \times 3) = 30$$

$$5. 6 \times 12 = 6 \times (10 + 2) = 72$$

$$6. 3 \times (10 + 5) = 3 \times 15 = 45$$

$$7. 3 \times 8 = 8 \times 3 = 24$$

7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 40 - 41 และแบบฝึกหัดที่ครูให้

ถึง

$$1. 8 \times \square = 4 \times 8 = 32$$

$$2. 9 \times 6 = \square \times \square = \square$$

$$3. 12 \times 3 = \square \times \square = \square$$

$$4. \square \times \square = 2 \times 10 = \square$$

$$5. 9 \times \square = \square \times \square = 45$$

สื่อการเรียน

บัตรประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 2

ความวิเคราะห

การนำจำนวนสามจำนวนมาคูณกันสามารถที่จะจับคู่ใดคูณกันก่อนก็ได้แล้วจึงคูณกับจำนวนที่เหลือ แลผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าเท่ากัน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องการจัดหมู่ของการคูณ
2. เพื่อให้ นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การจัดหมู่การคูณให้ นักเรียนสามารถหาจำนวนมาเติมเพื่อทำให้ประโยคเป็นจริงได้
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าข้อใดคือคุณสมบัติการจัดหมู่

เนื้อหา

คุณสมบัติการจัดหมู่

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. กรูบทวนการจัดหมู่ของการบวก โดยให้นักเรียนใช้วงเล็บในการจัดหมู่ประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$5 + 7 + 5 = \square$$

ก. $(5 + 7) + 5 = \square$ ข. $5 + (7 + 5) = \square$ ค. $(5 + 5) + 7 = \square$

$(5 + 7) + 5 = 12 + 5$ $5 + (7 + 5) = 5 + 12$ $(5 + 5) + 7 = 10 + 7$
 $= 17$ $= 17$ $= 17$

2. ครูปกติตัวอย่างการจับคู่การคูณพร้อมทั้งอธิบาย ดังนี้

$$2 \times 3 \times 4 = \square$$

ก. $(2 \times 3) \times 4 = \square$ ข. $2 \times (3 \times 4) = \square$ ค. $(2 \times 4) \times 3 = \square$

$= 6 \times 4$ $= 2 \times 12$ $= 8 \times 3$
 $= 24$ $= 24$ $= 24$

ดังนั้น $(2 \times 3) \times 4 = 2 \times (3 \times 4) = (2 \times 4) \times 3 = 24$

3. ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์การจัดหมู่การคูณและประโยคสัญลักษณ์อื่น ๆ ให้นักเรียน
 เติมจำนวนลงในช่องสี่เหลี่ยมและให้นักเรียนบอกชื่อประโยคสัญลักษณ์นั้น ๆ ให้ถูก

1. $(4 \times 10) \times 2 = 4 \times (\square \times \square) = 80$

2. $2 \times (7 \times 4) = (2 \times 7) \times \square$

3. $3 \times (2 \times 4) = (\square \times \square) \times 4$

4. $(3 \times 4) \times 5 = 3 \times (4 \times \square)$

5. $3 \times 8 = 8 \times 3 = 24$

6. $3 \times (10 \times 5) = 3 \times 15$

4. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปถึงคุณสมบัติการจัดหมู่ของการคูณดังนี้ การนำจำนวน
 มาคูณกันสามารถที่จะจับคู่ใดคูณกันก่อนก็ได้แล้วจึงคูณกับจำนวนที่เหลือผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าเท่ากัน

5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 40 - 41

สื่อการเรียนรู้

บัตรประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 3

ความถี่การขยาย

จำนวนสองจำนวนคูณกันนำจำนวนหนึ่งมากระจายให้เป็นผลบวกแล้วนำจำนวนที่เหลือคูณกับผลบวกที่ละจำนวน เรียกว่าคุณสมบัติการกระจาย

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องการกระจายของการคูณ
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

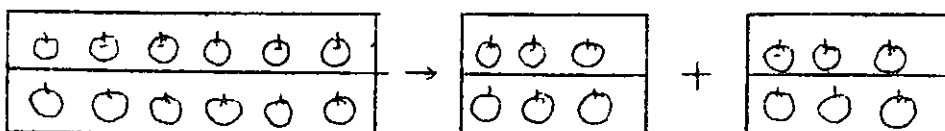
1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงคุณสมบัติการกระจายให้ นักเรียนสามารถหาจำนวนมาเติมเพื่อทำให้ประโยคเป็นจริงได้
2. เมื่อกำหนดภาพให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การกระจายได้

เนื้อหา

คุณสมบัติการกระจาย

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูอธิบายสิ่งที่บกพร่องจากการทำแบบฝึกหัดครั้งที่แล้ว
2. ครูแสดงภาพ 1 ชุด พร้อมกับอธิบาย ดังนี้ ภาพใหญ่มีสองแถว แถวละ 6 ลูก ภาพเล็กแต่ละภาพมีสองแถว แต่ละแถวมี 3 ลูก



เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$2 \times 6 = 2 \times (3 + 3)$$

$$2 \times 6 = (2 \times 3) + (2 \times 3)$$

3. ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีการกระจายดังนี้

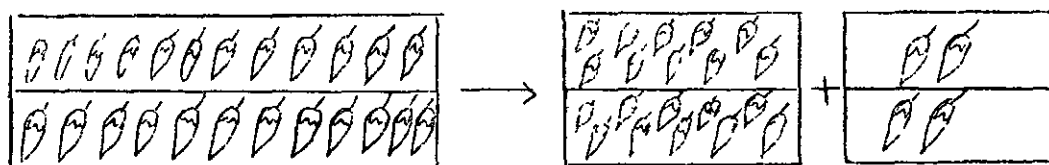
$$2 \times 10 = \square$$

$$2 \times 10 = 2 \times (5 + 5)$$

$$2 \times 10 = (2 \times 5) + (2 \times 5)$$

4. ครูสนทนากับนักเรียนว่า 10 สามารถกระจายในลักษณะอื่นได้เช่น $(8 + 2)$, $(6 + 4)$

