510 T2
ส๔๖๘๓
ร 3

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ตามระดับความสามารถ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปริญญานิพนธ์

ของ

สุรางค์ เนียมฉาย

๒๐ ก.พ. 2534

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตวิชาเอกการมัธยมศึกษา
กันยายน 2532

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ม 10127

172042

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ตามระดับความสามารถ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทคัดย่อ

ของ

สุรางค์ เนียมฉาย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

กันยายน 2532

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนเพื่อรอบรู้ตามระดับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง อำเภอลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำนวน 146 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายได้กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม จากนักเรียน 10 ห้องเรียน ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียน 3 ระดับคือ ระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ โดยใช้คะแนนจากผลการสอบเข้าเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นเกณฑ์ ดังนี้

ระดับความสามารถทางการเรียนสูง คือนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง คือนักเรียนที่ได้คะแนนระหว่างเปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ถึง 75

ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ คือนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ลงมา

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 13 คาบ คาบละ 50 นาที ในเนื้อหาเรื่องทศนิยม ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการวิจัยแบบ Randomized Experimental Group Posttest only Design เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความแตกต่าง โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One - Way ANOVA)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ นักเรียนที่มีระดับ

ความสามารถทางการเรียนปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

THE STUDY ON LEARNING ACHIEVEMENT AND INTEREST IN MATHEMATICS LEARNING OF MATHAYOM SUKSA I STUDENTS THROUGH MASTERY LEARNING ACCORDING TO THEIR LEVEL OF ABILITIES

AN ABSTRACT

BY

SURANG NEAMCHAY

A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements

for the Master of Education degree in Secondary Education

at Srinakharinwirot University

September 1989

The purpose of this study was to examine the Mathematics achievement and interest through Mastery Learning according to their level of abilities.

The sample comprised 146 Mathayom Suksa I students of Rattanakosinsompotlatkrabang school, Amphoe Latkrabang, Bangkok. The sample were three groups of students chosen out of ten classrooms by a simple random sampling. Each group comprised 3 learning ability levels : high ability group, average ability group, and low ability group which classified by the Mathayom Suksa I entrance examination scores :

The high group consisted of the students who had gained the percentage of 75 or more ; the average ability group fell between 25 and 75 ; and the low ability group had gained the percentage of less than 25.

All the three group learned through the Mastery learning. Each group was taught about "the decimal" for 13 periods and each period was lasted for 50 minutes. The experimental was conducted through research program of Randomized Experimental Group Posttest only Design. After treatment, the subjects were posttested by the achievement test and the interest in Mathematics test, the data were processed by One - Way ANOVA analysis.

The result of the analyses.

1. Students who have differential level of abilities taught by Mastery Learning had mathematics achievement significantly at .01 level ; students in high ability group had better mathematic achievement than

students in low and average ability group. Whereas students in average ability group had better mathematic achievement than students in low ability group.

2. Students who have differential level of abilities taught by Mastery Learning had the interest in mathematics significantly at .01 level ; students in high ability group had better mathematics interest than students in average and low ability group. But students' mathematics interest in average and low ability group were different without statistical significance.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... ประธาน

(ผศ.ดร. วิชัย ดิสสระ)

..... กรรมการ

(อ.นิรมล แจ่มจำรัส)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(ผศ.ดร. วิชัย ดิสสระ)

..... กรรมการ

(อ.นิรมล แจ่มจำรัส)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อ. เสริมศักดิ์ สุรวัลลภ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตวิชาเอกการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ. ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่ ...4... เดือน...ตุลาคม.....พ.ศ. 2532

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชัย ดิลสระ อาจารย์นิรมล แจ่มจำรัส อาจารย์เสริมศักดิ์ สุรวัลลภ และดร. สมชาย ชูชาติ ซึ่งเป็นผู้ให้แนวคิด ให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องในการดำเนินการทดลองมาตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และคณาจารย์หมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง ขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ที่อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการทดลองครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์หมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนพุทธโสธร ขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2532 และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2531 โรงเรียนป้อมนาคราชสวาทยานนท์ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนทุนการวิจัย ขอขอบคุณอาจารย์ชวลิต สูงใหญ่ และเพื่อนนิสิตปริญญาโทวิชาเอกการมัธยมศึกษา การสอนคณิตศาสตร์ปีการศึกษา 2530 ตลอดจนทุกท่านที่ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

สุรางค์ เนียมฉาย

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
	เอกสารที่เกี่ยวกับหลักการเรียนเพื่อรอบรู้	12
	เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	40
	เอกสารเกี่ยวกับความสนใจ	44
	เอกสารเกี่ยวกับระดับความสามารถ	48
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการเรียนเพื่อรอบรู้	52
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ	55
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถ	57
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	60
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	61
	ประชากร	61
	กลุ่มตัวอย่าง	61
	เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง	62

บทที่ หน้า

แบบแผนการวิจัย 62
เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง 63
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ 64
การดำเนินการทดลอง 68
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 69

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 75
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 75
การวิเคราะห์ข้อมูล 76
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 76

5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 81
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 81
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า 81
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า 82
การวิเคราะห์ข้อมูล 84
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า 84
อภิปรายผล 85
ข้อสังเกต 89
ข้อเสนอแนะ 90

บรรณานุกรม 91

ภาคผนวก 101
ภาคผนวก ก 102
ภาคผนวก ข 142
ภาคผนวก ค 225

ประวัติย่อผู้วิจัย 228

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการวิจัย	63
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม	77
3	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทีละคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม	78
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม	79
5	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทีละคู่ของความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม	80
6	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง ทศนิยม	103
7	แสดงค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่องทศนิยม	104
8	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนเรื่อง ทศนิยม	110
9	แสดงจำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์การรอบรู้ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียน	113
10	แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม	129
11	แสดงค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม	130

ตาราง หน้า

12 แสดงค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ 137
13 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ 138
14 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
เรื่อง ทศนิยม 143
15 แสดงค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม 226
16 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตรที่เป็นสัดส่วนเพื่อใช้ในการออกข้อสอบ
ตามเนื้อหาและพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม 227

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ หน้า

1 ขั้นตอนการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ 10

2 แสดงความสามารถในการเรียนวิชาหนึ่งของนักเรียนก่อนเริ่มต้นการสอน และหลังสิ้นสุดการสอน เมื่อให้การสอนเหมือนกันเวลาเท่ากัน 15

3 แสดงความสามารถในการเรียนของนักเรียน ที่ให้วิธีการสอน คุณภาพการสอนและเวลาเรียนแตกต่างกันตามความสามารถของแต่ละบุคคล 16

4 แสดงรูปแบบการเรียนเพื่อรอบรู้ในโรงเรียนของบลูม 17

5 เส้นโค้งของความถี่สะสม แสดงลักษณะของการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน 22

6 องค์ประกอบของความสัมพันธ์ในการสร้างมโนมติ 28

7 ตารางกราฟแสดงความก้าวหน้าของนักเรียน 36

8 กราฟแสดงความก้าวหน้าของเด็กกลุ่มฉลาดกับเด็กที่มีความสามารถทางสมองต่ำ 38

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันเทคโนโลยีและวิทยาการด้านต่าง ๆ กำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว การดำเนินชีวิตของคนก็เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย จึงเป็นผลกระทบให้วงการศึกษาต้องปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรตลอดเวลา (ดุษฎี ทหราวานิช. 2528 : 1) โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่จัดไว้ในหลักสูตรซึ่งมีความสำคัญและมีบทบาทในการศึกษา เป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจมนุษย์ เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล มีโครงสร้าง วิธีการของคณิตศาสตร์เป็นวิธีการที่แน่นอน ชัดเจนมีแบบแผน ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบ ใฝ่รู้และพยายามคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขารวมทั้งความเจริญด้านต่าง ๆ เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เศรษฐกิจ อุตสาหกรรม ฯลฯ ตลอดจนการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และอนุสรณ์ สกุลคู. 2522 : 6 - 7) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตระหนักถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าวจึงมีการปรับปรุงหลักสูตรและวิธีสอนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวิทยาการด้านต่าง ๆ โดยระบุจุดประสงค์ในหลักสูตรว่าเพื่อฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณเพื่อใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ให้สามารถคิดอย่างมีเหตุผลและใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบชัดเจนและรัดกุม (กรมวิชาการ. 2525 : 60) ในด้านการสอนได้สนับสนุนครูให้ตั้งคำถามให้นักเรียนตอบบ่อย ๆ เพื่อให้ค้นพบหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเองในเรื่องที่สามารถทำได้ อีกทั้งแบบเรียนยังบรรจุแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องคิดหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพิ่มเติมทฤษฎีและคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วนอกเหนือไปจากแบบฝึกหัดประเภทฝึกทักษะ (สสวท. 2527 : 44) แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาวิจัยยังพบว่ามีปัญหาในการดำเนินงานหลายด้าน โดยเฉพาะด้านการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั่วประเทศในปีการศึกษา 2525 พบว่าเกณฑ์เฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำ

สำหรับวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 9.94 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน (หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. 2527 : 91) และผลการวิจัยวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของไทยร่วมกับนานาชาติพบว่าผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยยังอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น (ภัทรกุล จริยวิทยานนท์. 2530 : 11) ทั้งนี้เป็นเพราะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ทั่วไปยังไม่เข้าใจหลักการและจุดหมายในการสอน มีความเข้าใจว่าการสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่หรือแผนปัจจุบันมุ่งเน้นเรื่องความเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์แต่ด้านเดียว ไม่จำเป็นต้องให้นักเรียนฝึกปฏิบัติทำแบบฝึกหัดหรือการบ้านมากนัก เพราะถือว่าถ้าสอนเรื่องใดให้เข้าใจแล้วทำตัวอย่างให้ดู ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดตามตัวอย่างที่ให้เพียงไม่กี่ข้อ ย่อมเป็นการเพียงพอและเป็นการถูกต้องตามหลักการสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่แล้ว (สุโขทัยธรรมาธิราช. 2526 : 518) ทำให้พฤติกรรมการสอนของครูมิได้เปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับแนวการสอนตามหลักสูตรใหม่ที่เน้นตัวนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนจะต้องมีบทบาทในการเรียนเป็นอย่างมาก มีส่วนร่วมในกิจกรรมตลอดเวลา ได้รับการฝึกฝน รู้ผลความก้าวหน้าของตน ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะเท่านั้น แต่ในทางปฏิบัติกิจกรรมการสอนยังเป็นการบรรยายและการอธิบายของครูเป็นส่วนใหญ่ ใช้วัสดุอุปกรณ์ สื่อการสอนอย่างเดียวกันโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน นักเรียนเป็นผู้รับฟังและคอยรับความรู้ที่ครูมอบให้ (กรมวิชาการ. 2527 : 74) ทำให้นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจ ขาดทักษะการคิดคำนวณในเนื้อหาพื้นฐานบางประการและขาดทักษะในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ตามที่ตั้งจุดประสงค์ไว้ (ภัทรกุล จริยวิทยานนท์. 2530 : 11)

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนจะเรียนได้ดีที่สุดเมื่อได้เรียนตามความเหมาะสมกับความสามารถ ความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ได้รู้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ ตลอดจนได้รับการเสริมแรงอย่างเหมาะสม (นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2525 : 2) ดังนั้นครูจะต้องจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล กล่าวคือคนที่เรียนรู้ได้เร็วก็อาจใช้เวลาในการเรียนการสอนน้อยลง ส่วนคนที่เรียนรู้ได้ช้าก็ใช้เวลาเพิ่มขึ้น เพื่อให้คนที่เรียนช้าได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเท่าเทียมกับคนที่เรียนรู้ได้เร็ว (อุทัย เพชรช่วย. 2529 : 22 - 23) มีการทบทวนบทเรียนก่อนสอนเรื่องใหม่เป็นการสร้างความพร้อมเพื่อให้นักเรียนสามารถโยงความรู้เดิมกับความ

รู้ใหม่ให้สัมพันธ์กัน เนื้อหาที่สอนแต่ละครั้งต้องไม่มากเกินไป กำหนดบทเรียนสั้น ๆ และแบบฝึกหัดง่าย ๆ ให้ทำก่อน ฝึกทักษะการคิดคำนวณในช่วงเวลาสั้น ๆ ให้นักเรียนประสบผลสำเร็จบ่อย ๆ เป็นการกระตุ้นและการเสริมกำลังใจ แล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัดที่ยากขึ้นเป็นลำดับจนเต็มความสามารถของนักเรียน เมื่อผิดพลาดก็ชี้แจงข้อบกพร่องและจัดให้มีการประเมินผลเป็นระยะ ๆ พร้อมทั้งทำสถิติให้เห็นความก้าวหน้าของตนเองเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่อไป (สมจิต ชีวปรีชา. 2529 : 60 - 61)

การสอนนั้นมีหลายวิธี แต่การสอนที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ถึงเกณฑ์หรือจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยคำนึงถึงเวลาที่แต่ละคนใช้ในการเรียนแตกต่างกันออกไปตามความสามารถและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นคือการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) โดยครูต้องศึกษาหลักการและจุดหมายของหลักสูตรว่าในวิชาที่สอนได้กำหนดให้นักเรียนต้องเรียนรู้อะไรบ้าง ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ต่อเนื่องของเนื้อหาว่าจะจัดกิจกรรมในหัวข้อใดตามลำดับก่อนหลังเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามลำดับ เบนจามิน บลูม และคณะ (Benjamin S. Bloom and others. 1971 : 53 - 54) ได้ทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอนเพื่อรอบรู้โดยนำบทเรียนมาแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อให้เข้าใจง่ายและมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันแล้ววัดผลจากการสอนโดยใช้ข้อสอบย่อย นำผลการสอบมาเป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feed - back) เพื่อช่วยสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่ยังอ่อน ปรากฏว่า เป็นวิธีการที่ยอมรับกันแพร่หลาย ด้วยเหตุนี้การเรียนเพื่อรอบรู้จึงได้มีการพัฒนาไปหลายรูปแบบ

จี.ดี. ฮอทชคิส (G.D. Hotchkis) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนจากมหาวิทยาลัยแมคไควรี ประเทศออสเตรเลีย ได้พัฒนารูปแบบของการเรียนเพื่อรอบรู้ให้สมบูรณ์ขึ้นโดยเลือกเอารูปแบบของการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับแนวความคิดของหลักการเรียนเพื่อรอบรู้โดยเสนอว่าก่อนสอนมีการนำบทเรียนมาแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ เน้นการสร้างมโนมติ (Teaching Concept) เพราะเห็นว่าการที่เด็กจำนวนมากไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะไม่เข้าใจความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง การสอนของเขาจะมุ่งให้เด็กลงมือปฏิบัติมากจนเกิดความเข้าใจแล้วสรุปเป็นมโนมติที่ถูกต้อง นอกจากนี้เขายังเน้นในเรื่องของการศึกษาให้ตรงจุด แม่นยำและรวดเร็ว (Precision Teaching) หมายถึงการสอนให้ตรงจุดประสงค์และใช้แบบฝึก (Probe) ซึ่งจะ

กำหนดปริมาณงานหรือจำนวนข้อและเวลาในการฝึกไว้จำกัดเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการทำแบบฝึกหัดให้เสร็จในเวลาอันรวดเร็ว และมีความถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ด้วย และยังสนใจการปรับแก้พฤติกรรม (Behavior Modification) สำหรับเด็กที่มีปัญหาในการเรียนพร้อม ๆ กันไปด้วย เช่น กรณีที่มีช่วงความสนใจสั้นก็จะใช้การฝึกเป็นช่วงสั้น ๆ จนเด็กมีนิสัยการทำงานดีขึ้นก็จะขยายเวลาฝึกให้ยาวออกไป จากผลการทดลองในประเทศออสเตรเลีย ปรากฏว่าให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงโดยเด็กสามารถผ่านเกณฑ์การรอบรู้ได้เป็นส่วนใหญ่ (Hotchkis. 2529 : ประชุมปฏิบัติการครูคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมสาธิต ประสานมิตร)

การเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นั้นนอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ก็ต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาเหล่านั้นด้วย เพราะความสนใจมีความสำคัญและเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน หมั่นแสวงหาความรู้ ถ้าผู้เรียนมีความสนใจต่อครูผู้สอน ต่อกิจกรรมการเรียนการสอน ต่อวิชาที่เขาเรียนก็จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย (สำเริง บุญเรืองรัตน์. 2524 : 7) ในหลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ผู้เรียนต้องเรียนเนื้อหาแต่ละตอนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก่อนผ่านไปเรียนในเนื้อหาต่อไป การที่ผู้เรียนมีโอกาสเรียนจนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในความสามารถของตน รู้สึกว่าตนเองมีความสำเร็จในการเรียนและจะเป็นเหตุที่ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนมากขึ้น ความสนใจจะก่อให้เกิดทัศนคติในทางที่ดีขึ้นอยู่กับประสบการณ์แห่งความสำเร็จที่ได้รับหลาย ๆ ครั้งทำให้มีพลังมุ่งมั่นที่จะทำงานให้สำเร็จตามความมุ่งหมาย (วารินทร์ สายโอบเอื้อ. 2522 : 130)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่าการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามแนวของ ฮอทชคิส โดยจำแนกตามระดับความสามารถของนักเรียน จะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

<u>ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า</u>

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามระดับความสามารถ

2. เพื่อศึกษาความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามระดับความสามารถ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และผู้ที่เกี่ยวข้องปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของนักเรียน ทำให้ครูได้ทราบเทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 จำนวน 10 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 482 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 โดยการสุ่มอย่างง่ายมา 3 ห้องเรียน จากประชากร 10 ห้องเรียน รวม 146 คน

3. ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 13 คาบ คาบละ 50 นาที

4. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเรื่องทศนิยม จากแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(ค 101 และ ค 102) ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งแบ่งเป็น

5.1.1 กลุ่มสูง

5.1.2 กลุ่มปานกลาง

5.1.3 กลุ่มต่ำ

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2.2 ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) หมายถึง การจัดระบบการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกันตามหลักการของ ฮอทชคิส โดยจัดลำดับเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ลดหลั่นและมีความเกี่ยวเนื่องกัน การสอนแต่ละเนื้อหาย่อยเน้นการสร้างมโนมติ (Concept) ของเนื้อหานั้น ๆ สลับด้วยการฝึกทักษะจากแบบฝึก (Probe) และมีการทดสอบย่อยระหว่างเรียน (Formative Test) เพื่อตรวจสอบดูว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ มีการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องให้ผู้เรียนพร้อมกับให้ผู้เรียนบันทึกผลลงในแบบบันทึกผลการเรียน (Chart) ของแต่ละคนเพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนและเป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feed - back) ในการพิจารณาการสอนของครู ให้โอกาสและเวลาในการเรียนรู้อย่างเหมาะสมเพียงพอตามความสามารถที่แตกต่างกันของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้อย่างแตกฉาน ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นดังนี้