5. ครูกำหนดภาพให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การกระจาย ดังนี้



$$2 \times 12 = 2 \times (10 + 2)$$

$$2 \times 12 = (2 \times 10) + (2 \times 2)$$

6. ครูแสดงบัตรประโยคสัญลักษณ์การกระจายและประโยคสัญลักษณ์อื่น ๆ ให้นักเรียน
เกมจำนวนลงในช่องสี่เหลี่ยมและให้บอกชื่อประโยคสัญลักษณ์เหล่านั้นด้วย ดังนี้

$$1. 4 \times (10 + 5) = (4 \times \square) + (4 \times \square)$$

$$2. 5 \times (6 + 6) = (5 \times \square) + (5 \times \square)$$

$$3. 6 \times 24 = 6 \times (\square + \square)$$

$$4. 7 \times \square = 7 \times (20 + 2)$$

$$5. 3 \times 8 = 8 \times 3 = 24$$

$$6. (3 \times 4) \times 5 = 3 \times (4 \times 5)$$

7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 40 - 41

สื่อการเรียนรู้

ภาพ, บัตรประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 4

ความถี่รวบยอด

เมื่อคูณจำนวนใด ๆ ด้วย 10 หรือผลคูณของ 10 นั้น เหมือนกับเราคูณจำนวนนั้นกับจำนวนที่อยู่หน้าศูนย์แล้วเติมศูนย์เข้าไป

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการคูณเลขหลักเดียวกับผลคูณของ 10
2. เพื่อให้นักเรียนรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดภาพให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณได้ และใช้คุณสมบัตินี้การจัดหมู่เพื่อหาคำตอบได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณเลขหลักเดียวกับผลคูณของ 10 ให้ นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้

เนื้อหา

การคูณจำนวนหลักเดียวเมื่อตัวคูณเป็นผลคูณของ 10

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

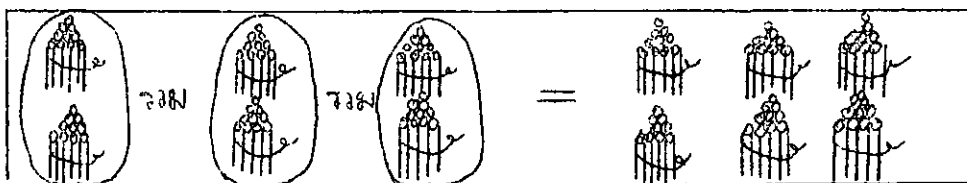
1. ครูให้นักเรียนหาผลคูณของประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$4 \times 5 = \square \quad 7 \times 5 = \square \quad 8 \times 5 = \square \quad 9 \times 5 = \square$$

$$5 \times 6 = \square \quad 7 \times 6 = \square \quad 8 \times 6 = \square \quad 9 \times 6 = \square$$

$$8 \times 7 = \square \quad 3 \times 7 = \square \quad 2 \times 7 = \square \quad 10 \times 7 = \square$$

2. ครูยกตัวอย่างประกอบอุปกรณ์พร้อมอธิบาย ดังนี้ ภาพทั้งหมด 3 กอง
แต่ละกองมี 2 มัด แต่ละมัดมี 10 อัน



ครูและนักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ $3 \quad (2 \times 10) = \square$

- 3 ครูอธิบายการใช้วงเล็บในการจัดหมู่สามารถจับคู่ใดคู่กันก่อนก็ได้ดังนี้

$$(3 \times 2) \times 10 = \square$$

$$6 \times 10 = 60$$

4. ครูกำหนดโจทย์ปัญหาให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

พ่อทำงานได้ค่าจ้างวันละ 30 บาท พ่อทำงาน 4 วัน ได้ค่าจ้างทั้งหมดเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ $4 \times 30 = \square$

ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ $4 \times 30 = 120$

5. ครูกำหนดโจทย์ปัญหาให้นักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

ก. ข้าวสาร 1 ถัง มี 20 ลิตร ซื้อข้าวสาร 6 ถัง จะได้ข้าวสารทั้งหมดกี่ลิตร

ข. กระเป๋าราคาใบละ 70 บาท ซื้อกระเป๋า 5 ใบ จะต้องให้เงินเขาเท่าไร

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปถึงการคูณจำนวนหลักเดียวเมื่อตัวคูณเป็นผลคูณของ

10 เหมือนกับการคูณจำนวนนั้นกับจำนวนที่อยู่หน้าศูนย์แล้วเติมศูนย์เข้าไป

7. ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดหน้า 42

สื่อการเรียนรู้

แผ่นภาพ

การประเมินผล

- 1 สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
- 2 สังเกตจากความสนใจ
- 3 ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 5

ความคืบหน้า

การคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลักทำได้โดยกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งตามค่าประจำหลัก
การจะกระจายให้อยู่ในลักษณะผลคูณของ 10 จะคูณได้สะดวก หรือกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่ง
เป็นผลคูณของจำนวนที่มีหลักเดียว

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องการคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลัก
2. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนสองหลักให้ นักเรียนสามารถ
แสดงการกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งที่ทำให้คิดได้เร็วและสะดวก หรือกระจายจำนวนใด
จำนวนหนึ่งเป็นผลคูณของจำนวนที่มีหลักเดียว
2. เมื่อกำหนดวิธีการคูณระหว่างจำนวนสองหลักให้ นักเรียนสามารถเติมตัวเลข
เพื่อให้เป็นจริงได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณระหว่างจำนวนสองหลักให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

เนื้อหา

การคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลัก

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการคูณระหว่างจำนวนสองหลักกับจำนวนหลักเดียว โดยให้นักเรียน

ช่วยกันหาผลคูณ

$$12 \times 2 = \square \quad 12 \times 3 = \square \quad 12 \times 6 = \square \quad 12 \times 7 = \square$$

$$13 \times 2 = \square \quad 13 \times 5 = \square \quad 14 \times 4 = \square \quad 14 \times 7 = \square$$

2. ครูอธิบายการคูณจำนวนที่มีสองหลักโดยกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งให้อยู่ใน

รูปผลคูณของ 10

$$\begin{aligned} 12 \times 13 &= 12 \times (10 + 3) \\ &= (12 \times 10) + (12 \times 3) \\ &= 120 + 36 \\ &= 156 \end{aligned}$$

3. ครูอธิบายการคูณจำนวนที่มีสองหลักโดยกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งเป็นผลคูณของจำนวนที่มีหลักเดียว ดังนี้

$$\begin{aligned} 23 \times 30 &= 23 \times (3 \times 10) \\ &= (23 \times 3) \times 10 \\ &= 69 \times 10 \\ &= 690 \end{aligned}$$

4. ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$\begin{aligned} 24 \times 15 &= 24 \times (10 + 5) \\ &= (24 \times 10) + (24 \times 5) \\ &= 240 + 120 \\ &= 360 \end{aligned}$$

5. ครูแสดงแผนภูมิการคูณโดยการกระจายให้นักเรียนเติมตัวเลข ดังนี้

$$\begin{aligned}
 80 \times 35 &= 80 \times (30 + 5) \\
 &= (80 \times 30) + (80 \times 5) \\
 &= \square + \square \\
 &= 2,800
 \end{aligned}$$

6. กรุณานำแถบประโยคโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนอ่าน พร้อมกับให้นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

น้ำตาลกิโลกรัมละ 14 บาท ชื่อน้ำตาล 15 กิโลกรัม จะต้องจ่ายเงินเขาเท่าไร

7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 43, 48, 49

สื่อการเรียนรู้

แผนภูมิแสดงวิธีทำ, แถบประโยคโจทย์ปัญหา

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 6

ความคิรวบยอด

การคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลักในแนวนอน ทำให้โดยกระจายจำนวนใดจำนวนหนึ่งตามค่าประจำหลักหรือกระจายตัวใดตัวหนึ่งเป็นผลคูณของจำนวนที่มีหลักเดียว วิธีการคูณในแนวนอนสามารถนำมาคูณในแนวตั้งได้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการคูณตามแนวตั้ง
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลักได้ นักเรียนสามารถแสดงการคูณในแนวตั้งโดยวิธีใดวิธีหนึ่งได้
2. เมื่อกำหนดวิธีหาผลคูณตามแนวตั้งระหว่างจำนวนที่มีสองหลักให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้

เนื้อหา

การคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลักในแนวตั้ง

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการคูณในแนวนอนโดยครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ ดังนี้

$$34 \times 16 = \square$$

$$\begin{aligned} 34 \times 16 &= 34 \times (10 + 6) \\ &= (34 \times 10) + (34 \times 6) \\ &= 340 + 204 \\ &= 544 \end{aligned}$$

2. ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำในแนวนอน ดังนี้

$$27 \times 30 = \square$$

$$\begin{aligned} 27 \times 30 &= 27 \times (3 \times 10) \\ &= (27 \times 3) \times 10 \\ &= 81 \times 10 \\ &= 810 \end{aligned}$$

3. ครูให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีการคูณในแนวตั้ง ดังนี้

$$34 \times 6 = \square$$

$$\begin{array}{r} 34 \\ \times \\ \hline 204 \\ 340 \\ \hline 544 \end{array}$$

$$(6 \times 34)$$

$$(10 \times 34)$$

$$27 \times 30 = \square$$

$$30 = 3 \times 10$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ \times \\ \hline 3 \end{array}$$

$$81 \quad (3 \times 27)$$

$$\begin{array}{r} 81 \\ \times \\ \hline 10 \end{array}$$

$$810 \quad (10 \times 81)$$

4. ครูแสดงวิธีการคูณในแนวตั้ง โดยมีนักเรียนร่วมกันคิด ดังนี้

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times \\ \hline 65 \\ 10 \\ \hline 650 \end{array}$$

$$(5 \times 13)$$

$$(10 \times 65)$$

ให้นักเรียนช่วยกันเขียนประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้ $13 \times 50 = \square$

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในบทเรียน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 44, 48, 49

สื่อการเรียนรู้

แผนภูมิแสดงวิธีทำ

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 7

ความคิดรวบยอด

การคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลักโดยวิธีลัดนิยมใช้มากในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องการคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลักโดยวิธีลัด
2. เพื่อให้เพื่อนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลักให้ นักเรียนสามารถแต่งเป็นโจทย์ปัญหาได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลักให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
3. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลักให้ นักเรียนสามารถแสดงการคูณโดยวิธีลัดได้

เนื้อหา

การคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลักโดยวิธีลัด

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการคูณในแนวดิ่งโดยให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำจากประโยคสัญลักษณ์ต่อไปนี้

$$42 \times 20 = \square$$

2. ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์การคูณ ให้นักเรียนร่วมกันแต่ง เป็นโจทย์ปัญหา

$$18 \times 20 = \square$$

$$52 \times 40 = \square$$

$$35 \times 60 = \square$$

3. จากโจทย์ปัญหาที่นักเรียนแต่ง ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีการคูณโดยวิธีลัด เพื่อหาคำตอบ เช่น

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times \\ \hline 20 \\ \hline 360 \end{array}$$

4. ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์การคูณ ให้นักเรียนหาคำตอบ ดังนี้

$$75 \times 20 = \square$$

$$56 \times 30 = \square$$

5. ครูสนทนากับนักเรียน เรื่องการคูณโดยวิธีลัดเป็นการคูณที่ง่ายและสะดวก

6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 44

สื่อการเรียนรู้

บัตรประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 8

ความถนัดบุคคล

การหารเป็นส่วนกลับของการคูณ ในการหารต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับการคูณเข้ามาช่วย