1.1 ขั้นการเรียนรู้ (Acquisition) เป็นขั้นตอนการสอนของครู องค์ประกอบที่สำคัญของขั้นนี้เริ่มจากการเตรียมการสอนของครูจนถึงขั้นลงมือสอน พัฒนาผู้เรียนจากการที่ไม่รู้ให้เกิดการเรียนรู้โดยเน้นการสร้างฉกิโนมติ

1.2 ขั้นการเพิ่มความชำนาญ (Fluency) เป็นขั้นตอนการฝึกความแม่นยำหลังจากที่ได้เรียนรู้มโนมติที่ถูกต้องแล้ว นักเรียนจะได้รับการฝึกทักษะจากแบบฝึก มีการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องพร้อมกับบันทึกผลการฝึกลงในแบบบันทึกผลการเรียน

1.3 ขั้นทำให้จำ (Maintainance) ครูต้องวิเคราะห์ว่าสิ่งใดที่จะต้องให้ผู้เรียนจำระยะสั้นหรือระยะยาว ถ้าเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนในบทต่อไปครูต้องพยายามหาวิธีเพื่อให้ผู้เรียนจำในสิ่งที่เรียนไปแล้วและไม่ลืม แม้เวลาจะผ่านไป คือมีการทดสอบสม่ำเสมอ มอบหมายงานให้ทำอยู่เรื่อย ๆ จนผู้เรียนรู้ว่าเรื่องนี้มีความสำคัญ

1.4 ขั้นนำไปใช้ (Application) จากการเรียนด้วยวิธีการที่ถูกต้อง มีความชำนาญ จำได้แม่นยำแล้ว ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจสามารถนำเอาความรู้ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ครูจัดให้ได้ เช่น การทำข้อสอบประจำหน่วย การทำข้อสอบปลายภาคเรียน แม้ครูจะออกข้อสอบยาก ๆ มากก็ไม่เป็นปัญหายุ่งยากสำหรับผู้เรียน

1.5 ขั้นการประยุกต์ใช้ (Adaptation) ขั้นนี้เป็นความคาดหวังของครูที่จะให้นักเรียนซึ่งมีประสบการณ์ทางการเรียนแล้วสามารถนำเอาความรู้ไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในสถานการณ์ของชีวิตจริงได้ เช่น การนำเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2. การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยยึดหลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามแนวความคิดของฮอทชคิส โดยมีขั้นตอนในการสอนดังนี้

2.1 วินิจฉัยความรู้พื้นฐานของนักเรียนตามหลักสูตรก่อนทำการสอน ครูทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นให้แก่นักเรียนก่อนที่จะเริ่มหน่วยการเรียน เมื่อนักเรียนมีความพร้อมแล้วครูจึงเริ่มสอน

2.2 บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในหัวข้อที่ 1 ของหน่วยการเรียนที่ 1 แล้วเริ่มกิจกรรมในหัวข้อที่ 1 แล้วเริ่มกิจกรรมตามลำดับ

2.3 สอนเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น อธิบาย สาธิต ถาม - ตอบ ปฏิบัติ เกม เป็นต้น เน้นให้ผู้เรียนเกิดมโนมติในเนื้อหาที่เรียน แล้วให้ฝึกทักษะจากแบบฝึกเพื่อส่งเสริมให้เกิดความแม่นยำด้วยเวลาสั้น ๆ ตรวจให้คะแนนแก้ไขข้อบกพร่องและบันทึกผลการเรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถจดจำวิธีการ หลักเกณฑ์และสรุปข้อเท็จจริงเพื่อนำไปใช้ได้

2.4 ทดสอบย่อยระหว่างเรียน เมื่อสอนจบหน่วยการเรียนหนึ่ง ๆ แล้วทำการทดสอบย่อยเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ถ้านักเรียนผ่านเกณฑ์ 80 % ของข้อสอบแล้วก็เริ่มเรียนหน่วยการเรียนต่อไปได้ แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ต้องจัดสอนซ่อมเสริมโดยสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มหรือให้การฝึกเพิ่ม ให้นักเรียนที่ผ่านแล้วช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่ผ่าน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 685) จำแนกไว้ 4 ระดับคือ

3.1 ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) ประกอบด้วยความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์เฉพาะและนิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

3.2 ความเข้าใจ (Comprehension) ประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถคิดตามแนวของเหตุผล ความสามารถในการอ่านตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกับที่เคยเรียนมาแล้ว ตลอดจนความสามารถในการเปรียบเทียบความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล การมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตรกัน

3.4 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อน การค้นหาความสัมพันธ์ การสร้างข้อพิสูจน์ การวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนความสามารถในการสร้างสูตรและการทดสอบความถูกต้องของสูตรนั้น แต่ก็อยู่ในขอบข่ายของเนื้อหาวิชาที่เรียน

4. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมและพอใจในการประกอบกิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รู้สึกเอาใจใส่ มองเห็นความสำคัญ มีการรับรู้ และมีการตอบสนองต่อการรับรู้แล้วในที่สุดก็เกิดการยอมรับในคุณค่านั้น วัดได้จากการตอบแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ สวิณา อบสุวรรณ

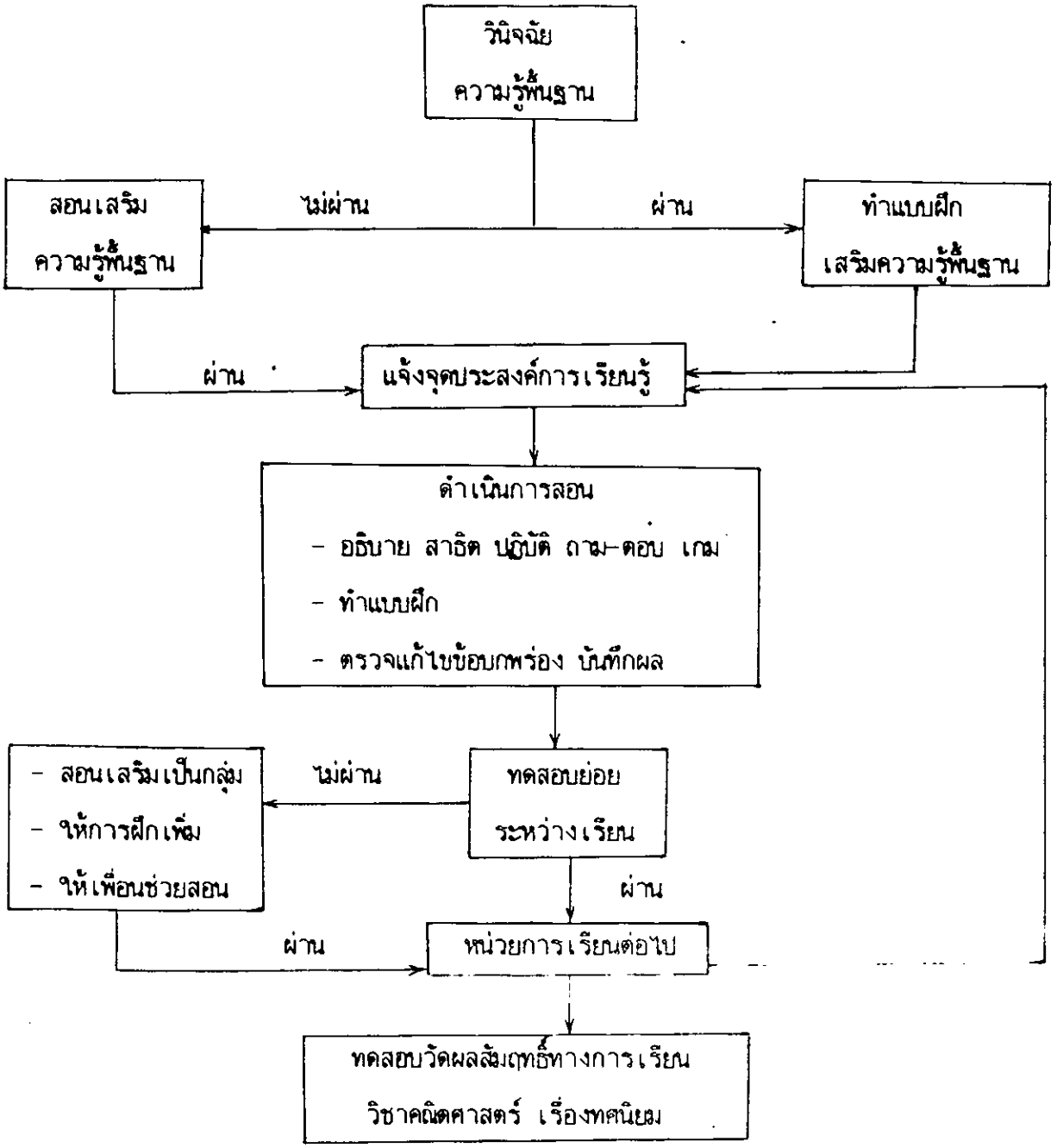
5. ระดับความสามารถทางการเรียน หมายถึง ระดับการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการสอบ โดยใช้ผลการสอบเข้าเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นเกณฑ์ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มสูง หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

กลุ่มปานกลาง หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนระหว่างเปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ถึง 75

กลุ่มต่ำ หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ลงมา

การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เรียบเรียงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับหลักการเรียนเพื่อรอบรู้
   - 1.1 ความหมายของการเรียนเพื่อรอบรู้
   - 1.2 ประวัติของการเรียนเพื่อรอบรู้
   - 1.3 รูปแบบการเรียนเพื่อรอบรู้ของคาร์โรล
   - 1.4 รูปแบบการเรียนเพื่อรอบรู้ของบลูม
   - 1.5 รูปแบบการเรียนเพื่อรอบรู้ซึ่งพัฒนาโดยยอทชคิส
   - 1.6 การสร้างมโนมติ
   - 1.7 การสอนเพื่อฝึกความแม่นยำ
   - 1.8 การปรับพฤติกรรม
2. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. เอกสารเกี่ยวกับความสนใจ
4. เอกสารเกี่ยวกับระดับความสามารถ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการเรียนเพื่อรอบรู้
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถ

1. เอกสารที่เกี่ยวกับหลักการเรียนเพื่อรอบรู้

1.1 ความหมาย ของการเรียนเพื่อรอบรู้

บลูม (Bloom. 1971 : 47) ได้ให้ความหมายของการเรียนเพื่อรอบรู้ว่า หมายถึง การเรียนที่ผู้เรียนต้องมีพื้นฐานพอที่จะเรียนในแต่ละบทเรียนได้ โดยวัดจากแบบทดสอบความรู้พื้นฐาน ถ้ามีผู้เรียนคนใดมีพื้นฐานทางการเรียนยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ต้องนำมาซ่อมเสริมให้มีพื้นฐานได้ถึงเกณฑ์พอที่จะเรียนต่อไปได้ก่อนแล้วจึงเริ่มบทเรียน โดยชี้แจงจุดประสงค์ของวิชาที่เรียนในหน่วยการเรียนนั้น ๆ และชี้แจงวิธีที่จะทำให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อการเรียนการสอนแต่ละหน่วยเสร็จสิ้นลงจะมีการทดสอบย่อย ถ้ามีผู้เรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์ก็ต้องทำการซ่อมเสริมก่อนที่จะเริ่มในหน่วยการเรียนต่อไป ด้วยวิธีการดังกล่าวสามารถช่วยให้นักเรียนจำนวน 75% ถึง 95% เกิดการเรียนรู้ถึงขั้นการรู้แจ้ง (Master) ในระดับ 80 % ถึง 100% ของเนื้อหาทั้งหมดที่สอน

บลอค (กิตติ พัฒนตระกูลสุข. 2524 : 19 ; อ้างอิงมาจาก Block. 1977) ให้ความหมายของการเรียนเพื่อรอบรู้ว่าประกอบด้วยผู้เรียนซึ่งทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถตามจุดประสงค์ที่วางไว้ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เกณฑ์ที่ตั้งไว้ปกติจะขึ้นอยู่กับผู้สอน และวิชาที่สอน เกณฑ์ดังกล่าวมีช่วงอยู่ระหว่าง 80 % ถึง 100 %

ฮอทชคิส (Hotchkis. 2529 : การบรรยายพิเศษในหัวข้อ "Mastery Learning" มศว ประสานมิตร) กล่าวว่า การเรียนเพื่อรอบรู้ หมายถึง การจัดระบบการเรียนการสอนแบบกลุ่มที่คำนึงถึงความสามารถในการเรียนของผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกันโดยจัดลำดับเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยและมีความต่อเนื่องกัน ในการสอนแต่ละเนื้อหาย่อยเน้นการสร้างมโนมติและมีการฝึกทักษะพื้นฐานจากแบบฝึก มีการทดสอบย่อยและแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนด้วยการสอนใหม่เพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้อย่างแตกฉาน

สุรพล เกียนวัฒนา (2521 : 1) กล่าวโดยสรุปว่า การเรียนเพื่อรอบรู้เป็นปรัชญาอันหนึ่งเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนซึ่งยืนยันว่า "นักเรียนเกือบทุกคนสามารถเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ ที่เขาได้รับจากการสอนได้ แต่ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขว่าการสอนนั้นต้องมีประสิทธิภาพ"

1.2 ประวัติของการเรียนเพื่อรอบรู้

คำว่า "การเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning)" จากข้อเท็จจริงแนวความคิดนี้เกิดมานานแล้วอย่างน้อย 60 ปี กล่าวคือประมาณ ค.ศ. 1922 ได้เกิดโครงการสอนที่จะทำให้นักเรียนมีความรอบรู้ในสิ่งที่ตนเรียนอยู่ คือแนวการสอนแบบวินเนทก้า แปลน (Winnetka plan) ของคาร์ลตัน วอชเบอร์น (Carleton Washburne) และคณะ ต่อมาประมาณปี ค.ศ. 1926 ได้เกิดแนวการสอนแบบ มอร์ริสัน แปลน (Morrison plan) ของเฮนรี ซี. มอร์ริสัน (Henry C. Morrison) ซึ่งแนวการสอนทั้งสองแบบนี้มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันหลายประการดังนี้ (สุธรรม จันทร์หอม. 2527 : 3 - 4)

ประการแรก คำว่ารอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ หมายความว่าเรียนแล้วบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งในทัศนะของวอชเบอร์น หมายถึง วัตถุประสงค์ด้านความรู้ความคิด (Cognitive) แต่สำหรับมอร์ริสัน หมายถึง วัตถุประสงค์ทั้ง 3 ด้านคือ ด้านความรู้ความคิด (Cognitive) ด้านจิตพิสัย (Affective) และด้านปฏิบัติ (Psychomotor)

ประการที่สอง เนื้อหาหรือประสบการณ์การเรียนการสอน จะจัดในรูปของการเรียน ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนการสอนประกอบด้วยเนื้อหา ประสบการณ์ อุปกรณ์ และกิจกรรมที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนเมื่อจบบทเรียนแล้ว

ประการที่สาม นักเรียนแต่ละคนจะสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนก่อนที่จะผ่านไปเรียนหน่วยต่อ ๆ ไป

ประการที่สี่ มีการทดสอบเพื่อวินิจฉัยปัญหาการเรียนภายหลังจบกระบวนการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียน ผลการสอบจะแจ้งให้นักเรียนรู้เท่านั้นแต่จะไม่นำผลนี้ไปคิดระดับคะแนนในภายหลังแต่อย่างใด

ประการที่ห้า อาศัยผลของการทดสอบเพื่อวินิจฉัยภายหลังแต่ละหน่วยการเรียน นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จะได้รับคำแนะนำให้ปรับปรุงตนเอง ช่วยตนเองตามแนวการสอนแบบวินเนทก้า แปลน และนักเรียนจะได้รับการช่วยเหลือหลายรูปแบบถ้าเป็นแนวของมอร์ริสัน แปลน เช่น สอนใหม่เป็นกลุ่ม ติวเป็นรายบุคคล จัดกิจกรรมการเรียนใหม่ หรือแนะนำวิธีเรียนแบบใหม่ให้นักเรียน

ประการสุดท้าย เวลาของการเรียนไม่ได้ถูกกำหนดไว้ตายตัวเหมือนการเรียนตามปกติ คือแบบ วินเนทก้า แปลน จะอนุญาตให้เด็กแต่ละคนเรียนบทเรียนตามความสามารถของตนเองจะใช้เวลานานเท่าใดก็เป็นเรื่องของแต่ละคนไม่เกี่ยวกัน เพราะต่างคนต่างเรียน สำหรับแบบ มอร์ริสัน แปลน เวลาขึ้นอยู่กับครูผู้สอนเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นมีผลสัมฤทธิ์ในระดับที่น่าพอใจแล้วจึงจะเลื่อนไปเรียนหน่วยการเรียนอื่นต่อไปได้

1.3 <u>รูปแบบการเรียนเพื่อรอบรู้ของ คาร์โรล</u>

คาร์โรล (Carroll. 1963 : 723 - 733) ได้เสนอแนวความคิดของเขาในบทความเรื่อง "รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน (Model of School - Learning)" โดยเขาได้อธิบายความถนัดในการเรียนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนในรูปของเวลาที่ใช้เรียน นั่นคือกำหนดว่านักเรียนที่มีความสามารถสูง หมายถึง นักเรียนที่ใช้เวลาในการเรียนสิ่งใดสิ่งหนึ่งน้อย และในทางตรงกันข้าม ถ้านักเรียนคนใดมีความสามารถต่ำในการเรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เขาก็จะใช้เวลาในสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น ๆ มากขึ้น จึงจะสามารถเรียนได้สำเร็จ นอกจากนี้ คาร์โรลยังได้เสนอแนะต่อไปอีกว่าถ้าทางโรงเรียนสามารถจัดเวลาให้แก่นักเรียนได้อย่างเพียงพอกับความต้องการของนักเรียนแล้ว ก็ย่อมมีทางเป็นไปได้ว่านักเรียนจะบรรลุความสำเร็จในการเรียนรู้ได้เกือบหมดทุกคน แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าโรงเรียนไม่สามารถกระทำได้ การเรียนรู้ของนักเรียนก็จะลดน้อยลงตามเวลาด้วย ซึ่งอาจสรุปเป็นรูปสมการได้ว่า

$$\text{ระดับของการเรียนรู้} = \left(\frac{\text{เวลาที่ใช้จริง}}{\text{เวลาที่ต้องการใช้}} \right)$$

จากสมการอธิบายได้ว่า เวลาที่ใช้จริง (Time Actull Spent) หมายถึงเวลาที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนแต่ละหน่วย ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับตัวแปร 2 ตัวคือ

1. ความพากเพียร (Perseverance) ของนักเรียน

2. โอกาสทางการเรียน (Opportunity) หรือเวลาที่ทางโรงเรียนจัดให้

ส่วนเวลาที่ต้องการ (Time Need) หมายถึง เวลาที่ผู้เรียนจำเป็นจะต้องใช้ จึงจะประสบผลสำเร็จ ซึ่งขึ้นอยู่กับตัวแปรอีก 3 ตัวคือ