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการคูณและการหาร
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณและการหารให้ นักเรียนสามารถเติมจำนวนเพื่อให้ประโยคเป็นจริงได้
2. เมื่อกำหนดเส้นจำนวนแสดงการคูณและการหารให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้

เนื้อหา

ความสัมพันธ์ของการคูณและการหาร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการคูณโดยให้นักเรียนท่องสูตรคูณ
2. ครูให้นักเรียนหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์การคูณ ดังนี้

$$5 \times 2 = \square$$

$$7 \times 3 = \square$$

$$5 \times 2 = 10$$

$$7 \times 3 = 21$$

3. ครูอธิบายถึงการนำผลคูณมาหารด้วยตัวคูณจะเท่ากับตัวตั้ง พร้อมกับแสดงประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$10 \div 2 = 5$$

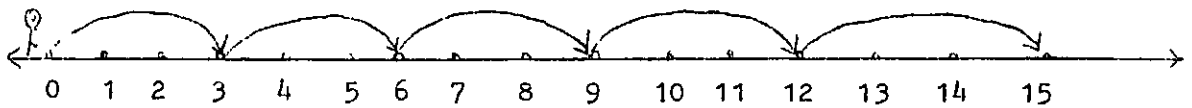
$$21 \div 3 = 7$$

ถ้านำผลคูณมาหารด้วยตัวตั้งจะเท่ากับตัวคูณ ดังนี้

$$10 \div 5 = 2$$

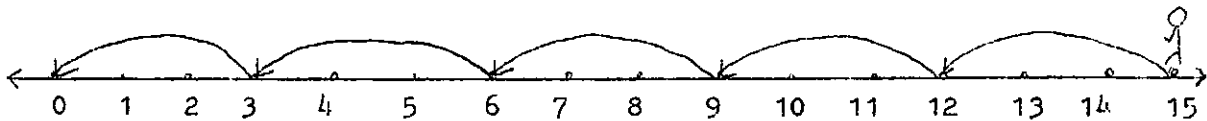
$$21 \div 7 = 3$$

4. ครูแสดงเส้นจำนวนให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้



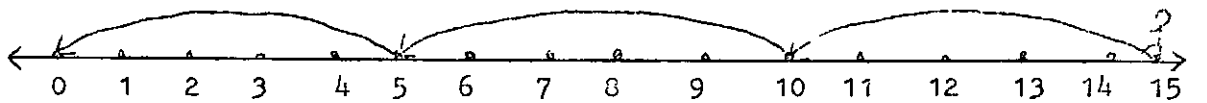
$$5 \times 3 = \square$$

$$5 \times 3 = 15$$



$$15 \div 3 = \square$$

$$15 \div 3 = 5$$



$$15 \div 5 = \square$$

$$15 \div 5 = 3$$

5. ครูแสดงบัตรประโยคสัญลักษณ์ ให้นักเรียนเติมจำนวนเพื่อให้ประโยคเป็นจริง ดังนี้

$$10 \times \square = 40$$

$$12 \times 4 = \square$$

$$40 \div 4 = \square$$

$$48 \div 4 = \square$$

$$40 \div \square = 10$$

$$48 \div \square = 4$$

6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม
7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 45

สื่อการเรียนรู้

บัตรประโยชน์สัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการลอนของ สลวท.

แผนการสอนที่ 9

ความถี่ครบยก

การหาผลหารของจำนวนที่ไม่เกินสามหลักทำได้โดยการประมาณผลหารอาจจะเป็น
ครึ่งละ 10 หรือ 20 แล้วแต่ความเหมาะสม

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการหาผลหารของจำนวนที่ไม่เกินสามหลักโดยการประมาณผลหาร
2. เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดนโยบายสัญลักษณ์การหารของจำนวนที่ไม่เกินสามหลักให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
2. เมื่อแสดงวิธีการหารจำนวนที่ไม่เกินสามหลักให้ นักเรียนสามารถเติมจำนวนลงในช่องว่างได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารของจำนวนที่ไม่เกินสามหลักให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

เนื้อหา

การหาผลหารของจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความหมายของการหาร โดยครูเป็นผู้อธิบายว่า การหารหมายถึง การแบ่งออกเป็นจำนวนเท่า ๆ กัน หรือการสมออกครึ่งละเท่า ๆ กัน

2. ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์การหาร ดังนี้

$$210 \div 30 = \square$$

3. ครูอธิบายพร้อมทั้งแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$\begin{array}{r} 7 \\ 30 \overline{) 210} \\ \underline{210} \\ 000 \end{array} \quad (7 \times 30)$$

4. ครูเขียนโจทย์ปัญหาบนกระดานคำให้นักเรียนอ่านพร้อม ๆ กัน และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

มีเงิน 840 บาท ซื้อเสื้อราคาตัวละ 60 บาท จะได้เสื้อทั้งหมดกี่ตัว

ประโยคสัญลักษณ์ $840 \div 60 = \square$

5. ครูอธิบายพร้อมทั้งแสดงวิธีทำ ดังนี้

วิธีทำ มีเงิน 840 บาท
 ซื้อเสื้อราคาตัวละ 60 บาท

$$\begin{array}{r} 14 \\ 60 \overline{) 840} \\ \underline{600} \\ 240 \\ \underline{240} \\ 000 \end{array} \quad \begin{array}{l} \leftarrow \\ (10 \times 60) \\ | \\ (4 \times 60) \end{array}$$

วิธีลัด

$$\begin{array}{r}
 14 \\
 60 \overline{) 840} \\
 \underline{60} \\
 240 \\
 \underline{240} \\
 000
 \end{array}$$

6. ครูแสดงแผนภูมิการหารให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในช่องสี่เหลี่ยม ดังนี้

$$\begin{array}{r}
 \boxed{} \\
 20 \overline{) 240} \\
 \underline{200} \quad \boxed{} \times 20 \\
 40 \\
 \underline{40} \quad \boxed{} \times 20 \\
 00
 \end{array}$$

7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 46

สื่อการเรียนรู้

แผนภูมิแสดงการหาร

การประเมินผล

- สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
- สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
- ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 10

ความถี่รวบยอด

การนำเอาจำนวนต่าง ๆ มาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนทั้งหมด เรียกว่า การเฉลี่ย และค่าผลหารนั้นเรียกว่า ค่าเฉลี่ย

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการเฉลี่ย
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดข้อมูลหรือโจทย์ปัญหาให้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้
2. เมื่อกำหนดข้อมูลหรือโจทย์ปัญหาให้ นักเรียนสามารถหาค่าเฉลี่ยจากโจทย์ปัญหาได้

เนื้อหา

การเฉลี่ย

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูให้นักเรียนหยิบลูกดกแพโดยไม่ต้องนับมา 3 ครั้ง
2. ครูหากระดาษปึกไว้แล้วให้ทุกคนช่วยกันกะเนว่า เพื่อนหยิบของมาประมาณเท่าไร
3. ครูอธิบายวิธีคิด ดังนี้ จะต้องนับของแต่ละกองแล้วนำมาบวกกันจากนั้นจึงหารด้วยจำนวนกอง ซึ่งเรียนว่า การเฉลี่ย
4. ให้นักเรียนช่วยกันนับลูกดกแพและเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ

5. ครูแสดงโจทย์ปัญหาให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้

ก. ผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของปรีชามีดังนี้ ครั้งที่ 1 สอบได้ 50 คะแนน ครั้งที่ 2 สอบได้ 40 คะแนน ครั้งที่ 3 สอบได้ 36 คะแนน เฉลี่ยแล้วปรีชาสอบได้คะแนนเฉลี่ยประมาณกี่คะแนน

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$(40 + 50 + 36) \div 3 = \square$$

$$(40 + 50 + 36) \div 3 = 42$$

ข. สมพร มวลี เณย์ นนท 20 กิโลกรัม 22 กิโลกรัม 24 กิโลกรัม
ถามล่ำกัฒ จงหาน้ำหนักเฉลี่ยของเ็กัทั้งสามคน

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$(20 + 22 + 24) \div 3 = \square$$

$$(20 + 22 + 24) \div 3 = 22$$

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปถึงการเฉลี่ย

7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 47

สื่อการเรียนรู้

หลอดกาเฟ

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 11

ความถ่วงยก

การหารลงตัว คือ การหารที่มีเศษเป็นศูนย์ การตรวจสอบหารกระทำได้อย่างไรโดยนำ
(ผลหาร $\times$ ตัวหาร = ตัวตั้ง)

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการหารลงตัวและการตรวจสอบหาร
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การหารจำนวนที่ไม่เกินสามหลักให้ นักเรียนสามารถตรวจหาคำตอบได้
2. เมื่อแสดงวิธีตั้งหารของจำนวนที่ไม่เกินสามหลักให้ นักเรียนสามารถเติมจำนวนตัวเลขได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
4. เมื่อกำหนดตัวตั้ง ตัวหาร ผลหารให้ นักเรียนสามารถตรวจสอบหารได้

เนื้อหา

การหารลงตัว และการตรวจสอบหาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความหมายของการหาร โดยครูถามนักเรียนว่า การหารหมายถึงอะไร การหาร หมายถึง การแบ่งออกเป็นจำนวนเท่า ๆ กัน ครูนำอุปกรณ์มาแสดงให้นักเรียนดู ดังนี้
หลอดกาแฟ 20 หลอด แบ่งออกเป็นกอง ๆ ละ 4 อันเท่า ๆ กัน จะได้ทั้งหมด 5 กอง

2. ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$20 \div 4 = \square$$

$$20 - 4 = 5$$

3. ครูแสดงประโยคสัญลักษณ์ ให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$376 \div 12 = \square$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 23 \\ 12 \overline{) 376} \\ \underline{24} \\ 36 \\ \underline{36} \\ 00 \end{array}$$

4. ให้นักเรียนตรวจผลหาร โดยครูเป็นผู้แนะนำ ดังนี้

$$(\text{ผลหาร} \times \text{ตัวหาร}) = \text{ตัวตั้ง}$$

$$(23 \quad 12) = 376$$

5. ครูแสดงโจทย์ปัญหาการหาร ให้นักเรียนร่วมกันคิด ดังนี้

มีส้ม 54 ลูก แบ่งให้นักเรียน 6 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน จะได้คนละกี่ลูก

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์} \quad 54 \div 6 = \square$$

วิธีทำ มีส้ม 54 ลูก
 แบ่งให้นักเรียน 6 คน

$$\begin{array}{r} 9 \\ 6 \overline{) 54} \\ \underline{54} \\ 00 \end{array}$$

ให้นักเรียนตรวจผลหาร ดังนี้ $9 \times 6 = 54$

6. ครูแสดงโจทย์ปัญหาการหาร ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำ

มีก้อนหิน 160 ลูก จัดแบ่งเป็นกอง ๆ ละ 8 ลูก จะได้กี่กองทั้งหมดก็กอง

7. ครูแสดงแผนภูมิการหารให้นักเรียนเติมจำนวนตัวเลขให้ถูกต้อง

$$\begin{array}{r}
 \square \\
 10 \overline{) 240} \\
 \underline{200} \quad \square \times 10 \\
 40 \\
 \underline{40} \quad \square \times 10 \\
 \underline{00}
 \end{array}$$

8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน หน้า 50 - 51

สื่อการเรียนรู้

หลอดกาแฟ, แผนภูมิการหาร

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 12

ความคิรวบยอด

การหารไม่ลงตัว คือ การหารที่มีเศษมากกว่า 0 และเศษต้องน้อยกว่าตัวหารเสมอ
การตรวจผลหารทำได้โดยนำ (ผลหาร $\times$ ตัวหาร) + เศษ = ตัวตั้ง

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องการหารไม่ลงตัว
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การหารที่ไม่เกินสามหลักให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การหารที่ไม่เกินสามหลักให้ นักเรียนสามารถอธิบายความหมายได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
4. เมื่อกำหนดตัวตั้ง ตัวหาร ผลหารให้ นักเรียนสามารถตรวจผลหารได้

เนื้อหา

การหารไม่ลงตัว และการตรวจผลหาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูอธิบายข้อบกพร่องและชมเชยที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบฝึกหัดครั้งก่อน

7. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเรื่องการหารไม่ลงตัวและการตรวจผลหาร
8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 50 - 51

สื่อการเรียนรู้

แบบประโยคสัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สสวท.