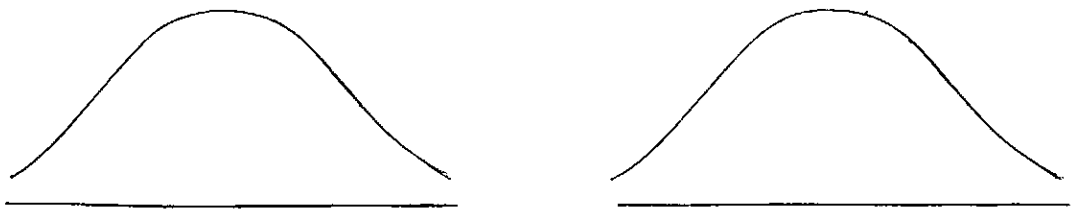
3. ความถนัด (Aptitude)

4. คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction)

5. ความสามารถที่จะเข้าใจการสอน (Ability to understand Instruction)

1.4 <u>รูปแบบการเรียนเพื่อรอบรู้ของ บลูม</u>

จากแนวคิดและรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนของ คาร์โรล ซึ่งต่อมา บลูม ได้นำมาเป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) โดย บลูม (Bloom. 1976 : 4) ได้อธิบายว่า ถ้าความถนัดหรือความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาหนึ่ง มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (Normally Distributed) และนักเรียนทุกคนได้รับการสอนเหมือนกัน ให้เวลาเรียนเท่ากัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดได้เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วจะมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ดังภาพประกอบ 2

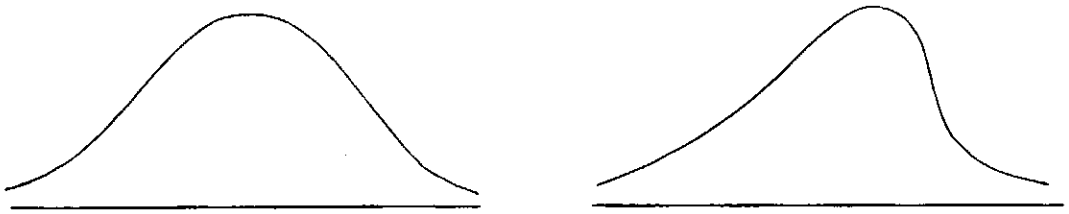


ความสามารถของนักเรียนที่จะเรียนวิชาหนึ่ง (ความสามารถของนักเรียนก่อนเริ่มต้นการสอน)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังสิ้นสุดการสอน (ให้การสอนเหมือนกัน เวลาเท่ากัน)

ภาพประกอบ 2 แสดงความสามารถในการเรียนวิชาหนึ่งของนักเรียนก่อนเริ่มต้นการสอนและหลังสิ้นสุดการสอน เมื่อให้การสอนเหมือนกันเวลาเท่ากัน

นอกจากนี้ยังพบว่า สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีค่าค่อนข้างสูงประมาณ .70 ในทางตรงกันข้ามถ้าความสามารถของนักเรียนมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ แต่คุณภาพของการสอนและเวลาที่ใช้ในการเรียนแตกต่างกันตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคลแล้วจะทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสิ้นสุดการสอนเป็นโค้งเบ้ซ้าย (Negatively Skew) ดังภาพประกอบ 3



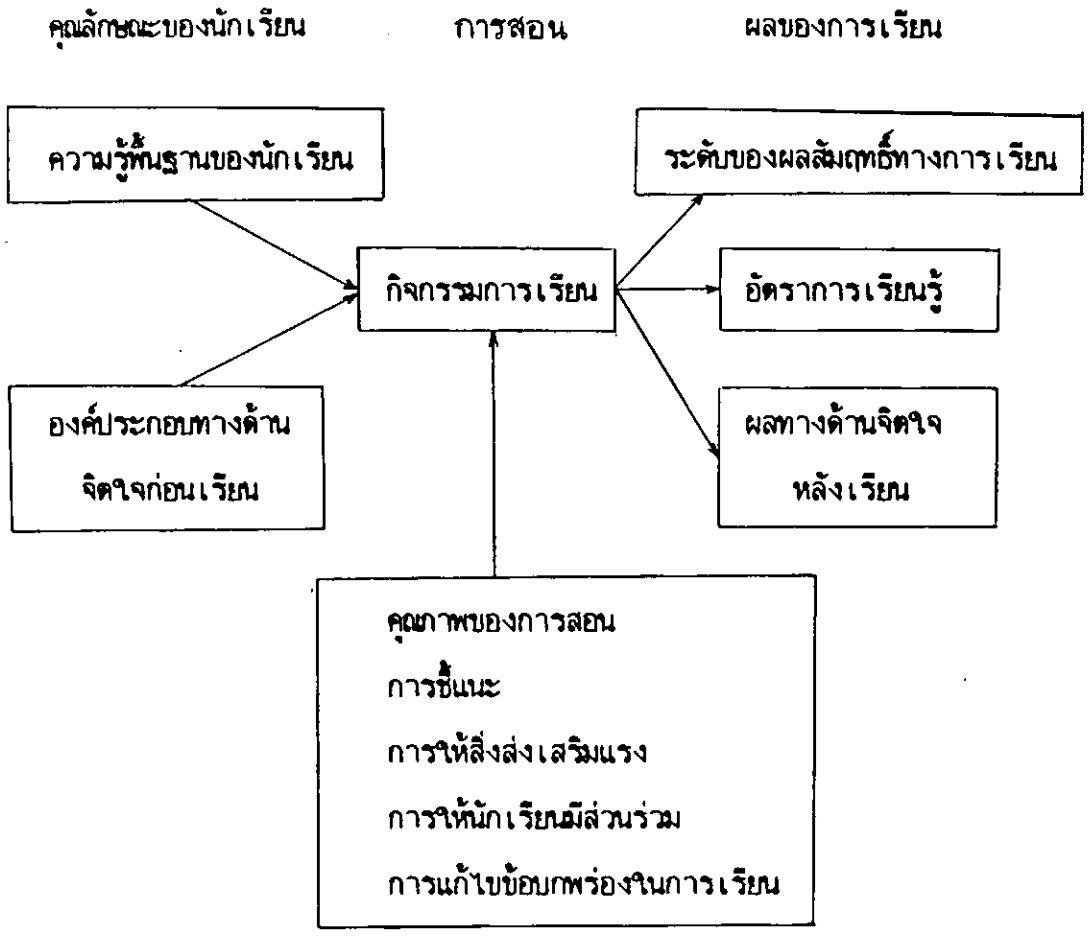
ความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ให้วิธีการสอนและเวลาเรียนแตกต่างกันตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล

ภาพประกอบ 3 แสดงความสามารถในการเรียนของนักเรียน ที่ให้วิธีการสอน คุณภาพการสอน และเวลาเรียนแตกต่างกันตามความสามารถของแต่ละบุคคล

<u>รูปแบบการเรียนเพื่อรอบรู้ในโรงเรียนของบลูม</u>

จากแนวคิดดังกล่าว ต่อมาในปี ค.ศ. 1976 บลูม ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนไว้ดังนี้ (Bloom. 1976 : 11)



ภาพประกอบ 4 แสดงรูปแบบการเรียนเพื่อรอบรู้ในโรงเรียนของบลูม

ในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม ตัวแปรด้านคุณลักษณะของนักเรียน การสอน และผลการเรียนเป็นตัวแปรที่มีการเปลี่ยนแปลงมาก มีประโยชน์ในการประมาณข้อผิดพลาดของการศึกษา ความรู้พื้นฐานของนักเรียน (Cognitive Entry Behavior) องค์ประกอบทางด้านจิตใจก่อนเรียน (Affective Entry Characteristics : AEC) และคุณภาพของการสอน (Quality of Instruction) จะเป็นตัวกำหนดผลของการเรียน (Learning Outcomes) อันได้แก่ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อัตราการเรียนรู้และผลทางด้านจิตใจหลังเรียน

ในทฤษฎีการเรียนเพื่อรอบรู้ของบลูม บลูม ถือว่าตัวแปรที่สำคัญอย่างยิ่งคือคุณภาพของการสอน เพราะการสอนที่มีคุณภาพเป็นสิ่งที่สำคัญต่อความสำเร็จโดยตรงของนักเรียน บลูม (Bloom. 1976 : 172) ได้เสนอแนะองค์ประกอบที่ทำให้การสอนมีคุณภาพ 4 ประการดังนี้

1. การชี้แนะ (Cue) หมายถึงการบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน อธิบายให้นักเรียนเห็นชัดเจนตั้งแต่ต้นว่า เมื่อนักเรียนเรียนแล้วจะมีความสามารถอย่างไรบ้าง การเรียนเพื่อให้มีความสามารถดังที่ว่านั้นจะเรียนอย่างไร นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้าง และทำอย่างไร บอกงานและวิธีการที่นักเรียนจะต้องทำอย่างชัดเจน อีกทั้งให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Participation) หมายถึง การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน เช่น การโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองในส่วนที่เป็นเรื่องของตน ตลอดจนรู้จักตอบสนองในกิจกรรมการเรียนเป็นกลุ่มอย่างเพียงพอกับความสามารถของแต่ละบุคคล

3. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นการดำเนินการสอนของครูโดยอาศัยหลักจิตวิทยา การเสริมแรงนั้นควรให้ในระหว่างการเรียนการสอน ส่วนจะให้ในลักษณะไหนและปริมาณเท่าใดนั้นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน ดังนั้นการเสริมแรงควรเป็นทั้งการเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบ เช่น การชมเชย การตำหนิ การให้รางวัลเป็นสิ่งของ

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feed Back and Correction) การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นการวินิจฉัยผลการเรียนและแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่ผู้เรียนยังมีข้อผิดพลาดหรือบกพร่องอยู่ การสอนที่ดีจะต้องมีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน กล่าวคือจะต้องแจ้งผลการสอบและข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเรียนให้นักเรียนทราบทันทีว่าเขามีความสามารถในการเรียนเพียงใด ครูจะต้องแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนควบคู่ไปกับการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้เพียงพอตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และสามารถที่จะเรียนบทเรียนต่อไปได้

กลวิธีในการเรียนเพื่อรอบรู้ของบลูม

บลูม (Bloom. 1976 : 7 - 17) ได้กล่าวถึงกลวิธีในการเรียนเพื่อรอบรู้ว่าเป็นกระบวนการสอนที่จะปรับให้เข้ากับความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยใช้กระบวนการวินิจฉัยเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับและทำการสอนซ่อมเสริมเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ การวินิจฉัยเป็นการค้นคว้าหาข้อบกพร่องซึ่งได้จากการทดสอบย่อย ทำให้ได้ข้อมูลย้อนกลับไปยังครูและนักเรียน ในการวินิจฉัยนี้ทำให้ครูทราบว่ายังสอนเด็กไม่ผ่านเกณฑ์ในข้อใดของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีนักเรียนมากน้อยเพียงใดที่ไม่ผ่านเกณฑ์และจะจัดการซ่อมเสริมจุดประสงค์นั้นอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ส่วนการสอนซ่อมเสริมให้ทำควบคู่ไปกับการสอนเป็นกลุ่มปกติ สำหรับตัวนักเรียนเองก็จะทราบว่าตนบกพร่องในเรื่องใดจะหาวิธีศึกษาเพิ่มเติมอย่างไรจึงจะบรรลุเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สุเทพ สันติวรานนท์ (2528 : 91) ได้สรุปกลวิธีในการเรียนเพื่อรอบรู้ของ บลูม ว่าเป็นระบบการสอนที่เน้นวิธีการสอนเป็นกลุ่ม โดยใช้เทคนิคเฉพาะสำหรับทำให้การเรียนการสอนเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งอาจจะแตกต่างไปจากการสอนแบบเดิมที่เคยปฏิบัติกันมาในสิ่งต่อไปนี้

1. เน้นการรู้แจ้งในจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งหมดของแต่ละหน่วยการเรียน

2. การทดสอบระหว่างเรียนต้องกระทำอยู่เสมอเพื่อวินิจฉัยหาข้อบกพร่องและดูความก้าวหน้าในแต่ละหน่วยการเรียน ส่วนการตัดสินผลการเรียนจะกระทำเมื่อมีการทดสอบรวมในเนื้อหาที่มีหลายหน่วย หรือเนื้อหาทั้งหมดที่เรียนมา

3. มีการเพิ่มเวลาสำหรับช่วยผู้เรียนที่ต้องการเรียนให้เกิดการเรียนเพื่อรอบรู้ด้วยเหตุนี้แทนที่จะยึดเวลาเรียนคงที่ ก็มีการยืดหยุ่นเวลาเรียนให้แก่ผู้เรียนที่ยังไม่บรรลุการรอบรู้ในสิ่งที่เรียนเสมอ

1.5 รูปแบบการเรียนเพื่อรอบรู้ซึ่งพัฒนาโดยฮอทชคิส

จี.ดี. ฮอทชคิส (G.D. Hotchkis) อาจารย์แห่งมหาวิทยาลัยแมคไควรี ประเทศออสเตรเลีย เป็นนักการศึกษาผู้หนึ่งที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวิธีการเรียนเพื่อรอบรู้ และพบว่าองค์ประกอบของการเรียนรู้ของคาร์โรลนั้น ยังขาดประเด็นที่สำคัญอีกประการหนึ่ง

ซึ่งคาร์โรล ไม่ได้กล่าวถึงประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ส่วนทฤษฎีการเรียนเพื่อรอบรู้ของบลูมซึ่งได้แนวคิดมาจากคาร์โรล แม้จะเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น แต่เพราะยังขาดปัจจัยที่สำคัญคือเครื่องมือที่เหมาะสมกับการสอนเป็นกลุ่มในสภาพห้องเรียนที่มีนักเรียนจำนวนมาก จากการปรับองค์ประกอบของการเรียนรู้และการกำหนดใช้เครื่องมือที่แน่นอนในการจัดทำกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้รูปแบบของการเรียนเพื่อรอบรู้ที่ได้พัฒนาขึ้นมาอีกขั้นหนึ่งตามแนวของฮอทชคิส มีความสมบูรณ์ขึ้น

จากการประชุมปฏิบัติการครูคณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมสาธิต มศว ประสานมิตร (3 – 7 พฤศจิกายน 2529) และการบรรยายพิเศษในหัวข้อ "Mastery Learning" คณะศึกษาศาสตร์ มศว ประสานมิตร (19 พฤศจิกายน 2529) โดย จี.ดี. ฮอทชคิส สรุปแนวคิดเกี่ยวกับการสอนด้วยหลักการเรียนเพื่อรอบรู้ของฮอทชคิส ได้ดังนี้

<u>องค์ประกอบของการเรียนรู้</u>

จี.ดี. ฮอทชคิส ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้ว่า ในทฤษฎีการเรียนรู้แบบใหม่เชื่อว่าทักษะเชาวน์ปัญญา (I.Q.) ของเด็กสามารถเปลี่ยนแปลงได้ถ้าการสอนของครูมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้ในปัจจุบันทั้งในสหรัฐอเมริกา และออสเตรเลีย จึงเลิกวัด I.Q. เด็กเพื่อทำนายผลการเรียนรู้ในอนาคตของเด็ก แต่จะหันมาสนใจถึงวิธีการที่จะช่วยให้เด็กได้พัฒนาทางการเรียนรู้ไปตามความสามารถของเขา โดยการคำนึงถึงองค์ประกอบของตัวแปรที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น ด้วยเหตุดังกล่าว ฮอทชคิสจึงได้นำเอาตัวแปรทั้ง 5 ตัว ที่เป็นองค์ประกอบของการเรียนรู้ของคาร์โรลมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้และได้เสริมปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ประสบการณ์ก่อนเรียน ดังนั้นองค์ประกอบของการเรียนรู้ของ ฮอทชคิส จึงมีตัวแปร 6 ตัว ดังนี้

1. ความถนัด (Aptitude)
2. คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction)
3. ความพากเพียร (Perseverance)
4. ความสามารถที่จะเข้าใจการสอน (Ability to Understand Instruction)

5. โอกาสทางการเรียน (Opportunity)

6. ประสบการณ์ก่อนเรียน (Previous Learning Experience)

ตัวแปร 5 ตัวแรก ฮอทชคิสอธิบายตามแนวคิดของคาร์โรล ส่วนตัวแปรที่เพิ่มขึ้นมาใหม่คือ ประสบการณ์ก่อนเรียน ฮอทชคิสได้อธิบายว่า ประสบการณ์ก่อนเรียนเป็นสิ่งสำคัญมากซึ่งมีผลต่อสภาพจิตใจของเด็ก กล่าวคือถ้าเด็กมีเจตคติที่ดีเพราะเคยประสบผลสำเร็จในการเรียนมาก่อน จะทำให้การเรียนรู้ในเรื่องต่อไปเป็นไปด้วยความง่ายดาย ในทางกลับกันถ้าเด็กไม่เคยประสบผลสำเร็จมาก่อนเด็กจะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนเรื่องต่อไป เขาจะทำนายว่าตัวเขาไม่มีทางเรียนเรื่องใหม่ได้แน่ ครูจึงต้องสร้างเจตคติที่ดีให้กับเด็ก พยายามให้เขาพบความสำเร็จในการเรียนทุกครั้ง เพื่อให้การทำนายของเด็กออกมาในรูปของการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการรอบรู้ (Master) ฮอทชคิส จึงเห็นว่าถ้าการสอนของครูมีประสิทธิภาพแล้ว สิ่งที่เกิดขึ้นกับเด็กมี 2 อย่าง คือ

1. เด็กที่ไม่เคยประสบผลสำเร็จอาจประสบผลสำเร็จได้

2. เด็กที่ประสบผลสำเร็จอยู่แล้ว อาจมีความสามารถที่จะเรียนได้ด้วยตัวเอง หน้าที่ของครูจึงควรเน้นสิ่งต่อไปนี้ คือ

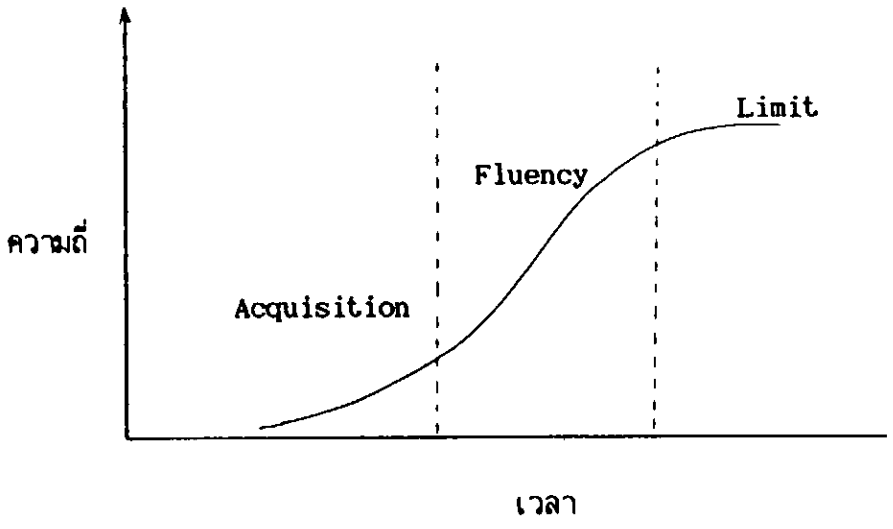
2.1 ให้นักเรียนมีทักษะ ความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่สอนอย่างแท้จริง

2.2 ให้นักเรียนรู้ว่าเขาจะเรียนต่อไปด้วยตนเองได้อย่างไร

<u>ลำดับขั้นของการเรียนรู้</u>

ในด้านการเรียนรู้ของมนุษย์ จากผลงานการวิจัยในสหรัฐอเมริกาและออสเตรเลียพบว่า การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นไม่ได้เป็นโค้งปกติ (Normal Curve) แต่จะเป็นโค้งของ ความถี่สะสม (Ogive) ซึ่งมีลักษณะดังนี้

172042



ภาพประกอบ 5 เส้นโค้งของความถี่สะสม แสดงลักษณะของการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน

จากกราฟเส้นโค้งของความถี่สะสมข้างต้นซึ่งแบ่งลักษณะของการเรียนรู้ของมนุษย์ออกเป็น 3 ขั้นตอน สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ขั้นของเรียนรู้ (Acquisition) อัตราความเร็วและการตอบสนองของนักเรียนต่ำ ความแม่นยำของนักเรียนมีน้อย การเรียนรู้จะเป็นแบบลองผิดลองถูก นักเรียนต้องอาศัยเวลามาก และแตกต่างกัน ครูต้องสอนและฝึกมาก ๆ

2. ขั้นสร้างความชำนาญ (Fluency) นักเรียนมีการพัฒนาขึ้น อัตราการเรียนรู้และความเร็วมีมากขึ้น นักเรียนทำผิดน้อยลงแต่ยังต้องอาศัยเวลามากอยู่ มีนักเรียนบางคนยังทำได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้ ครูต้องให้การเสริมแรงและให้การฝึกต่อไปเรื่อย ๆ

3. ขั้นสุดความสามารถ (Limit) นักเรียนมีการพัฒนาถึงขั้นสูงสุด อัตราการเรียนรู้คงที่แต่ยังต้องอาศัยเวลาอยู่ เด็กจะเริ่มเบื่อถ้าให้การฝึกแบบเดิมซ้ำ ๆ เพราะถึงจะฝึกต่ออย่างไรเขาก็ไม่สามารถทำได้สูงกว่านี้อีกแล้ว เมื่อถึงขั้นนี้แล้วครูต้องหยุดฝึกแต่จะเปลี่ยนเป็นให้งานและกิจกรรมที่ยากและท้าท้ายความสามารถมากกว่าเดิม

เพราะความเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นจะมีการพัฒนาไปตามทฤษฎี จี.ดี. ยอทชคิส จึงได้แบ่งขั้นการเรียนรู้ของเขาออกเป็น 5 ขั้นตอน ตามลำดับดังนี้

1. ขั้นการเรียนรู้ (Acquisition) เป็นขั้นที่นักเรียนเริ่มพัฒนาจากไม่รู้อะไรเลยไปจนรู้บางอย่างกระทั่งเกิดการเรียนรู้ การเรียนรู้ในขั้นนี้เด็กจึงทำผิดมากอัตราการทำผิดของเด็กอาจแตกต่างกันมาก ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ครูจัดและความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน องค์ประกอบที่สำคัญของขั้นนี้จึงเป็นการเตรียมการสอนของครูจนถึงขั้นลงมือสอน ซึ่งผู้สอนจะต้องดำเนินการดังนี้

1.1 จัดเรียงลำดับเนื้อหาในหลักสูตรให้มีความยากง่ายลดหลั่นและมีความเกี่ยวเนื่องกัน

1.2 กำหนดเวลาที่เหมาะสมในแต่ละบทเรียน

1.3 เตรียมข้อทดสอบอันประกอบด้วยข้อทดสอบย่อย (Formative Test) ข้อทดสอบรวม (Summative Test) และแบบฝึก (Probe)

1.4 กำหนดแผนการสอนโดยเน้นในเรื่องของการสร้างมโนมติ (Concept) ให้กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

หลังจากที่ครูเตรียมแผนการสอนตามข้อ 1.1 - 1.4 แล้วในขณะลงมือสอนครูจะต้องคอยสังเกตในเรื่องต่อไปนี้

1.5 ความเหมาะสมของเวลาที่ให้กับเด็กแต่ละคนในแต่ละบทเรียน

1.6 ความยากง่ายและความเหมาะสมกับทักษะพื้นฐานของเด็ก

1.7 ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ของเด็ก

2. ขั้นการเพิ่มความชำนาญ (Fluency) หลังจากที่เด็กได้เรียนรู้และเกิดมโนมติที่ถูกต้องแล้ว เด็กอาจมีบางสิ่งบางอย่างที่ผิดพลาดอยู่บ้าง สิ่งที่ครูควรกระทำต่อไปในขั้นนี้คือครูจะต้องหาวิธีการให้เด็กได้มีการทำกิจกรรมมาก ๆ เพื่อฝึกให้เกิดความแม่นยำและรวดเร็วอีกทั้งจะเป็นการสร้างนิสัยในการเรียนรู้ของเด็ก

3. ขั้นทำให้จำ (Maintainance) จุดประสงค์ของการสอนคือการให้ผู้เรียนสามารถจำได้ ปัญหามีอยู่ว่าทำอย่างไรให้เด็กจำได้นานและจำอย่างถาวร ถ้าเห็นว่าสิ่งนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อชีวิตและการเรียนในบทเรียนต่อ ๆ ไป ในขั้นนี้สิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องทำก็คือมีการทดสอบสม่ำเสมอ

มอบหมายงานให้ทำอยู่เรื่อย ๆ จนผู้เรียนรู้ว่าเรื่องนี้มีความสำคัญ การทดสอบและการทำงานเป็นประจำจะทำให้เด็กจำในสิ่งที่เรียนไปแล้วและไม่ลืมแม้เวลาจะผ่านไป

4. ขั้นการนำไปใช้ (Application) จากการเรียนด้วยวิธีการที่ถูกต้องใน 3 ขั้นตอนข้างต้นคือ รับรู้ - คล่องตัว - จำได้นาน ถ้าหากครูได้ฝึกไว้อย่างดีจนเด็กมีความชำนาญจำได้แม่นยำแล้ว สิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนต้องทำในขั้นนี้คือพิจารณาว่าบทเรียนที่เรียนในห้องเรียนนั้น ในสภาพแวดล้อมมีอยู่มากน้อยเพียงใด ถ้ามีอยู่มากการจัดกิจกรรมเพื่อให้เด็กได้แก้ปัญหาในห้องเรียนก็ไม่ต้องมีมาก เช่น ภาษา เด็กจะสามารถใช้และสัมผัสได้ตลอดเวลา ส่วนคณิตศาสตร์นั้นจะมีโอกาสพบเห็นน้อยมากในสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นของครูที่จะต้องจัดกิจกรรมเพื่อให้เด็กได้ปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยเฉพาะต้องพยายามให้สถานการณ์ใหม่ ๆ แก่เด็ก

5. ขั้นการประยุกต์ใช้ (Adaptation) การสอนที่ดีจะต้องคำนึงถึงการนำไป ใช้ในชีวิตประจำวัน เราคงไม่ปรารถนาเพียงเพื่อต้องการให้เด็กสามารถตอบข้อสอบได้เพียงอย่างเดียว เพราะจุดประสงค์ที่สำคัญของการศึกษาคือการที่ให้เด็กซึ่งเรียนครบหลักสูตรแล้ว สามารถนำความรู้ความเข้าใจพร้อมทั้งมีเจตคติ มโนมติ ตลอดจนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้จึงเป็นความรับผิดชอบอย่างสูงสุดของครูผู้สอนที่จะทำให้เด็กซึ่งต้องเผชิญหน้ากับปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง สามารถปรับตัวและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

<u>ขั้นตอนในการจัดโปรแกรมการเรียนเพื่อรอบรู้ของฮอทชคิส</u>

ในการจัดโปรแกรมการเรียนการสอนโดยหลักการเรียนเพื่อรอบรู้ของฮอทชคิส ฮอทชคิสได้เสนอแนะไว้ดังนี้

1. การสร้างหน่วยการเรียน (List Unit) ในขั้นนี้หน้าที่ของครูคือศึกษาหลักสูตรว่าในวิชาที่สอนนั้นหลักสูตรได้กำหนดให้นักเรียนต้องเรียนรู้อะไรบ้าง

2. จัดเนื้อหาที่จะสอนให้เรียงตามลำดับขั้นตอน (Plan in Order) หลังจากครูทราบ

ว่ามีเนื้อหาอะไรบ้างที่ครูจะต้องสอน ในขั้นนี้ครูต้องพิจารณาความสัมพันธ์ต่อเนื่องของเนื้อหาว่าจะจัดกิจกรรมให้หัวข้อใดตามลำดับก่อนหลัง เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามลำดับ

3. พิจารณาถึงความสำคัญของหน่วยการเรียน (Mark the essential Unit) ในขั้นนี้หลังจากที่ครูพิจารณาลำดับก่อนหลังของเนื้อหาแล้วให้ดูว่าบทใดหรือหน่วยใดมีความสำคัญมากที่จะนำไปใช้ในบทต่อไป ครูต้องดูว่าอะไรบ้างที่เด็กยังไม่ได้และจะต้องปูพื้นฐานให้กับเด็กเพื่อนำไปสู่การเรียนในบทเรียนต่อ ๆ ไปได้

4. เริ่มพิจารณาบทเรียนในหน่วยที่จะสอน (Take Unit) ในขั้นนี้เป็นการสร้างหน่วยการเรียนของครู โดยเริ่มจากหน่วยที่ 1, 2, 3,...ตามลำดับ ขั้นตอนที่ครูจะต้องทำคือเริ่มจากการนำเอาบทเรียนหรือหน่วยการเรียนที่จะสอนมาแยกเป็นหัวข้อย่อย ๆ หรือหน่วยการเรียนย่อย ๆ พร้อมกับกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากจุดประสงค์ใหญ่ การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมถ้าจะให้ได้ผลดีครูต้องพิจารณาใน 4 ขั้น ต่อไปนี้

4.1 เด็กจะทำอะไรได้บ้าง (What Behaviors) ครูก็ตั้งจุดประสงค์ขึ้น

4.2 ในสถานการณ์อย่างไร (What Condition) หมายถึง ครูจะให้ นักเรียนทำที่ไหน ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน กำหนดไว้ชัดเจน

4.3 ระดับความยากง่ายเพียงใด (What level of Difficulty) หมายถึง การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ครูต้องคำนึงถึงความยากง่ายพอเหมาะกับนักเรียน

4.4 ใช้เกณฑ์อะไรตัดสิน (What Criteria) หมายถึง เกณฑ์ที่ครูคิดว่าเด็กจะประสบผลสำเร็จ

5. การทำข้อสอบระหว่างเรียนในแต่ละหน่วย (Formative Test) การสร้างข้อสอบระหว่างเรียนโดยทั่วไปไม่หวังว่าเด็กทั้งหมดจะทำได้ แต่คำนึงถึงความสามารถของเด็กซึ่งเริ่มจากง่ายไปสู่ยาก การทำข้อสอบของครูอาจเตรียมไว้ก่อนหรือสร้างในระหว่างที่กำลังสอน โดยปกติจะเป็นการสร้างร่วมกันระหว่างครูผู้สอน ครั้งละประมาณ 6 – 8 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 5 – 10 นาที

6. การทำข้อทดสอบรวม (Summative Test) สำหรับใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ข้อสอบที่ใช้ทดสอบนักเรียนจึงควรมีลักษณะดังนี้

6.1 วัดความเข้าใจ ซึ่งความเข้าใจในที่นี้เป็นความเข้าใจที่อยู่ในหัวของเด็ก การสอบจึงใช้เพียงพิจารณาความเข้าใจ วิธีการที่ครูควรจะทำคือ ให้เด็กปฏิบัติดูด้วยว่าเขาเข้าใจแค่ไหนในเนื้อหาที่เรียน ข้อสอบจึงไม่ควรเป็นแบบเลือกตอบเพียงอย่างเดียว

6.2 การกำหนดข้อสอบควรให้มีระดับความยากง่ายพอเหมาะ ให้เด็กทั้งชั้นทำได้โดยการตั้งเกณฑ์ต่ำสุดเอาไว้ การออกข้อสอบสำหรับการทดสอบรวมต้องพิจารณากันระหว่างผู้สอนว่ามีอะไรบ้างที่ควรจะวัดเด็ก

ในการที่ยอทชคิสได้พัฒนาวิธีการเรียนแบบรอบรู้ขึ้นใหม่ เพราะสังเกตพบว่าแนวคิดของคาร์โรล และบลูม ยังขาดปัจจัยที่สำคัญอีก 3 ประการที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลได้คือ

1. การสร้างมโนมติ (Teaching Concept)
2. การสอนเพื่อฝึกความแม่นยำและรวดเร็ว (Precision Teaching)
3. การปรับพฤติกรรม (Behavioral Modification)

1.6 <u>การสร้างมโนมติ</u>

จี.ดี. ยอทชคิส ได้ให้ความหมายของมโนมติ (Concept) ว่าหมายถึง ประสบการณ์ทางใจ เป็นสิ่งที่มีอยู่ในหัวของเด็กรวมไปถึงความคิด กฎเกณฑ์ กติกา และ ความหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความจริงซึ่งปรากฏอยู่ในสมองของเด็ก สิ่งเหล่านี้ไม่อาจมองเห็นได้แต่อาจทดสอบได้ว่าเขามีมโนมติอย่างไรต่อสิ่งนั้น ๆ

การสอนให้เกิดมโนมติเป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนรู้ของเด็ก การสอนสิ่งใด ๆ ก็ตาม ถ้าเด็กเกิดมโนมติในสิ่งนั้นแล้วจะเป็นการง่ายที่จะให้เขารับรู้สิ่งอื่น ๆ ที่ต้องอาศัยมโนมติในเรื่องนั้น การสอนมโนมติโดยทั่วไปจะปรากฏอยู่ 3 ขั้นตอน ของการเรียนรู้คือขั้นการเรียนรู้ (Acquisition) ขั้นการเพิ่มความชำนาญ (Fluency) ขั้นทำให้จำ (Maintainance)

แม้ว่าการสอนให้เกิดมโนมติไม่ใช่เรื่องง่าย ๆ สำหรับครู แต่ครูสามารถที่จะสร้างมโนมติให้กับเด็กได้ด้วยการพิจารณาถึงองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

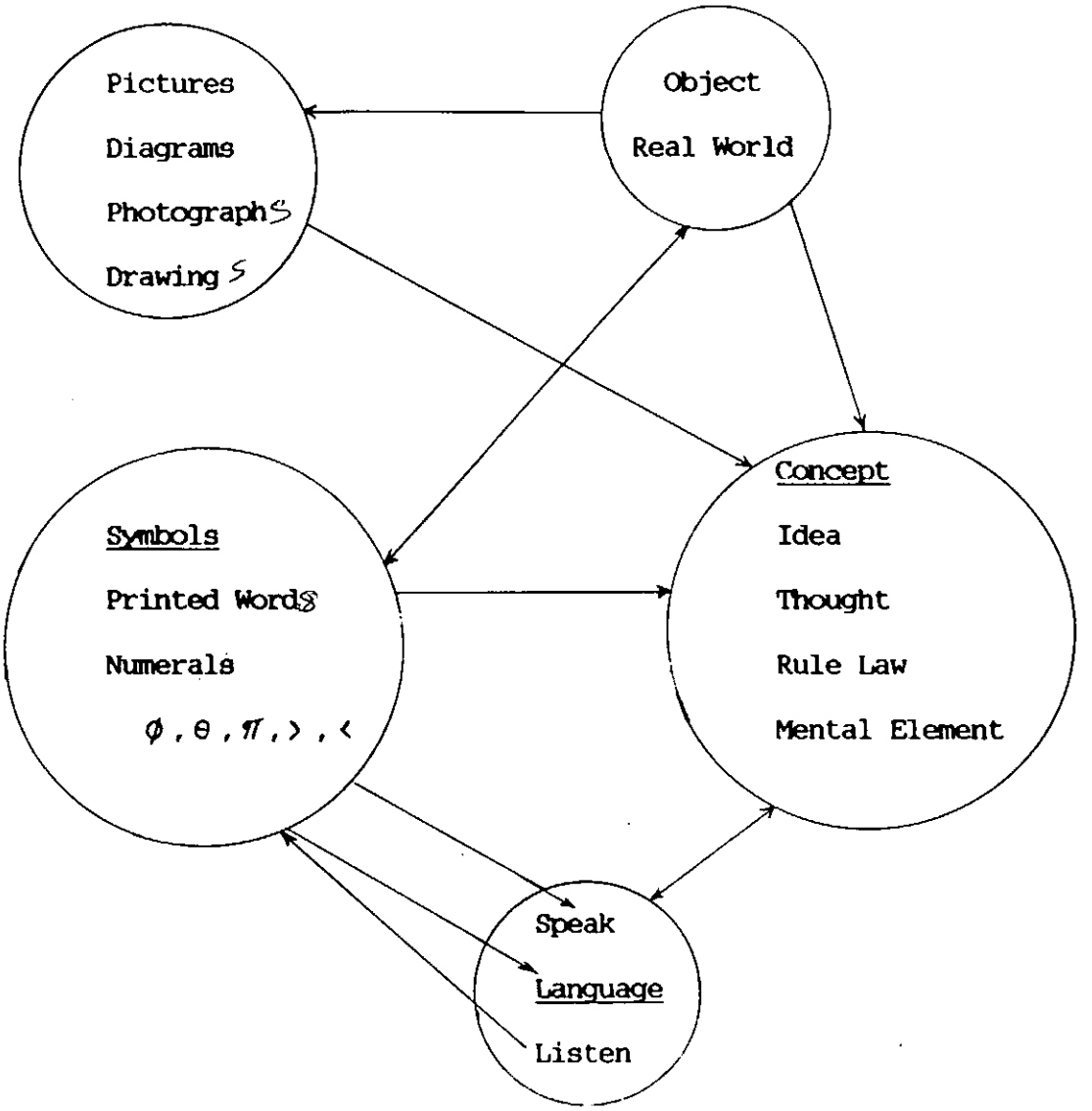
1. วัตถุในโลกของความจริง (Object in Real World) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในโลกซึ่งเด็กสามารถพบเห็นและสัมผัสได้ ถ้าต้องการให้เด็กเกิดมโนมติเกี่ยวกับวัตถุในโลกความจริง เมื่อจะสอนมโนมติสิ่งใดจะต้องคำนึงถึงสิ่งนั้น เช่น สามารถมองด้วยตาได้ สามารถจับต้องได้ ครูก็ต้องเอามาให้ดูหรือเอามาให้จับต้องดูให้เกิดการแยกแยะได้ด้วยตัวเอง ทั้งนี้เพราะมีมโนมติบางอย่างไม่สามารถบอกด้วยคำพูดให้เข้าใจได้ เช่น สีแดง หนัก กลัว ฯลฯ ตัวอย่างเช่น ต้องการสอนให้เกิดมโนมติเกี่ยวกับสีแดง ครูก็ต้องเอาวัตถุหลาย ๆ ชนิดที่เป็นสีแดงมาให้นักเรียนดู ในขณะเดียวกันก็เอาสีอื่นที่ไม่ใช่สีแดงมาให้ดูด้วยแล้ว นักเรียนจะแยกแยะได้เองว่าสีแดงคืออะไร