แผนการสอนที่ 13

ความถี่รวบยอด

การนำจำนวนสองจำนวนไปคูณและหารกับอีกจำนวนหนึ่งจะคูณหรือหารก่อนก็ได้
ผลลัพธ์ย่อมเท่ากัน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับคำว่า "เท่า"
2. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องโจทย์คูณหาร
3. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคที่มีคำว่า "เท่า" ให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณหารให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

เนื้อหา

โจทย์คูณหาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความหมายคำว่า "เท่า" โดยครูแสดงบัตรประโยคที่มีคำว่า "เท่า" ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

- 2 เท่าของ 10 เป็นเท่าไร 5 เท่าของ 20 เป็นเท่าไร
 7 เท่าของ 30 เป็นเท่าไร 8 เท่าของ 40 เป็นเท่าไร
 20 เป็นกี่เท่าของ 5 60 เป็นกี่เท่าของ 30

2. กรูแสดงประโยคสัญลักษณ์การคูณหารพร้อมทั้งอธิบายให้นักเรียนแสดงวิธีทำ

ดังนี้

ก. $(15 \times 3) \div 5 = \square$

$$15 \times 3 = 45$$

$$45 \div 5 = 9$$

ข. $(15 \div 5) \times 3 = \square$

$$15 \div 5 = 3$$

$$3 \times 3 = 9$$

3. ครูนำโจทย์คูณหารมาแสดงให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน ดังนี้

แม่ค้าขายส้ม 22 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 12 บาท แล้วนำเงินที่ได้ไปซื้อ
 มันแกวกิโลกรัมละ 8 บาท จะซื้อมันแกวได้กี่กิโลกรัม

4. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและร่วมกันแสดงวิธีทำ

ประโยคสัญลักษณ์ $(22 \times 12) \div 8 = \square$

วิธีทำ แม่ค้าขายส้ม 22 กิโลกรัม

ราคา กิโลกรัมละ 12 บาท

เป็นเงิน $22 \times 12 = 264$ บาท

ซื้อมันแกวกิโลกรัมละ 8 บาท

จะได้มันแกว $264 \div 8 = 33$ กิโลกรัม

5. ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนร่วมกันคิดและแสดงวิธีทำ ดังนี้

ก. $(28 \times 5) \div 7 = \square$

ข. $(28 \div 7) \times 5 = \square$

6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหน้า 52 และทำโจทย์ปัญหา ดังนี้

1. มีน้ำตาลทราย 7 กระสอบ ๆ ละ 180 กิโลกรัม นำไปบรรจุใส่ปี๊บ ๆ ละ 10 กิโลกรัม จะได้กี่ปี๊บ
2. มาริมีธนบัตรใบละ 50 บาท อยู่ 12 ใบ นำไปแลกเหรียญห้าบาท จะได้ทั้งหมดกี่เหรียญ

สื่อการเรียนรู้

บัตรประโยชน์สัญลักษณ์

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัด

แผนการสอนของ สลวท.

แผนการสอนที่ 14

กาวะเคิกรวยยอค

โจทยัปัญหาระคณ มักจะเขมมากในชีวิตประจำวันกัรจะใช้วิธีลัดในการหาคำคอบ

จุดประลศัทวไป

1. เพื่อกัให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโจทยัปัญหาระคณ
2. เพื่อกัให้นักเรียนนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. เพื่อกัให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการ เรียนคณิตศาสตร์

จุดประลศัทวเกิขิงพฤติกรรม

1. เมื่อกักำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ นักเรียนสามารถหาคำคอบได้
2. เมื่อกักำหนดโจทยัปัญหาระคณให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าหาคำคอบได้โดยวิธีใด
3. เมื่อกักำหนดโจทยัปัญหาระคณให้ นักเรียนสามารถหาคำคอบได้

เกือหา

โจทยัปัญหาระคณ

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูทบทวนการหาผลลัพธ์ของประโยคคณหาร กังนี้
 - ก. $(12 \div 3) \times 5 = \square$
 - ข. $(12 \times 5) \div 3 = \square$
2. ใ้ให้นักเรียนร่วมกันคิดและแสดงวิธีทำ

แม่ค้าขายเงาะ 16 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 10 บาท นำเงินไปซื้อเสื้อ
ตัวละ 20 บาท จะได้เสื้อทั้งหมดกี่ตัว

<u>วิธีทำ</u>	แม่ค้าขายเงาะ	16	กิโลกรัม
	ราคากิโลกรัมละ	10	บาท
	เป็นเงิน	$16 \times 10 =$	160 บาท
	นำเงินไปซื้อเสื้อตัวละ	20	บาท
	จะได้เสื้อ	$160 - 20 =$	8 ตัว

นักเรียน 5 คน กินส้ม 10 ใบ ถ้านักเรียน 20 คน จะกินส้มกี่ใบ

วิธีทำ

นักเรียน 5 คน กินส้ม 10 ใบ
นักเรียน 1 คน กินส้ม 10 ÷ 5 ใบ
2 ใบ

6. ครูแสดงใจหทัยไม่ว่า ให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน ให้นักเรียนช่วยกันเขียนประโยค
สัญลักษณ์โดยครออธิบายให้นักเรียนฟัง ดังนี้

7. ครูและนักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

เลือกการเขียน

แบบประโยคโจทย์ปัญหา

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัด

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การคูณและการหาร
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เวลา 1 30 ชั่วโมง

กำขี้แจ้ง

แบบทดสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
โดยให้ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่นักเรียนต้องการ

1. $\square \div 8 = 8 \times 25$

ก. 8

ข. 18

ก. 25

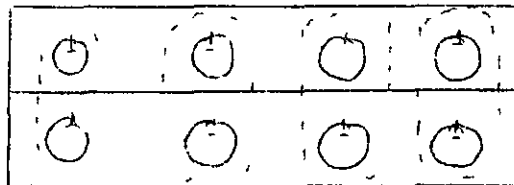
ง. 28

2. ข้อใดคือคุณสมบัติการสลับที่

ก. $(12 \times 2) \times 4 = 12 \times (2 \times 4)$ ข. $18 \div 7 = 7 \times 18$

ก. $4 \times 24 = (4 \div 20) - (4 \times 4)$ ง. $4 \times 24 = 24 + 4$

3. จากภาพเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การสลับที่ได้อย่างไร



ก. $2 \times 4 = 4 \times 2$

ข. $4 \times 4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$

ก. $4 + 4 = 2 + 2 - 2 + 2$

ง. $2 + 4 = 4 + 2$

4. $4 \div (7 \times 3) = (4 \div 7) \div \square$

ก. 3

ข. 4

ง. 5

ง. 6

5. ข้อใดคือคุณสมบัติการจัดหมู่

ก. $14 \times 6 = 6 \times 14$

ข. $6 \times 14 = (6 \times 7) + (6 \times 7)$

ก. $(7 \times 8) \times 4 = 7 \times (8 \times 4)$

ง. $(7 \times 8) \div 4 = (7 + 8) \times 4$

6. $4 \square = 4 \times (20 + 20)$

ก. 20

ข. 30

ค. 40

ง. 50

7. $\square \times 6 = (70 + 5) \times 6$

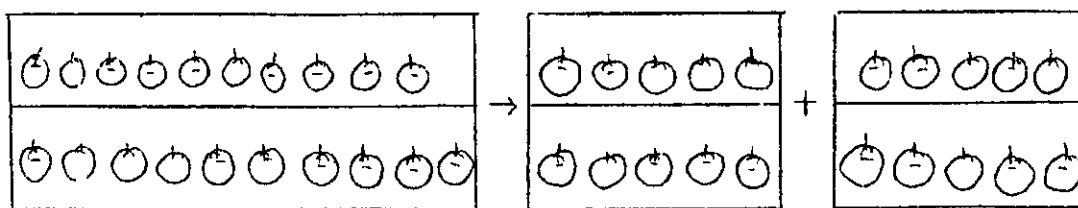
ก. 60

ข. 70

ค. 75

ง. 80

8.



จากภาพ ข้อใดเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การกระจาย ได้ถูกต้อง

ก. $2 \times 10 = 10 \quad 2$

ข. $2 \times 10 = (2 \times 5) + (2 \times 5)$

ค. $2 \times 10 = (2 + 5) + (2 + 5)$

ง. $2 \times 10 = (2 + 5) \times (2 + 5)$

9. 6 เท่าของ 30 เป็นเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $6 \times \square = 30$

ข. $6 + 30 = \square$

ค. $\square - 30 = 6$

ง. $6 \times 30 = \square$

10. 100 เป็นกี่เท่าของ 25 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $100 + 25 = \square$

ข. $100 \times 25 = \square$

ค. $100 = \square \times 25$

ง. $25 + \square = 100$

11. ฉันมีเงิน 56 บาท แม่มีเงินเป็น 25 เท่าของฉัน แม่มีเงินเท่าไร

ก. 1,200 บาท

ข. 1,350 บาท

ค. 1,400 บาท

ง. 1,500 บาท

12. ปิโกอ่านหนังสือได้วันละ 6 หน้า ปิโกอ่านหนังสือ 60 วัน จะได้กี่หน้า เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $60 + 6 = \square$

ข. $60 - 6 = \square$

ค. $60 \times 6 = \square$

ง. $6 \times \square = 60$

13. นักเรียนห้องหนึ่งมี 50 คน ครูแจกขนมให้คนละ 2 ชิ้น ครูหมดขนมไปกี่ชิ้น เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $50 \times 2 = \square$

ข. $50 + 2 = \square$

ค. $50 \times \square = 2$

ง. $\square \times 2 = 50$

14. ในเดือนมีนาคม สมศรีพับถุงขายได้วันละ 9 บาททุกวัน สมศรีได้เงินทั้งหมดเท่าไร

ก. 39 บาท

ข. 200 บาท

ค. 250 บาท

ง. 279 บาท

15. $33 \times 45 = \square$ ข้อใดเป็นการกระจายการคูณที่ทำให้คิดได้เร็ว

ก. $(33 + 40) + (33 + 5)$

ข. $(33 \times 22) + (33 \times 23)$

ค. $(33 \times 40) + (33 \times 5)$

ง. $(33 \times 42) + (33 \times 3)$

16. $25 \times 27 = \square$ ข้อใดเป็นการกระจายการคูณที่ทำให้คิดได้เร็ว

ก. $(25 \times 20) + (25 + 7)$

ข. $(25 \times 13) + (25 \times 14)$

ค. $(25 \times 10) + (25 \times 7)$

ง. $(25 \times 20) + (25 \times 7)$

17. $38 \times 16 = \square$

$$38 \times 16 = 38 \times (10 + 6)$$

$$= (38 \times 10) + (38 \times 6)$$

$$= \square + \square$$

$$= 608$$

จำนวนตัวเลขใน $\square$ กี่ข้อใด

ก. 380, 228

ข. 380, 220

ค. 280, 220

ง. 280, 228

18. $80 \times 31 =$

$$\begin{aligned} 80 \times 31 &= 80 \times (30 + 1) \\ &= (80 \times 30) + (80 \times 1) \\ &= \square + 80 \\ &= 2,480 \end{aligned}$$