2. การใช้รูปภาพ (Pictures) แผนภาพ (Diagram) ภาพถ่าย (Photographs) และภาพวาด (Drawing) ก็เป็นสิ่งจำเป็นในการสอนมโนมติเพราะวัตถุบางอย่างครูไม่สามารถนำมาให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่างได้ เช่น ถ้าจะสอนมโนมติ "ช้าง" สิ่งที่ครูทำได้คือให้ดูรูปภาพหรือภาพวาด หรือหุ่นจำลองขนาดเล็กแทนของจริง เพราะเป็นการยากที่จะเอาช้างจริง ๆ มาให้นักเรียนดู

3. สัญลักษณ์ (Symbols) หมายถึง ตัวอักษร (Printed Word) ตัวเลข (Numberals) และตัวโน้ต เช่น ϕ, Θ, =, π, >, < การสอนสิ่งเหล่านี้ให้เด็กเกิดมโนมติเป็นความคิดและเข้าใจความหมายต้องอาศัยคำพูดและตัวอย่างในการสอนประกอบกัน นั่นหมายถึงครูจะต้องใช้รูปภาพมาสัมพันธ์กับภาษา

4. ภาษา (Language) เป็นการสื่อความหมายซึ่งประกอบด้วยคำพูด (Speak) และคนฟัง (Listen) การใช้ภาษาในการสอนมโนมติคงไม่เกิดประโยชน์หากขาดวัตถุในโลกแห่งความเป็นจริง หรือรูปภาพและสัญลักษณ์

ดังนั้นในการสอนให้เด็กเกิดมโนมติจึงต้องอาศัยความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้ง 4 อย่างประกอบกัน ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพประกอบ 6 องค์ประกอบของความสัมพันธ์ในการสร้างมโนมติ

หลักการสอนที่ทำให้เกิดมโนมติ

1. การให้ตัวอย่างเพียงตัวอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะทำให้เด็กเกิดมโนมติได้ เช่น การใช้รูปภาพเพียงรูปเดียว ไม่ได้

2. ต้องใช้ตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างให้เด็กดู แต่ไม่ได้หมายความว่าตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างแล้วใช้ได้

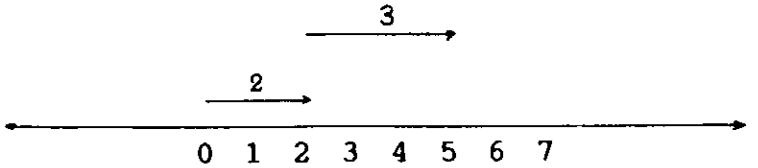
3. ต้องให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปเข้าไปช่วย เพื่อทำให้เด็กเกิดการแยกแยะและสรุปเป็นมโนมติของตนเองได้

ตัวอย่าง ถ้าต้องการสอน "สีแดง" ให้เด็กเกิดมโนมติว่า "สีแดง" คืออะไรถ้าครูยกปากกาด้ามสีแดงเพียงอย่างเดียวแล้วบอกว่าสีแดง เด็กอาจเข้าใจว่า "สีแดง" คือปากกาก็ได้ เช่นเดียวกัน ถ้าต้องการสอน "ปากกา" แล้วยกปากกาสีแดงให้ดูด้ามเดียวเด็กอาจเข้าใจว่า "ปากกา" คือสีแดงก็ได้ ซึ่งวิธีการเช่นนี้ครูไม่ควรกระทำ ดังนั้นถ้าต้องการให้เด็กเกิดมโนมติเกี่ยวกับ "สีแดง" ครูต้องยกตัวอย่างวัตถุที่เป็นสีแดงหลาย ๆ ชนิด ซึ่งมีการมีวัตถุสีแดงหลาย ๆ ชนิดก็ยังไม่เพียงพอ ครูต้องหาวัตถุสีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่สีแดงด้วยให้เด็กดูหลาย ๆ ชนิด และถามว่า "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" ถ้ายกวัตถุสีแดงแล้วตอบว่า "ใช่" ถ้าสีอื่น "ไม่ใช่" แรก ๆ ครูบอกนำว่า"ใช่" หรือ "ไม่ใช่" แต่เมื่อดูหลาย ๆ สิ่งแล้วเกิดการแยกแยะ ในที่สุดเด็กจะได้มโนมติด้วยตัวเขาเองว่า "สีแดง" คืออะไร

ตัวอย่าง การสอนเรื่อง การบวกจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบ นักเรียนจะต้องมีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องจำนวนเต็มและการบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวกมาก่อนการบวกจำนวนเต็มลบก็ใช้หลักการเดียวกับการบวกจำนวนเต็มบวก แต่ในการใช้ลูกศรบนเส้นจำนวนแทนจำนวนเต็มลบนั้น ทิศทางของลูกศรจะกลับกับการใช้ลูกศรแทนจำนวนเต็มบวก เช่น

จำนวนเต็มบวก + จำนวนเต็มบวก

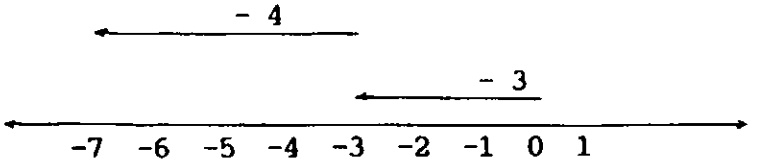
$2 + 3 = \bigcirc$



$\therefore\ 2 + 3 = 5$

จำนวนเต็มลบ + จำนวนเต็มลบ

$(-3) + (-4) = \bigcirc$



$\therefore\ (-3) + (-4) = -7$

ให้ตัวอย่างเปรียบเทียบผลบวกของจำนวนเต็มบวกกับผลบวกของจำนวนเต็มลบ โดยใช้ลูกศรลงบนเส้นจำนวน เช่น

$1 + 1 = 2$	$(-1) + (-1) = -2$
$2 + 1 = 3$	$(-2) + (-1) = -3$
$3 + 1 = 4$	$(-3) + (-1) = -4$
$4 + 1 = 5$	$(-4) + (-1) = -5$
$5 + 1 = 6$	$(-5) + (-1) = -6$

นักเรียนจะสรุปได้ว่า ผลบวกของจำนวนเต็มบวกจะเป็นจำนวนเต็มบวก และ ผลบวกของจำนวนเต็มลบจะเป็นจำนวนเต็มลบเสมอ จากนั้นก็ให้ตัวอย่างที่ยากขึ้นโดยไม่ต้องลงบนเส้นจำนวน นักเรียนจะรู้ว่าจะหาผลบวกของจำนวนเต็มลบให้เร็วขึ้นได้อย่างไร

ข้อควรระวังสำหรับการสอนให้เกิดมโนมติ ถ้าหากครูสอนมโนมติใดไปและนักเรียนจำได้แล้วครูไม่ควรเปลี่ยนมโนมตินั้นอีก เพราะการทำเช่นนั้นจะเป็นการทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ช้าลงกว่าจะคุ้นเคยกับการใช้มโนมติใหม่ ดังนั้นถ้าจะสอนมโนมติใดให้กับนักเรียนครูจะต้องให้มโนมตินั้นถูกต้องตั้งแต่ตอนแรก

1.7 <u>การสอนเพื่อฝึกความแม่นยำ</u> (Precision Teaching) หมายถึง การสอนอย่างถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์และรวดเร็ว เป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องและส่งเสริมให้เกิดความชำนาญในการแก้ปัญหา ทั้งนี้เพราะนักการศึกษามีความเชื่อในเรื่องของพฤติกรรมของมนุษย์จากการศึกษางานวิจัยของ ลินส์เลย์ (สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2529 : 15 ; อ้างอิงมาจาก Linsley. n.d.) เรื่อง Prosthetic Environment ชี้ให้เห็นว่าในสังคมนี้ไม่มีผู้พิการ แต่มีสภาพแวดล้อมพิการ ลินส์เลย์ เชื่อว่าความพิการ คือความบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งสามารถจะหาสิ่งมาชดเชยได้ สิ่งที่มาทดแทนนั้นจะทำให้บุคคลนั้นไม่พิการต่อไป เช่นคนที่มีความพิการที่ขา ถ้าเขาสามารถสวมขาเทียมและใช้ไม้ค้ำยันก็จะทำให้เขาสามารถเคลื่อนไหวได้เช่นเดียวกับคนปกติหรือใกล้เคียงกับคนปกติ ดังนั้นสภาพแวดล้อมที่ควรเป็นคือ สภาพแวดล้อมนั้นต้องทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น เพื่อเรียนตามเพื่อนหรือเด็กปกติได้ทัน ครูจึงควรเปลี่ยนความเชื่อว่าเด็กเรียนไม่ได้ดีเพราะตัวของเด็กแล้วหันมาพิจารณาว่าทำไมเด็กจึงไม่สามารถเรียนได้ การสอนเพื่อ

ฝึกความแม่นยำ ประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 2 ประการคือ การเคลื่อนไหว (Movement) และการนับ (Count)

การเคลื่อนไหว (Movement) หมายถึง การเคลื่อนไหวที่แสดงออกถึงการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในขณะนั้นและทำได้รวดเร็ว เช่น ครูบอกให้นักเรียนชี้เลข 81 นักเรียนชี้ที่ 81 ได้ทันที

การนับ (count) หมายถึง การนับข้อถูกและข้อผิดของนักเรียนซึ่งเป็นการประเมินความแม่นยำ เช่น ครูให้นักเรียนนับเลข 10 ตัว ในเวลาที่จำกัด ถ้านับได้ 8 ตัว แสดงว่านับได้ 80% หรือเป็นการประเมินว่ามีความแม่นยำ 80 %

การนับนี้มีประโยชน์คือ ทำให้นักเรียนทราบผลการเรียนของตัวเองและมีการพัฒนาความรวดเร็วในการทำ การคิด และบันทึกผลลงในแผ่นกราฟ ทุกจุดประสงค์ต้องทำได้ 80 % จึงถือว่าผ่านจุดประสงค์ ถ้าไม่ถึง 80 % ต้องฝึกใหม่

<u>องค์ประกอบของการสอนเพื่อฝึกความแม่นยำ</u>

องค์ประกอบที่สำคัญของการสอนเพื่อฝึกความแม่นยำและทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้นนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงประกอบด้วย

1. เครื่องมือในการฝึกหรือแบบฝึก (Probe)
2. การกำหนดเกณฑ์ของปริมาณ (Quantity)
3. การกำหนดเกณฑ์ของเวลา (Timing)
4. การบันทึกความก้าวหน้า (Progressing Chart)

จี.ดี. ซอทซคิล ได้อธิบายถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการสอนเพื่อฝึกความแม่นยำดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. เครื่องมือในการฝึก หรือแบบฝึก (Probe) โดยลักษณะคล้ายแบบทดสอบย่อยเพียงแต่มีจำนวนของปัญหาเพิ่มมากกว่า แบบฝึกแต่ละชิ้นของแต่ละเนื้อหาวิชาย่อยมีจำนวนปัญหาแตกต่างกันออกไปอาจจะเป็น 30, 60 หรือ 100 ข้อก็ได้ นอกจากนี้การใช้แบบฝึกจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ของจำนวนว่าจะให้ผู้ฝึกสามารถทำได้ 20 หรือ 30 หรือ 40 ข้อ แล้วแต่กรณี การฝึกจะต้องฝึก

เป็นประจำโดยให้ทำในเวลาสั้น ๆ และจำกัด อาจเริ่มจาก 30 วินาที 1 นาที หรือ 2 นาที หรือมากกว่านั้นแล้วบันทึกผลจำนวนข้อที่ทำได้ถูกและผิดลงในกระดาษบันทึกผลความก้าวหน้า ถ้าผู้ฝึกสามารถทำได้ถูกต้องและถึงเกณฑ์ที่กำหนดเมื่อไรก็ให้เรียนในเรื่องต่อไป

การสร้างแบบฝึก (Probe)

แบบฝึกมีลักษณะคล้ายแบบทดสอบย่อย (Formative Test) แต่แบบฝึกมีลักษณะที่เฉพาะเจาะจงมากกว่า ขณะที่แบบทดสอบย่อยจะทดสอบหลายจุดประสงค์ในครั้งเดียว แต่แบบฝึกจะสร้างขึ้นตามความจำเป็นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาเฉพาะทักษะและฝึกเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญ กำหนดเวลาในการทำแต่ละครั้งเป็นระยะเวลาสั้น ๆ อาจใช้เวลา 30 นาที, 1 นาที, 2 - 3 นาที จากนั้นทำการบันทึกผลทั้งข้อถูกและข้อผิดลงในแผนภูมิหากผู้เรียนสามารถทำได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดก็จะเรียนในเรื่องหรือทักษะอื่นต่อไป

ในการสร้างแบบฝึกนั้น โฮเวล และมอร์เฮด (Howell and Morehead. 1978 : 74 - 75) ได้เสนอแนะสำหรับการเลือกหรือเขียนพฤติกรรมที่จะสร้างแบบฝึกดังนี้

1. ความสะดวกในการนำไปใช้ ต้องแน่ใจว่าในการนำไปใช้จะมีคำแนะนำและกระบวนการให้คะแนนที่อำนวยความสะดวกในการติดตามผล การนำไปใช้และการตีความ

2. มีการระบุจุดประสงค์อย่างชัดเจน ทราบจุดประสงค์และข้อจำกัดของเครื่องมือในการใช้

3. วัดตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยอาจรวมทักษะย่อยต่าง ๆ

4. ข้อทดสอบเป็นตัวนำไปสู่จุดประสงค์ การพัฒนาแบบทดสอบเพื่อดูว่าครบตามจุดประสงค์หรือไม่ อาจใช้รูปแบบของตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ

5. จุดประสงค์ต้องได้มาตรฐานพอ โดยพิจารณาแบบที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาที่ทดสอบ อาจกำหนดมาตรฐานจากการตรวจสอบเอกสาร ถามผู้เชี่ยวชาญ สุ่มประชากรที่มาตรฐานหรือตรวจสอบข้อพิสูจน์เชิงประจักษ์

6. ใช้ข้อทดสอบ ซึ่งสามารถตรวจสอบพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้ จะต้องพิจารณาว่าการประเมินข้อทดสอบนั้นชัดเจนเพียงพอหรือไม่ หากไม่ชัดเจนต้องใช้วิธีการที่จะทำให้เป็นกระบวนการที่สังเกตได้

7. มีการรวบรวมข้อมูลอัตราความเร็ว เพื่อตัดสินว่าทักษะใดควรปฏิบัติอย่างคล่องแคล่วเพียงใด

8. มีการรวบรวมตัวอย่างของพฤติกรรมอย่างเพียงพอ พิจารณาเนื้อหาและเขียนจำนวนข้ออย่างเพียงพอจากเนื้อหานั้น

9. สร้างรูปแบบของสิ่งเร้าที่เหมาะสม ตรวจสอบข้อความที่ได้สรุปไว้และแน่ใจว่าแต่ละข้อตรงกับข้อความนั้น

10. มีกระบวนการให้คะแนนอย่างเหมาะสม โดยใช้กฎเกณฑ์การวัดผล

หลักการใช้แบบฝึก

1. ดูว่าเราจะใช้แบบฝึกเพื่อสอนอะไรแก่เด็ก การใช้แบบฝึกไม่ได้เน้นเอามาวัดเพื่อดูเกรด แต่ดูว่าการสอนของครูเป็นอย่างไร ถ้าพิจารณาพบว่าเด็กทำแบบฝึกผิดมากครูก็จะได้ดูว่าผิดเพราะอะไร

2. ใช้แบบฝึกสำหรับฝึกทักษะพื้นฐาน (Tool Skill) เพื่อพัฒนาให้เด็กเกิดความคล่องแคล่ว เช่น การฝึกทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ และหารเลขหลักเดียว

3. การใช้แบบฝึกบ่อย ๆ ต้องมั่นใจว่าเด็กทำแบบฝึกนั้นได้เอง ไม่ใช่เด็กท่องจำ นั่นคือการใช้แบบฝึกอย่าใช้แบบซ้ำ ๆ กัน แม้เรื่องเดียวกันคล้ายกันแต่ก็ต้องต่างแบบกัน

4. ควรใช้แบบฝึกทุกครั้งที่สอน กล่าวคือ เมื่อครูสอนเรื่องใดไปต้องใช้แบบฝึกกับเด็กทันที เช่น สอนไป 10 นาที ใช้แบบฝึกวัด 1 นาที แบบฝึกจึงเป็นเครื่องมือในการวัดผลที่ครูสอนไปได้อย่างดี

5. การใช้แบบฝึกเพียง 1 นาที ก็เพียงพอสำหรับวัดทักษะที่เกิดขึ้นกับเด็กที่ได้เรียนรู้แล้ว แต่ถ้าพฤติกรรมใดไม่สามารถวัดได้ใน 1 นาที ก็ขยายเวลาออกไปได้ เช่น การเขียนเรียงความ

6. การใช้แบบฝึก ใช้เพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนของเด็กว่าเป็นอย่างไรการตัดสินผลจากการให้เด็กฝึกดูได้จากการบันทึกข้อมูลลงในชาร์ท ดังนั้นแบบฝึกจึงต้องใช้คู่กับชาร์ท

7. การใช้แบบฝึกจะประสบความสำเร็จกับเด็กมากที่สุด ก็ต่อเมื่อแบบฝึกนั้นเป็นไปตามขั้นตอนของหลักสูตร มีการเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก นั่นคือผู้สอนต้องดูหลักสูตรและแยกเนื้อหาออกเป็นจุดประสงค์ย่อย ๆ ก่อนที่จะสร้างแบบฝึก

8. การใช้แบบฝึกจะกระทำอย่างต่อเนื่อง แต่เมื่อใดก็ตามที่เด็กได้บรรลุถึงเป้าหมายที่ครูกำหนดไว้แล้ว ครูต้องเปลี่ยนเรื่องทันทีเพราะถ้าเด็กเกิดการรอบรู้และเก่งแล้วแต่ครูยังให้ทำกิจกรรมซ้ำ ๆ ซาก ๆ จะทำให้เบื่อและไม่เกิดผลดีกับเด็กอีกต่อไป