จำนวนตัวเลขใน $\square$ คือข้อใด

ก. 80

ข. 240

ค. 2,400

ง. 120

19. กรูหนักเรียนไปเที่ยวสวนสัตว์ 25 คน เสียค่าใช้จ่ายคนละ 35 บาท คิดเป็นเงินเท่าไร

ก. 580 บาท

ข. 650 บาท

ค. 760 บาท

ง. 875 บาท

20. $14 \times 60 = \square$ ตัวเลขใน $\square$ ตรงกับข้อใด

14

ก. 6

ข. 8

$\square \times$

ค. 9

ง. 10

84

$\times$
10

840

21. 36

$\times$
4

144

$\times$
10

1440

จากวิธีทำเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $36 \times 4 = \square$

ข. $36 \times 40 = \square$

ค. $36 \times 14 = \square$

ง. $36 \times 44 = \square$

22.
$$\begin{array}{r} 52 \\ \times 5 \\ \hline 260 \\ \times 10 \\ \hline 2600 \end{array}$$
 จากวิธีทำเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณได้อย่างไร

ก. $52 \times 5 = \square$ ข. $52 \times 10 = \square$
 ข. $52 \times 50 = \square$ ค. $52 \times 55 = \square$

23. $29 \times 52 = \square$

ก. 1,200

ข. 1,308

ค. 1,480

ค. 1,508

24. $55 \times 20 = \square$ แต่งเป็นโจทย์ปัญหาได้อย่างไร

ก. มีขนม 55 กล่อง ขายกล่องละ 20 บาท จะได้เงินเท่าไร

ข. มีขนม 55 กล่อง แม่ให้อีก 20 กล่อง รวมขนมกี่กล่อง

ค. มีขนม 55 กล่อง แบ่งให้เพื่อน 20 คน จะได้คนละเท่าไร

ง. มีขนม 55 กล่อง ถูกขโมยไป 20 กล่อง เหลือขนมกี่กล่อง

25. เกือบทำงานได้ค่าจ้างวันละ 40 บาท พอทำงาน 18 วัน จะได้เงินทั้งหมดเท่าไร

ก. 520 บาท

ข. 630 บาท

ค. 720 บาท

ง. 850 บาท

26. $240 \div 40 = \square$ ดังนั้น $40 \times \square = 240$

ก. 4

ข. 6

ค. 10

ง. 12

27. $25 \times \square = 125$ ดังนั้น $125 \div 25 = \square$

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

28. $\square \times 50 = 100$ ดังนั้น $100 \div \square = 50$

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 5

29. $920 \div 20 = \square$

ก. 41

ข. 45

ก. 46

ง. 50

30. $720 \div 40 = \square$

ก. 18

ข. 19

ก. 20

ง. 25

31.

$$\begin{array}{r} \square \\ 30 \overline{) 960} \\ \underline{900} \\ 60 \\ \underline{60} \\ 00 \end{array}$$

30×30

2×30

ตัวเลขที่เติมใน $\square$ ตรงกับตัวเลขใดต่อไปนี้

ก. 32

ข. 60

ก. 90

ง. 900

32. $70 \overline{) 700}$

$\square \times 70$

$\underline{000}$

ตัวเลขที่เติมใน $\square$ ตรงกับตัวเลขใดต่อไปนี้

ก. 9

ข. 10

ก. 15

ง. 20

53. แม่ให้เงินมานิใช้ในเดือนมิถุนายน 750 บาท มานิใช้เงินวันละเท่า ๆ กัน มานิจะต้องใช้เงินวันละเท่าไรจึงจะหมดเดือน

ก. 20 บาท

ข. 25 บาท

ก. 26 บาท

ง. 27 บาท

34. มานีเก็บดอกไม้ในแต่ละวันได้ดังนี้ 12, 14, 10 ดอก เฉลี่ยแล้วมานีเก็บดอกไม้ได้วันละกี่ดอก ข้อใดเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง

ก. $(12 + 14 + 10) \times 3 = \square$

ข. $(12 + 14 + 10) + 3 = \square$

ข. $(12 + 14 + 10) - 3 = \square$

ง. $(12 + 14 + 10) \div 3 = \square$

49. วิทยุเรียน 75 ผล ขายไปผลละ 35 บาท แล้วนำเงินไปซื้อผ้าเช็ดตัวได้ทั้งหมด 25 ผืน
ผ้าเช็ดตัวราคาผืนละเท่าไร
- ก. 101 บาท ข. 105 บาท
- ก. 150 บาท ง. 165 บาท
50. ซื้อสมุด 2 โทล ราคาโทลละ 36 บาท ให้เงินไป 100 บาท จะได้รับเงินทอนกี่บาท
- ก. 20 บาท ข. 25 บาท
- ก. 28 บาท ง. 30 บาท

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่แก้ไขเครื่องมือในการวิจัย

1. อาจารย์ชอุ่ม เพ็งคุ้ม
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก
2. อาจารย์จินตนา เนียมเปีย
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
3. อาจารย์สมปอง ภูวรางกูร
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกระบี่
4. อาจารย์ปณิตา อุทาน
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์
5. อาจารย์พิศพร ไพรวันรัตน์
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี
6. อาจารย์สมชาย บำรุงพงศ์
อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์
7. อาจารย์ประติษฐ์ จิระเกษประไพ
อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์
8. อาจารย์วรวรรณ เจริญสุข
อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์
9. อาจารย์พัฒนา เผือกเนียม
อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์
10. อาจารย์ปราณี ตรีโชค
อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์
11. อาจารย์ชะเอม ชวลิตชัยชาญ
อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์
12. อาจารย์วิรัช ลังประเสริฐ
อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์