<u>ประโยชน์ของการใช้แบบฝึก</u>

1. ใช้ในการปรับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
2. ใช้ในการส่งเสริมความเข้าใจ
3. ใช้ในการส่งเสริมความชำนาญ คิดในใจ แก้ปัญหาได้เร็วถูกต้องแม่นยำ
4. ใช้ส่งเสริมวิธีการเรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยตัวเอง
5. ใช้ส่งเสริมความคงต่อเวลา

2. กำหนดเกณฑ์ของปริมาณงาน (Quantity)

ในการที่จะกำหนดจำนวนของปัญหาที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกนักเรียนจะต้องคำนึงถึงเรื่องที่สำคัญดังต่อไปนี้

2.1 ความยากง่ายของปัญหาจะต้องเหมาะสม โดยจะต้องถือเกณฑ์ของความง่ายเพื่อให้เด็กทุกคนทำได้

2.2 มีปริมาณของข้อปัญหาไม่มากหรือน้อยกว่าเวลาที่กำหนด

2.3 ลักษณะของปัญหาจะต้องเสริมสร้างทักษะพื้นฐาน (Basic Skill)

3. การกำหนดเกณฑ์ของเวลา (Timing)

หลังจากที่สร้างแบบฝึกเรียบร้อยแล้ว ครูควรจะต้องหาเวลาที่จำเป็นจะต้องใช้ในการแก้ปัญหา (Time Needed) เพื่อจะได้ใช้เป็นตัวกำหนดเวลามาตรฐาน ซึ่งการหาเวลามาตรฐานให้ได้ดีและถูกต้องสามารถทำได้ดังนี้

3.1 ให้เด็กที่เรียนดี อาจจะเป็นเด็กที่อยู่ในชั้นเดียวกัน หรือชั้นที่เหนือกว่าหนึ่งชั้นทดลองทำแล้วจับเวลา แล้วนำเวลานั้นมากำหนดเป็นเวลามาตรฐานก็ได้

3.2 ให้เพื่อนครูทดลองทำแล้วจับเวลา เมื่อได้เวลาจริงเท่าใดให้คูณด้วย 2 จะเป็นเวลาที่กำหนดให้สำหรับเด็ก

การกำหนดเวลาในการฝึกเพื่อให้เกิดผลที่สำคัญ 3 ประการ คือ

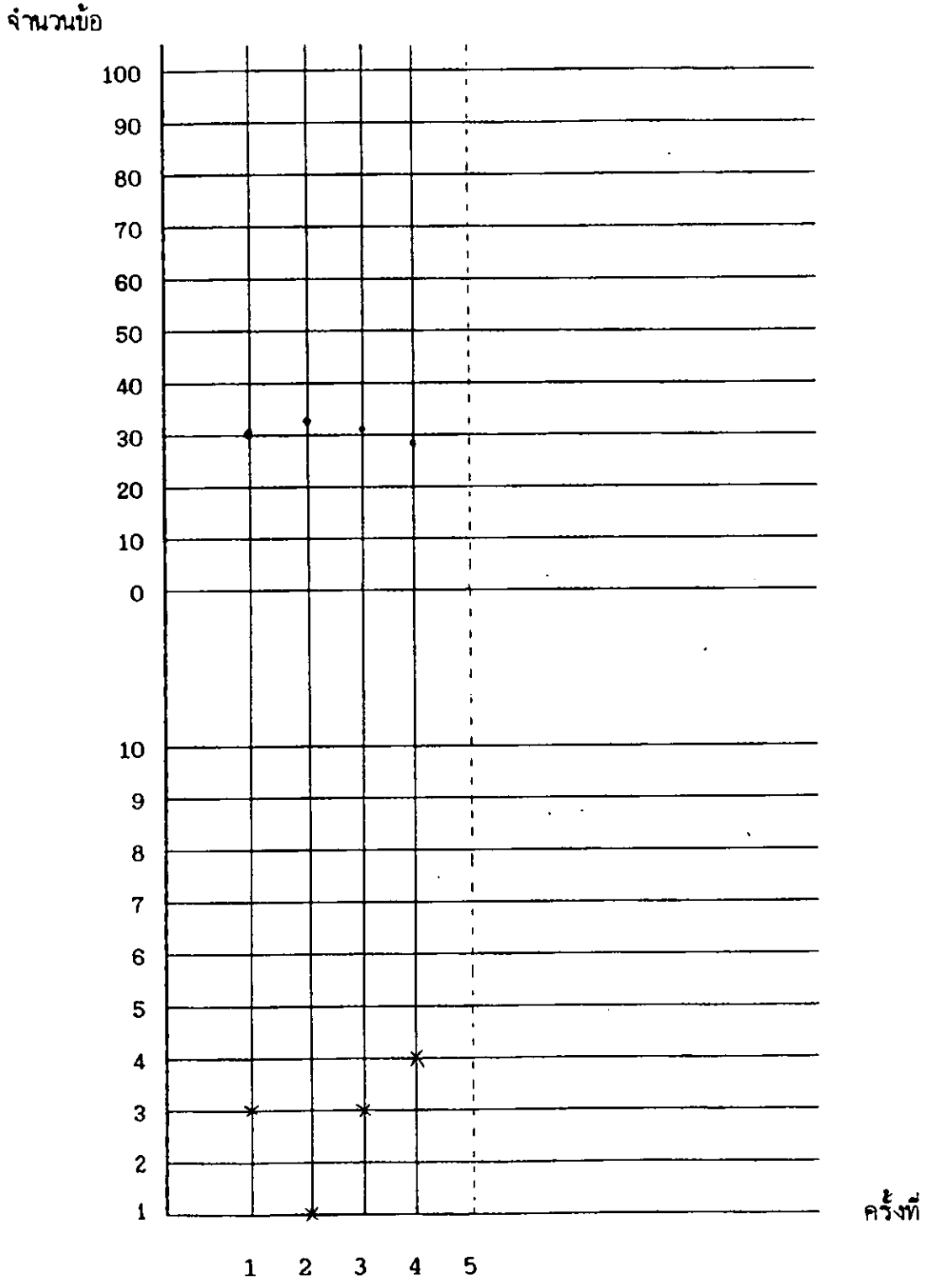
1. เป็นการปรับพฤติกรรมของนักเรียนที่มีปัญหาของความสนใจสั้น ให้มีโอกาสหันมาสนใจงานที่มอบหมายเพื่อที่จะช่วยขยายเวลาเพิ่มขึ้น

2. ทำให้นักเรียนได้เล็งเห็นความสำคัญของเวลามากขึ้น

3. เป็นการเสริมความสามารถของเด็กในด้านความเร็ว ความแม่นยำ

4. การบันทึกความก้าวหน้า

การฝึกหัดเพื่อเสริมความเข้าใจ ความเร็วและความแม่นยำนั้น ทั้งครูผู้มอบหมายและผู้เรียนจะไม่สามารถเห็นความก้าวหน้าและปัญหาในการฝึกเลย หากไม่มีการบันทึกผลของการฝึกแต่ละครั้งทั้งค่าคำตอบถูกและค่าคำตอบผิด เพื่อที่จะได้แก้ไข นอกจากนั้นยังเป็นเครื่องชี้แนวทางในการปรับและหยุดการฝึกเพื่อการเรียนรู้ในบทต่อไป นักจิตวิทยาพฤติกรรมเชื่อว่าความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่ในส่วนของมนุษย์ เราคงจะวัดโดยตรงไม่ได้ นอกจากว่าจะหาวิธีให้บุคคลนั้นแสดงออกด้วยการกระทำแล้วสังเกตพฤติกรรมนั้น ๆ เพื่อสรุปว่าคืออะไร การสรุปนั้นอาจจะตรงหรือไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งของพฤติกรรมที่กระทำ ยิ่งทำมากครั้งความแน่นอนเที่ยงตรงย่อมมีมาก การสอนโดยวิธีการฝึกความชำนาญจึงต้องมีการฝึกให้ทำซ้ำบ่อย ๆ ด้วยแบบฝึกและบันทึกความก้าวหน้า เพื่อจะได้สรุปได้แน่นอนว่าพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นตรงตามจุดประสงค์ของการสอน



ภาพประกอบ 7 ตารางกราฟแสดงความก้าวหน้าของนักเรียน

ครั้งที่ / จำนวนข้อ	1	2	3	4	5	
.	30	34	31	29		
X	3	1	3	4		

. หมายถึง ข้อที่ทำถูก

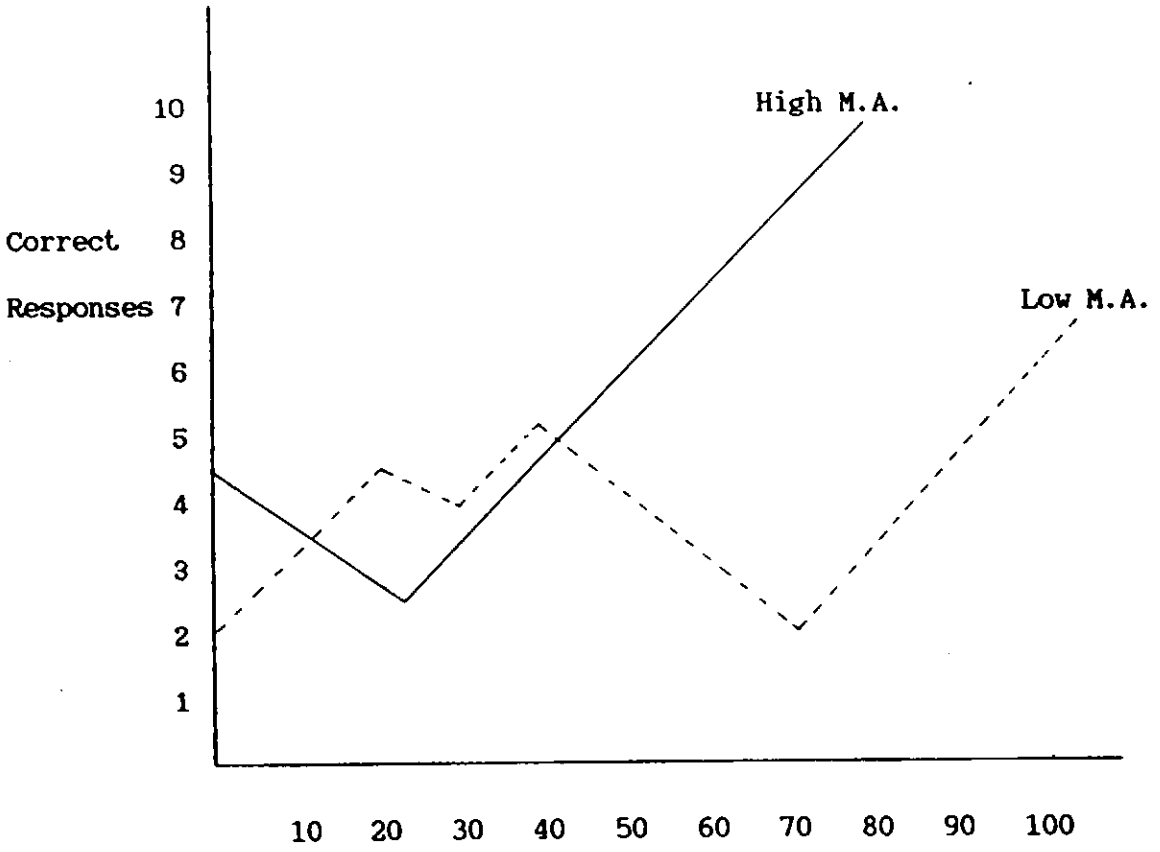
X หมายถึง ข้อที่ทำผิด

ซีแมนน์ และเฮาส์ (Zemann & House) ทำการศึกษากับเด็ก 2 กลุ่ม เด็กเก่งกับเด็กปกติเปรียบเทียบกับเด็กที่มีความสามารถทางสมองต่ำ ให้งานทำเป็นงานที่เชื่อว่าเด็กทั้งสองกลุ่มไม่เคยพบมาก่อน ในการทดลองนี้ไม่มีการให้คำแนะนำในการเรียนรู้ เด็กทั้งสองกลุ่มจะต้องพยายามลองผิดลองถูกเพื่อหาวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซีแมนน์ พบว่าในการทดลองครั้งแรก เด็กทั้งสองกลุ่มไม่มีความก้าวหน้าแตกต่างกันเลย ถ้านับจำนวนครั้งแล้วในช่วง 30 ครั้งแรกจะไม่ค่อยแตกต่างกัน แต่พอครั้งที่ 50 จะเห็นได้ว่าเด็กกลุ่มฉลาดได้พบวิธีการเรียนรู้แล้ว ส่วนเด็กที่มีความสามารถทางสมองต่ำต้องลองผิดลองถูกต่อไปอีก จนถึงครั้งที่ 80 จากนั้นจึงรู้วิธีการเรียน หลังจากนั้นจะเห็นความก้าวหน้าของทั้งสองกลุ่มมีความลาดชันอยู่ในลักษณะเดียวกัน

จากผลการทดลองพบว่า

1. ในการเรียนรู้ของเด็กไม่ว่าประเภทใด ความแตกต่างของระยะเวลาขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งที่เด็กได้กระทำ

2. ถ้าลดเวลาและจำนวนครั้งลงได้ โดยเน้น Precision ให้เห็นจุดสำคัญจะทำให้เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้สั้นลง จำนวนครั้งในการฝึกจะลดลงด้วย



ภาพประกอบ 8 กราฟแสดงความก้าวหน้าของเด็กกลุ่มฉลาดกับเด็กที่มีความสามารถทางสมองต่ำ

1.8 <u>การปรับพฤติกรรม</u>

การปรับพฤติกรรมของมนุษย์ เป็นเรื่องที่เราสนใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา มีทั้งพฤติกรรมที่พึงประสงค์และพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ พฤติกรรมที่พึงประสงค์เป็นพฤติกรรมที่เราต้องการให้อยู่คงทนและนาน ในขณะที่พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์เราต้องการจะลดหรือกำจัดให้หมดไป โดยอาศัยวิธีการหลาย ๆ อย่างมาช่วยในการปรับพฤติกรรมให้เหมาะสม

การปรับพฤติกรรมในการเรียนรู้สำหรับการสอนโดยหลักการเรียนเพื่อรอบรู้ของยอทชคิส โดยนำเอาทฤษฎีของ Thorndike ว่าด้วยกฎแห่งการกระทำ (Low of Effect) มาใช้ในการฝึกซ้ำ ๆ นำเอาทฤษฎีการวางเงื่อนไขของ Pavlov มาใช้ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นว่าเขาสามารถที่จะเรียนเนื้อหาต่าง ๆ ได้ โดยเอางานที่ง่าย ๆ และเวลาที่สั้น ๆ ซึ่งทุกคนทำได้เป็นตัวกระตุ้น เมื่อให้งานและทำเป็นผลสำเร็จแล้วจึงให้แรงเสริม นอกจากนี้ยังได้นำเอา

แนวทฤษฎีของ Watson, Skinner และ Piaget มาผสมผสานกันโดยไม่ยึดแนวของบุคคลใดบุคคลหนึ่งเป็นหลักแต่จะคำนึงถึงความเหมาะสมของพฤติกรรมที่ต้องการจะปรับ

การปรับพฤติกรรมในการเรียนการสอนที่ยอทชคิสทดลองใช้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีวิธีการดังนี้

1. การให้งานที่ง่าย ๆ ด้วยการให้ผู้เรียนเขียนตามตัวอย่าง ซึ่งเป็นการเลียนแบบ

2. การหล่อหลอมพฤติกรรม (Shaping) เป็นการเอางานง่าย ๆ มาให้ทำทีละน้อยในเวลาสั้น ๆ เพียง 1 - 2 นาที ในตอนแรกเด็กอาจจะทำผิดมากแต่ก็จะไม่ตำหนิและพยายามตะล่อมให้เด็กทำได้มากขึ้นเรื่อย ๆ ด้วยการให้แรงเสริมแล้วค่อย ๆ เพิ่มมาตรฐานสูงขึ้นเมื่อเห็นว่าเด็กมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ มีใจจดจ่อกับงาน

3. ใช้พฤติกรรมต่อเนื่อง (Chaining) คือ การให้เด็กนำสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้ไปแล้วมาเรียงลำดับเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ มีวิธีการทำ 2 วิธีคือ

3.1 Forward Chaining คือ การให้เด็กทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนเสร็จแล้วจึงให้แรงเสริม เพื่อให้เด็กนำเอาสิ่งอื่นมากระทำซ้ำอีกให้เกิดความต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ

3.2 Backward Chaining คือ การให้เด็กทำงานซึ่งครูได้ดำเนินการมาก่อนจนเหลืองานเพียงเล็กน้อยแล้วให้เด็กทำต่อจนเสร็จ เมื่อเด็กทำได้ก็ให้แรงเสริมแล้วให้ทำย้อนกลับไปยังจุดเริ่ม

โดยสรุปแล้วในการลดหรือขจัดพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์อาจทำได้ดังนี้

1. การหยุดให้แรงเสริม (Extinction) เพราะการให้แรงเสริมไม่ได้ผลแล้วจึงหยุดเพื่อหาแนวทาง

2. การลงโทษ (Punishment) วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ไม่ค่อยได้ผล เด็กไม่หยุดกระทำ

3. การเสริมแรงเมื่อเด็กแสดงพฤติกรรม 2 อย่าง พร้อมกันได้ (D.R.I. หรือ Differential Reinforcement of Imcompatible Behavior) ตัวอย่างการให้แรงเสริมวิธีนี้ เช่น เด็กนั่งทำงานไม่ลุกขึ้นเอะอะ ทำงานเรียบร้อยแล้วต้องชมทันที

4. การให้แรงเสริมเมื่อเด็กแสดงพฤติกรรมอื่น ๆ นอกเหนือจากพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ (D.R.O. หรือ Differential Rainforcement of "other") ตัวอย่างการให้แรงเสริม

วิธีนี้ เช่น เด็กชอบลุกเดินไม่ทำงาน ถ้าเขานั่งลงทำงานเราต้องเสริมแรงทันที

ฮอทชคิส ได้เน้นว่าการนำเอาบทเรียนมาเป็นกิจกรรมให้เด็กทำในลักษณะที่มีความเหมาะสมทั้งความยากง่าย เริ่มด้วยเวลาสั้น ๆ ให้แรงเสริมอย่างเหมาะสม เด็กได้เห็นทิศทางของการเรียนรู้และเห็นความก้าวหน้าของการเรียนแล้ว ปัญหาทางพฤติกรรมจะลดลงซึ่งจะเป็นการเสริมให้เด็กสามารถใช้วิธีการเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) ได้ผลอย่างแน่นอน

2. <u>เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์</u>

วิลสัน (Wilson. 1971 : 645 - 696) ได้แบ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาออกเป็น 2 ด้าน คือ

1. พฤติกรรมด้านสติปัญญา (Cognitive Domain)
2. พฤติกรรมด้านความรู้สึก (Affective Domain)

สำหรับพฤติกรรมด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) นั้น วิลสัน ได้แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามจะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยทางอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียน

มาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งได้เป็น 6 ขั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ (Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนมติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนมตินั้นได้โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่ หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Principles, Rules and Generalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นรูปสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลขข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นคือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns, Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจ หาสิ่งที่คุ้นเคย

กันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ขั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจมโนมติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยาม ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาช่วยในการแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในขั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรมที่ยุ่งยากและซับซ้อนกว่า ความสามารถในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนมติ หลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถเกี่ยวกับการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalization) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยสัมพันธ์กับเรื่องเดิม และต้องสมเหตุสมผลด้วย คืออาจจะถามให้หาและพิสูจน์

ประโยคทางคณิตศาสตร์ หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างขบวนการคิดคำนวณใหม่ พร้อมทั้งแสดงการใช้ขบวนการนั้น

3. เอกสารเกี่ยวกับความสนใจ

3.1 ความหมาย

ดิวอี้ (Dewey. 1959 : 66) กล่าวว่าความสนใจคือความรู้สึกชอบหรือความพอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดใดแนวความคิดหนึ่ง หรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

ธอร์นไดค์ และเอลิซาเบธ (Thorndike and Alizabeth. 1969 : 24) ได้ให้ความหมายว่า ความสนใจคือแนวโน้มที่จะแสวงหาและเข้าร่วมในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

กู๊ด (Good. 1973 : 311) ให้ความหมายความสนใจว่าเป็นความรู้สึกชอบของคนเราที่แสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้จะมีชั่วขณะหนึ่งหรืออาจมีถาวรต่อไปก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้นโดยมีอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง

เพดจ์ และมาร์แชล (Page and Marshall. 1977 : 181) กล่าวว่าความสนใจหมายถึง ความประสงค์ที่จะเข้าร่วมในกิจกรรมที่เหมาะสมบางอย่างเป็นอาการที่จิตใจเพ่งเล็งกับการเลือกกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง หรืออาการสนุกสนานเพลิดเพลินใจในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

จรรยา เอี่ยมสะอาด (2527 : 36) กล่าวว่าความสนใจหมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความรักชอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง พร้อมที่จะทำกิจกรรมที่สนใจนั้นด้วยความตั้งใจเอาใจใส่เพื่อให้สำเร็จตามความมุ่งหมายของตน

สุนทรินทร์ ธนโกไสย (2527 : 70) กล่าวว่าสิ่งที่อธิบายถึงความสนใจของแต่ละคนก็คือ "ความชอบ" หรือ "ไม่ชอบ" ความรู้สึกที่เข้มข้นจริงจังหรือความอยากรู้อยากเห็นสิ่งใด ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับแนวทางที่บุคคลได้รับข้อสนเทศ สอดคล้องกับความหมายที่ วิลสัน (Wilson. 1971 : 687) ให้ไว้คือ "ชอบมากกว่า"

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 242) ให้ความเห็นว่าความสนใจมีลักษณะใกล้เคียงกับทัศนคติมาก กล่าวกันว่าความสนใจเป็นส่วนหนึ่งของทัศนคติคือเป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งหมายถึงทัศนคติทางบวกหรือทัศนคติที่ดีนั่นเอง

จากคำจำกัดความดังกล่าว สรุปได้ว่าความสนใจคือการแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมในการประกอบกิจกรรมการเรียนวิชานั้น ๆ รู้สึกเอาใจใส่ มองเห็นความสำคัญ มีการรับรู้และมีการตอบสนองต่อการรับรู้แล้วเกิดการยอมรับในคุณค่าในที่สุด

3.2 <u>ลักษณะของความสนใจ</u>

วนิช บรรจง และคนอื่น ๆ (2516 : 33) ได้อ้างถึงลักษณะของความสนใจไว้ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึก หรือเจตคติที่เข้มข้นอยู่ในวงแคบ คือคนเราจะต้องมีความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นอย่าง ๆ ไป

2. ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล คนหนึ่งอาจจะมีความสนใจต่อสิ่งหนึ่งแต่คนอื่นอาจจะไม่สนใจสิ่งนั้นเลยก็ได้

3. ความสนใจทำให้เราเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่คนสนใจ

4. เมื่อเกิดความสนใจต่อสิ่งใดแล้ว คนย่อมมีความมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งนั้น เช่น ต้องการอยากรู้ให้มากขึ้น ต้องการทำเป็น เป็นต้น

5. คนย่อมมีความมุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จตามความมุ่งหมาย ถ้าคนนั้นมีความสนใจต่อสิ่งนั้น

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สินภิบาล (2517 : 61) ได้กล่าวถึงลักษณะของความสนใจไว้ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในบุคคล เนื่องจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

2. ความสนใจแต่ละบุคคลมีความเข้มข้นแตกต่างกัน

3. ความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์

4. บุคคลย่อมมีความสนใจต่อสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกันไป

5. ความสนใจอาจเป็นความรู้สึกชั่วขณะหรือตลอดไปก็ได้

เนื่องจากลักษณะความสนใจที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ จะเห็นได้ว่าชนิดและระดับของความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล เพราะคนเราทุกคนย่อมจะสนใจในเหตุการณ์และสิ่งของแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคลที่ได้รับมาไม่เหมือนกัน จันทมาศ ชื่นบุญ และศิรินันท์ เพชรทองคำ (2520 : 45) กล่าวว่าความสนใจเป็นลักษณะที่มีจิตใจจดจ่ออยู่ในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเมื่อเกิดนาน ๆ แล้วทำให้เกิดความตั้งใจได้ และในทัศนะของ โพเวลล์ (Powell. 1963 : 330) เห็นว่าเด็กที่มีความสนใจในการเรียนจะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนด้วย และการเรียนด้วยความสนใจนี้ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียน เมื่อมีสมาธิก็สามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้โดยตลอด และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้นด้วย

3.3 <u>สาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจ</u>

จรินทร์ สกุลถาวร (ม.ป.ป. : 61 - 62) ได้กล่าวถึงสาเหตุของความสนใจไว้ดังนี้

1. ความต้องการ เช่น อยากเป็นคนเรียนเก่งก็ต้องพยายามสนใจในบทเรียนเพื่อที่จะได้ทำให้ตนเองเข้าใจและได้สอบได้ที่ 1

2. การเอาอย่าง สิ่งใดที่คนในหมู่คณะนิยมหรือสนใจ จะทำให้คนที่เข้าร่วมเกิดความสนใจตามไปด้วย เช่น เด็กส่วนมากเมื่อเห็นพ่อ แม่ ครู หรือเพื่อนชอบหรือสนใจสิ่งใดก็จะพลอยสนใจสิ่งนั้นตามไปด้วย

3. การอ่าน การอ่านหนังสือก็ช่วยทำให้เกิดความสนใจได้ เช่น การอ่านชีวประวัติของนักประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ก็จะทำให้ผู้อ่านนั้นมีความสนใจที่จะคิดประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ บ้าง

4. การศึกษาหรือการฝึกฝนอบรมความรู้ความสามารถในสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมจะทำให้เกิดความสนใจขึ้น แม้ว่าในตอนแรกยังไม่มีความสนใจเลย

5. ความแปลกประหลาด เมื่อได้พบเห็นสิ่งของที่แปลกประหลาดหรือไม่เคยพบเห็นมาก่อนจะทำให้เกิดความสนใจในสิ่งนั้นขึ้น

3.4 การสร้างความสนใจในการเรียน

วนิช บรรจง และคนอื่น ๆ (2516 : 33 - 34) ได้เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจไว้ดังนี้

1. ก่อนจะสอนเรื่องใดต้องสร้างความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นให้แก่นักเรียนเสียก่อน

2. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนของนักเรียน

3. จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ทำงานได้สำเร็จเป็นชิ้นเป็นอัน

4. ชี้แจงให้นักเรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเอง ก็เป็นแรงจูงใจที่จะทำให้นักเรียนอยากเรียน และมีความสนใจในงานนั้นมากขึ้น

5. ในการสอนครูควรชี้ให้นักเรียนเห็นความน่าสนใจของเรื่องที่เรียน

6. จัดสภาพในการเรียนให้เป็นที่น่ารื่นรมย์

7. ในการสอนแต่ละครั้งครูควรจัดหาอุปกรณ์การสอนที่เหมาะสมมาใช้

8. ในการสอนแต่ละครั้งครูต้องมุ่งสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชานั้นควบคู่ไปด้วย

9. ควรจัดให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด

10. จัดบทเรียนให้มีความหมายต่อชีวิตของนักเรียน

3.5 การวัดความสนใจ

เนื่องจากความสนใจเป็นแรงผลักดันอันหนึ่งที่กระตุ้นให้บุคคลกระทำการหรือแสดงพฤติกรรมออกมา ถ้าต้องการทราบความสนใจของบุคคลก็วัดหรือประเมินจากการกระทำหรือการแสดงออกของบุคคลนั้น ๆ ซึ่งเกี่ยวกับความสนใจ ซุปเปอร์ (Super. 1957 : 218 - 219) ได้กล่าวว่าความสนใจของบุคคลสามารถศึกษาได้จากวิธีการดังนี้

1. ศึกษาความสนใจจากคำพูด (Expressed Interests) เป็นวิธีการศึกษาจากคำพูดหรือถ้อยคำของบุคคลเกี่ยวกับความสนใจ ความสนใจที่ได้จากการศึกษานี้เป็นพื้นฐานของการศึกษาความสนใจวิธีอื่นซึ่งให้คุณค่าที่จำกัดและยังเชื่อถือได้ไม่เต็มที่นัก

2. ศึกษาความสนใจจากพฤติกรรมที่แสดงออก (Manifest Interests) เป็นวิธีการศึกษาจากพฤติกรรมที่บุคคลนั้นทำเป็นงานอดิเรกหรืองานประจำ

3. ศึกษาความสนใจจากผลสัมฤทธิ์ (Tested Interests) เป็นวิธีการศึกษาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากวิชาที่บุคคลนั้นสนใจ

4. ศึกษาความสนใจจากแบบสำรวจ (Inventoried Interests) เป็นวิธีการศึกษาโดยใช้แบบสำรวจ ด้วยการให้บุคคลได้แสดงความรู้สึกชอบและไม่ชอบ นำผลจากการสำรวจไปวิเคราะห์ทางสถิติได้ผลออกมาเป็นคะแนนความสนใจ

โพเวลล์ (Powell. 1963 : 238) ได้เสนอไว้ว่า เราสามารถวัดความสนใจได้โดยวิธีต่อไปนี้คือ

1. ใช้แบบสอบถามวัดความสนใจ (Interest Inventories) แบบวัดความสนใจจะประกอบด้วยข้อความชุดหนึ่งสำหรับให้แต่บุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ เหล่านี้

2. ใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open - Ended Questionnaires) โดยให้แต่ละบุคคลมีอิสระที่จะตอบคำถามต่าง ๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน

3. ใช้การสัมภาษณ์ (Interviews) การสัมภาษณ์ช่วยให้สังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

วิธีการวัดความสนใจที่กล่าวมาสามารถใช้วัดความสนใจของบุคคลได้ทั้งสิ้นแต่การจะนำไปใช้กับใครในสถานการณ์แบบใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ที่นำไปใช้เอง สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดความสนใจ เพราะสามารถใช้วัดกับบุคคลจำนวนมากและทราบผลในเวลายันรวดเร็ว และการใช้แบบสอบถามวัดความสนใจก็เป็นวิธีหนึ่งที่เชื่อมั่นได้ (Mehrens and Lehmenn. 1969 : 218)

4. <u>เอกสารเกี่ยวกับระดับความสามารถ</u>

ไอแอนนี่ มีความเชื่อว่า (Ianni. 1970 : 1 - 8)

1. นักเรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้มากกว่าที่เขากำลังเรียนอยู่ในปัจจุบัน

2. มีวิธีสอนหลายวิธีที่จะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนได้ผลดี

3. จะต้องมีวิธีสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน ซึ่งจะทำให้นักเรียนเจริญไปในทางที่ควร

4. การเพิ่มเติมและการย้อนกลับมาแก้ไข ควรจะทำทันทีทันใดระหว่างการสอน

5. ในแต่ละคุณภาพของการศึกษาที่แต่ละคนจะได้รับ ควรจะสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ได้มีผู้กล่าวถึงผลดีของวิธีสอนโดยแยกเด็กเป็นกลุ่มตามความสามารถไว้หลายท่าน เช่น อรสา กุมารี บุกหุด (2514 : 11) สนิท ไกรสินธุ์ (2516 : 32) บันลือ พฤกษะวัน (2519 : 112 - 113) โกลเบอร์ก และพาสโชว์ (1966 : 22 - 23) ซึ่งสรุปได้ดังนี้คือ

1. เด็กจะเรียนได้ดีกว่าเรียนพร้อม ๆ กันและเหมือน ๆ กัน ทั้งนี้เพราะเด็กได้เรียนในอัตราความสามารถของเด็กเอง

2. ครูมีโอกาสใกล้ชิดและรู้ความเป็นไปของเด็กทุกคน

3. ครูสามารถสอนได้ทั่วถึง เพราะจำนวนหมู่เด็กมีน้อยคน

4. เด็กมีโอกาสได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม เป็นการส่งเสริมความสามัคคีจากการทำงานร่วมกัน

5. เด็กจะมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ต่อครู และโรงเรียน ทำให้มีความสนใจและไม่เบื่อหน่ายต่อบทเรียน

6. สะดวกแก่ครูในการสอน เพราะเด็กในแต่ละกลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน

7. ส่งเสริมให้เด็กมีความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง

สุภากร ราชากรกิจ (2515 : 289) ได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับเด็กเชาวน์เลิศว่า หมายถึงเด็กที่มีความสามารถทางสมองสูง ซึ่งจะแสดงชัดตั้งแต่เยาว์วัย ลักษณะอย่างอื่นคือร่ายกายแข็งแรงอยู่ไม่สุข มีความเชื่อมั่นในตนเอง บุคลิกเข้มแข็ง ชอบอิสระ อยากรู้ อยากเห็น มีความสนใจกว้างไวต่อความรู้สึก เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้เร็วกว่าเด็กปกติ มีความคิดริเริ่ม มีสมาธิดีในสิ่งที่สนใจ สามารถอ่านและสะกดคำได้เร็ว ใช้ภาษาได้ดี มีความสามารถในการเปรียบเทียบหาเหตุผลและมีผลการเรียนสูง

นอกจากนี้ สุภากร ราชากรกิจ ได้กล่าวถึงวิธีจัดสอนเด็กเชาวน์เลิศทั้งในสหรัฐอเมริกาและในประเทศไทยดังนี้

วิธีสอนเด็กเชาวน์เลิศในสหรัฐอเมริกา

1. จัดโรงเรียนสำหรับเด็กที่มีสมองเฉียบแหลมโดยเฉพาะ

2. จัดเป็นชั้นเรียนพิเศษ โดยคัดเลือกเด็กที่มีความสามารถสูงในวิชาคณิตศาสตร์ให้เรียนรวมกัน แต่วิชาดนตรี ศิลป พลศึกษา ให้เรียนรวมกับเด็กอื่น เพื่อให้รู้จักปรับตัวเข้ากับเด็กปกติ

3. จัดชั้นเรียนพิเศษในตอนใดตอนหนึ่งของวัน

4. ให้ครูพิเศษหมุนเวียนมาช่วยสอน

สำหรับสภาพของไทย จำนวนนักเรียนที่ลักษณะเชาวน์เลิศแต่ละชั้นจะมีจำนวนไม่มากพอที่จะจัดเป็นชั้นเรียนพิเศษได้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษแทนที่จะมองข้าม เพราะเห็นว่าเก่งแล้ว ผู้สอนสามารถที่จะจัดโปรแกรมเพื่อส่งเสริมนักเรียนที่เรียนเก่งดังนี้

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยตามความสามารถ ในขณะที่เรียนคณิตศาสตร์

2. นำการสอนตามเอกัตภาพมาใช้ เช่น บทเรียนโปรแกรม

3. จัดเนื้อหาวิชาที่สูงขึ้นมาสอนให้สอดคล้องตามข้อหนึ่ง

สนิท ไกรสินธุ์ (2516 : 32) ได้ให้หลักเกณฑ์ในการแยกกลุ่มและกำหนดจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมในห้องเรียนว่า การแยกกลุ่มในห้องหนึ่งจะแยกเด็กเป็นสองหรือสามกลุ่มก็ได้ แต่โดยมากนิยมแยกเป็นสามกลุ่ม คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน เกณฑ์ในการแยกก็ดูได้จากผลการสอบหรือสังเกตจากการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ เด็กแต่ละกลุ่มไม่จำเป็นต้องเท่ากันแยกเด็กเป็นสามกลุ่มแล้วก็ควรแยกที่นั่งเป็นกลุ่ม ๆ แยกกันอย่างชัดเจนแล้วดำเนินการสอน

บันลือ พฤกษะวัน (2519 : 112) กล่าวว่าการจัดกลุ่มตามความสามารถ (Ability Grouping) เป็นการจัดกลุ่มโดยคัดเลือกความสามารถเป็นเกณฑ์ คือพิจารณาความสามารถทางสติปัญญาเป็นเกณฑ์ โดยมากมักอาศัยผลการสอบเข้าของเด็ก ใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดชั้นโดยอาศัยเครื่องมือวัด เช่น ข้อทดสอบมาตรฐาน (Standardized Achievement Test)

นอกจากนี้ ยุพิน พิพิธกุล (2519 : 170 - 172) กล่าวถึงวิธีการส่งเสริมนักเรียนที่เรียนเก่งดังนี้

1. ส่งเสริมให้คิดปัญหาแปลก ๆ จากหนังสือคณิตศาสตร์อื่น ๆ
2. ให้ศึกษาเนื้อหาที่ยากขึ้น และหัดทำการค้นคว้าแล้วเขียนรายงาน
3. ส่งเสริมให้อ่านหนังสือคณิตศาสตร์สันทนาการ และเรื่องที่เกี่ยวกับปริศนา
4. ส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในชุมนุมคณิตศาสตร์ ในกรณีที่โรงเรียนนั้น ๆ จัดให้มีชุมนุม
5. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง
6. เป็นผู้ช่วยเหลือเพื่อนในห้องที่เรียนอ่อน ในลักษณะของผู้ช่วยสอน

พร้อมกันนี้ยังได้เสนอแนะกิจกรรมที่ใช้สอนนักเรียนที่เรียนอ่อนดังนี้

1. จัดบทเรียนให้จบเป็นหน่วย นำวัสดุมาแสดงให้ดู เพื่อเป็นสิ่งเร้าความสนใจของนักเรียน
2. ในแต่ละวันที่สอนควรจะมีกิจกรรมและวิธีสอนหลาย ๆ อย่าง ในแต่ละบทเรียนอาจจะมีการใช้เกม การค้นคว้า การศึกษาระยะเวลาสั้น การฝึกทักษะในการคำนวณช่วงสั้น ๆ แต่ละกิจกรรมที่แสดงนั้นควรใช้เวลาไม่เกิน 15 นาที
3. ใช้วิธีการค้นพบโดยให้ลงมือปฏิบัติเอง
4. นำสภาพท้องถิ่นมาใช้
5. การสอนซ่อมเสริม อาจทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม
6. ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ด้วยการทำกิจกรรมซึ่งเป็นบทเรียนง่าย ๆ แล้วมีแบบฝึกหัด
7. ควรให้ความช่วยเหลือเป็นพิเศษ ในการที่จะแนะนำว่าควรจะเรียนอย่างไรจะใช้หนังสืออะไร
8. ครูควรจะสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เกิดความสนใจ อยากรู้อยากเห็น
9. ครูควรจะเป็นคนมีความอดทน มีความกรุณา มีความยุติธรรม
10. เก็บผลการเรียนของนักเรียนโดยละเอียด และแจ้งให้ผู้ปกครองทราบ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการเรียนเพื่อรอบรู้

บลอค (Block. 1970 : 104) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการสอนด้วยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้กับการสอนด้วยวิธีธรรมดา โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาพีชคณิตในกลุ่มทดลอง เมื่อสอนเนื้อหาแต่ละตอนจบแล้วจะได้รับการทดสอบย่อย ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบย่อยจะแจ้งให้นักเรียนทราบและทำการแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์การรอบรู้และมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนสอนและหลังสอน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยวิธีการเรียนเพื่อรอบรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการสอนด้วยวิธีการเรียนเพื่อรอบรู้ให้ผลดีกว่าการสอนด้วยวิธีธรรมดา

บอบบี้ (Bobbie. 1974 : 4658 - A) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างการเรียนเพื่อรอบรู้ที่สอนเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลกับการสอนโดยวิธีธรรมดา โดยใช้นักเรียนระดับเกรด 7 จำนวน 401 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น กลุ่มทดลอง 202 คน สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้และกลุ่มควบคุมจำนวน 199 คน สอนด้วยวิธีธรรมดา ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่สอนเป็นกลุ่มและสอนเป็นรายบุคคลโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่สอนโดยวิธีธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไวคอฟ (Wyckoff. 1975 : 5161 - A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนโดยการสอนซ่อมเสริมกับการสอนด้วยวิธีธรรมดา ปรากฏว่าในกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีธรรมดาและยังพบว่าในกลุ่มที่มีความสามารถในการอ่านที่เรียนด้วยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้และมีการซ่อมเสริมมีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีธรรมดา

ดันแคน (Duncan. 1976 : 1370 - A) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ของบลูมกับการสอนโดยวิธีบรรยาย เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วให้ตอบแบบสอบถาม เมื่อตรวจแบบสอบถามนักเรียนพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองชอบวิธีการที่ครูใช้แบบทดสอบย่อยเพื่อวินิจฉัยการเรียนและชอบวิธีการที่ครูบอกจุดประสงค์ของการสอน นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนด้วยวิธีนี้ก้าวไปได้อย่างรวดเร็ว

รีส (Reese. 1977 : 4904 - A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ตามวิธีของบลูม กับวิธีสอนแบบบรรยาย โดยให้กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยวิธีบรรยายเรียนจากตำราเรียนแล้วทดสอบย่อย 4 ครั้ง กลุ่มทดลองสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้โดยเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป มีการทดสอบย่อยและซ่อมเสริมด้วยการสอนซ้ำฟังเทปและศึกษาตำราเล่มยืน ๆ หลังจากนั้นมีการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รุจิร์ ภู่สาระ (2523 : 66 - 67) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รวม 6 วิธี เพื่อหาว่าวิธีการเรียนการสอนแบบใดจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดโดยมีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และใช้เวลาในการเรียนน้อยที่สุด ผลการทดลองพบว่านักเรียนที่เรียนจากครูเป็นผู้สอนและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มกับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปและมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อย และใช้เวลาในการเรียนการสอนเหมาะสมอยู่ในวิสัยที่ครูพึงปฏิบัติได้ โดยเฉพาะกลุ่มที่เรียนจากครูและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มนั้นใช้เวลาเพิ่มขึ้นจากการเรียนการสอนแบบปกติเพียง 3 % เท่านั้น จำนวนเวลาที่เพิ่มขึ้นเพียงแค่นี้อยู่ในวิสัยที่ครูทำได้ในห้องเรียนโดยไม่ต้องมีชั่วโมงพิเศษสำหรับซ่อมเสริมแต่อย่างใด นอกจากนี้ยังพบว่าการเรียนแบบรอบรู้ที่มีการสอนซ่อมเสริมไม่ว่าจะเป็นการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม หรือเป็นรายบุคคลก็ตามจะช่วยทำให้นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจนเท่าเทียมนักเรียนกลุ่มที่มีความถนัดสูง แต่ได้รับการเรียนการสอนแบบไม่มีการซ่อมเสริม

สนิท อินทรโกศล (2524 : 46 - 49) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้กับเรียนโดยวิธีสอนตามปกติ โดยใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นกลุ่มตัวอย่าง ให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีนักเรียนร้อยละ 90 สอบได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ดำรง ศิริเจริญ (2524 : 137 - 140) ได้วิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้วิธีสอน 3 วิธีคือ วิธีบรรยาย วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม โดยใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลกับการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มให้ผลไม่แตกต่างกัน

ธัญญา ลิ้มเจริญ (2526 : 52 - 54) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความถนัดทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่สอนโดยหลักการเรียนเพื่อรอบรู้กับที่สอนโดยไม่ใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโพลิโนเมียล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่ำที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้มีความถนัดทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำแต่สอนโดยไม่ใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประมวล เนียมมาลัย (2527 : 75) ได้วิจัยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนจากบทเรียนโปรแกรมโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้กับการเรียนวิธีธรรมดาผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนจากการใช้บทเรียนโปรแกรมโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนจากการใช้บทเรียนโปรแกรมโดยวิธีธรรมดา

ระเบียบ ชูสอน (2527 : 63 - 65) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนคติในวิชาที่เรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอน 5 วิธี คือ สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 %, 70 %, 80 %, และ 90 % กับการสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 %, 80 %,90 % สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ โดยกลุ่มที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 % มีแนวโน้มของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 % และ 90 % ส่วนทัศนคติในวิชาที่เรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่วัดหลังจากการสอนจบแล้วของทั้ง 5 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

จากผลการวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้กับการสอนโดยไม่ใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศดังกล่าวข้างต้น พอจะสรุปได้ว่าการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นไม่ว่าจะด้วยสื่อการเรียนการสอนใดทั้งนี้เพราะการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้เป็นวิธีการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เน้นการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนให้กับผู้เรียนด้วยการสอนซ่อมเสริมทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล ส่วนในด้านการสอนซ่อมเสริมนั้นจากงานวิจัยยืนยันว่าการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลให้ผลไม่แตกต่างกัน และยังพบว่าการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มทำให้ลดเวลาในการสอนลงด้วย การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้จึงทำให้ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดเกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ สำหรับเรื่องเกณฑ์การรอบรู้จากงานวิจัยสรุปได้ว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมในการเรียนรู้อยู่ระหว่าง 70 % - 80 % ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกเกณฑ์การรอบรู้ 80 %

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

เจนไทล์ (Gentile. 1971 : 117 - 118) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนเพื่อรอบรู้กับความสนใจในวิชาที่เรียน โดยได้ทำการเปรียบเทียบวิธีสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้กับวิธีสอนแบบบรรยาย พบว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ทำให้นักเรียนมีองค์ประกอบด้านจิตใจดีขึ้น

คีฟ (Keeves. 1972 : 53;citing Biggs. 1959, Keeves. 1966, and Aiken. 1970) พบว่า

1. ทัศนคติและความสนใจของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ และจะสูงขึ้นไปตามลำดับเมื่อเด็กเรียนสูงขึ้นจนถึงระดับมัธยมศึกษา

2. ในระดับมัธยมศึกษา เด็กชายจะมีเจตคติและความสนใจที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าเด็กหญิง

3. ผลของเจตคติและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มักจะเกิดจากการสอนของครูมากกว่าที่จะมีผลจากทางบ้านและผู้ปกครองของเด็ก

และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ บลอค (Block. 1974 : 50;citing Gallup. 1969, Hapkeiwiez. 1971, Sheppard and Mac - Dermont. 1970) ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับความสนใจในทางบวก

สาธร แก่นมณี (2525 : 181) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนคติ และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอนซ่อมเสริม 3 วิธี ในทฤษฎีการเรียนเพื่อรอบรู้เรื่อง โพลิโนเมียล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มโดยการการเฉลยแบบทดสอบย่อย - อธิบายข้อบกพร่องเป็นการรวม ๆ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการซ่อมเสริม และภายหลังจากการสอนจบแล้วทัศนคติที่มีต่อวิชาเรียนของกลุ่มทดลองทุกกลุ่มสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง แต่ทัศนคติและความสนใจในวิชาเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ที่วัดหลังจากการสอนจบแล้วไม่แตกต่างกัน การซ่อมเสริมเป็นกลุ่มโดยการเฉลยแบบทดสอบย่อยอธิบายข้อบกพร่องใช้เวลาในการซ่อมเสริมน้อยสุด รองลงมาเป็นการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและโดยเพิ่มแบบฝึกหัดใช้เวลาในการซ่อมเสริมมากสุด

เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร (2526 : 84) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถทางด้านสติปัญญาที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สวิณา อบสุวรรณ (2526 : 49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่าง ๆ กับการสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ พบว่าความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์รอบรู้ 60 % และ 70 % มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มที่ใช้เกณฑ์ 90 % มีความสนใจลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

จากงานวิจัยข้างต้น ชี้ให้เห็นว่าการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เพราะวิธีเรียนด้วยหลักการเรียนเพื่อรอบรู้มุ่งที่จะให้ผู้เรียนทุกคนมีปริมาณการเรียนรู้ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การกำหนดเกณฑ์และการให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จบ่อย ๆ ทำให้

ผู้เรียนเกิดความสนใจติดตามเนื้อหาที่เรียนโดยตลอดซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถ

สเปนซ์ (Spence. 1959 : 1682) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการจัดกลุ่มนักเรียนภายในชั้นเพื่อสอนวิชาเลขคณิตในชั้นกลางของโรงเรียนประถมศึกษา โดยกลุ่มทดลองจะถูกแบ่งออกเป็นสามกลุ่มย่อย คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จากนั้นทำการสอนกลุ่มย่อยทีละกลุ่มโดยใช้วิธีสอนและอุปกรณ์ต่าง ๆ มากมาย ส่วนกลุ่มควบคุมจะถูกสอนพร้อมกันทั้งชั้น นอกจากนี้ยังออกแบบสอบถามเพื่อถามทัศนคติของครู ผู้เรียน บิดามารดาในตอนท้ายการศึกษาด้วย ผลของการทดลองปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนในชั้นทดลองได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนในชั้นควบคุม และผลของการตอบแบบสอบถามปรากฏว่า ทัศนคติของบิดามารดา นักเรียน และครูต่างแสดงว่าชอบที่จะเรียนในวิธีการนี้ทั้งนั้น

สมิธ (Smith. 1960 : 563 –564) ได้ศึกษาเรื่องผลของการจัดกลุ่มนักเรียนตามความสามารถระหว่างชั้นเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเลขคณิตในชั้นประถมปีที่ 2 ถึงชั้นประถมปีที่ 5 โดยจัดกลุ่มนักเรียนตามความสามารถเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน วิธีการจัดกลุ่มโดยอาศัยคะแนนเกรดในวิชาเลขคณิตแล้วทำการสอนทีละกลุ่ม ส่วนห้องควบคุมนั้นจัดให้เรียนพร้อมกันทั้งชั้น โดยใช้วิธีสอนอุปกรณ์อย่างเดียวกับกลุ่มทดลอง ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มทดลองได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างเห็นได้ชัดเจน ในเรื่องต่อไปนี้คือ

คะแนนเฉลี่ยวิชาเลขคณิต ชั้นประถมปีที่ 2, 4, และ 5

การคิดคำนวณ ชั้นประถมปีที่ 2, 4, และ 5

การแก้ปัญหา ชั้นประถมปีที่ 2

นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มเก่งชั้นประถมปีที่ 5 ในห้องทดลองได้คะแนนการคิดคำนวณและคะแนนเฉลี่ยวิชาเลขคณิตสูงกว่ากลุ่มเก่งชั้นประถมปีที่ 5 ในห้องควบคุม

กลุ่มปานกลางชั้นประถมปีที่ 4 ในห้องทดลอง ได้คะแนนการคิดคำนวณการแก้ปัญหาและคะแนนเฉลี่ยวิชาเลขคณิตสูงกว่ากลุ่มปานกลางชั้นประถมปีที่ 4 ในห้องควบคุม

และกลุ่มอ่อนชั้นประถมปีที่ 4 ในห้องทดลอง ได้คะแนนการคิดคำนวณการแก้ปัญหาและคะแนนเฉลี่ยวิชาเลขคณิตสูงกว่ากลุ่มอ่อนชั้นประถมปีที่ 4 ในห้องควบคุม

เดอวาร์ (Dewar. 1963 : 266 - 269) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดกลุ่มเพื่อสอนเลขคณิต ในระดับ 6 จำนวน 8 ชั้น ซึ่งจัดกลุ่มดังนี้ กลุ่มทดลองแบ่งออกเป็นระดับความสามารถ คือกลุ่มเก่งกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ส่วนกลุ่มควบคุมจัดชั้นเรียนแบบคละกัน แล้วดำเนินการสอน หลังจากนั้นทดสอบผลของการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนในกลุ่มควบคุม ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มปานกลางในห้องทดลองและห้องควบคุมไม่แตกต่างกัน (National Education Association. 1968 : 27; citing Dewar. 1963 : 266 - 269)

โวเซนคราฟ (Wozencraft. 1963 : 21 - 22) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถทางการเรียนระหว่างเพศของนักเรียนระดับ 3 และ 6 โดยแบ่งนักเรียนแต่ละระดับออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มต่ำ กลุ่มปานกลาง และกลุ่มสูง นักเรียนทั้ง 3 ระดับ ใช้แบบทดสอบ The Kuhlman Anderson ส่วนนักเรียนระดับ 6 ใช้แบบทดสอบ The Clever Classification พบว่านักเรียนหญิงระดับ 3 ทั้งหมด และกลุ่มปานกลางทำคะแนนทุกแบบทดสอบได้ดีกว่านักเรียนชาย นักเรียนหญิงระดับ 6 ทั้งหมดทำคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์และการคำนวณได้ดีกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนหญิงระดับ 6 กลุ่มปานกลางทำคะแนนเฉลี่ยวิชาเลขคณิตและการคำนวณเลขคณิตได้ดีกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โพรวัส (Provus. 1960 : 391 - 398) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการจัดกลุ่มตามความสามารถในวิชาเลขคณิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4 - 6 จำนวน 494 คน ใช้เวลาในการทดลอง 1 ปี โดยแบ่งเด็กออกเป็นระดับตามความสามารถ คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ส่วนกลุ่มควบคุมจัดแบบคละกัน ผลของการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนั้นยังพบว่าเด็กกลุ่มเก่งในกลุ่มทดลองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมมาก และกลุ่มปานกลางในกลุ่มทดลองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย ส่วนในกลุ่มอ่อนนั้นพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน (National

Education Association. 1968 : 31;citing Provus. 1960 : 391 - 398)

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2521 : 43 - 47) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และต่ำ เลือกใช้พฤติกรรมความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าไม่ว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำ เลือกใช้พฤติกรรมความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และนอกจากพฤติกรรมด้านความรู้ความจำแล้ว ในการเลือกใช้พฤติกรรมความเข้าใจพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และต่ำ เลือกใช้พฤติกรรมความเข้าใจแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าไม่ว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำ เลือกใช้พฤติกรรมความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

จารุณี เชี่ยงเห็น (2524 : 34 - 38) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 เมื่อสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่ม พบว่าเมื่อสอนโดยวิธีแยกกลุ่มตามความสามารถ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีไม่แยกกลุ่มตามความสามารถทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ส่วนกลุ่มกลางของทั้งสองวิธีให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ดุษฎี ทหราวานิช (2528 : 88 - 94) ได้เปรียบเทียบการสอนโดยวิธีการให้การบ้านไม่ให้การบ้านและให้การบ้านตามระดับความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่มีการให้การบ้านตามระดับความสามารถแตกต่างกัน และนักเรียนกลุ่มเก่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มอ่อน นักเรียนกลุ่มเก่งกับกลุ่มปานกลาง และนักเรียนกลุ่มปานกลางกับกลุ่มอ่อนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สัญญา รัตนวรารักษ์ (2528 : 83 - 87) ได้ศึกษาผลการสอน 3 แบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่ากลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง

และต่ำ และจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าด้วย ส่วนการเว้นระยะการสอบเป็น 2 สัปดาห์ หรือ 3 สัปดาห์ จะทำให้ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทุกกลุ่มต่ำกว่าเมื่อสอบทันที

จากการศึกษาค้นคว้าที่กล่าวถึงในเอกสารและงานวิจัยทั้งหมด ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางในการตั้งสมมุติฐานดังนี้

<u>สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า</u>

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้จะทำให้ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากร
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง
4. แบบแผนการวิจัย
5. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง
6. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
7. การดำเนินการทดลอง
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 จำนวน 10 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 482 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 โดยการสุ่มอย่างง่ายมา 3 ห้องเรียน จากประชากร 10 ห้องเรียน รวม 146 คน โดยดำเนินการแบ่งเป็นกลุ่มทดลองดังนี้

ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มนักเรียนแต่ละห้องตามระดับความสามารถทางการเรียนโดยใช้คะแนนจากการสอบเข้าเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 คือ นักเรียนกลุ่มต่ำที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ลงมา

กลุ่มทดลองที่ 2 คือ นักเรียนกลุ่มปานกลางที่ได้คะแนนระหว่างเปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ถึง 75

กลุ่มทดลองที่ 3 คือ นักเรียนกลุ่มสูงที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

<u>เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง</u>

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เรื่องทศนิยม จากแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ค 101 และ ค 102) ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

<u>ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง</u>

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 13 คาบ คาบละ 50 นาที ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532

<u>แบบแผนการวิจัย</u>

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Experimental Group Posttest only Design ตามแบบแผนการวิจัยดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2524 : 226)

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
RE_1	-	X	T_2
RE_2	-	X	T_2
RE_3	-	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลอง

R แทน การกำหนดตัวอย่างแบบสุ่ม

E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้

T_2 แทน การสอบหลังเรียน

<u>เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง</u>

1. แผนการสอนที่ใช้กับกลุ่มทดลอง
2. แบบฝึก
3. แบบทดสอบย่อย
4. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการสอนแบบหน่วยการเรียน ใช้สำหรับกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ประกอบด้วยหน่วยการเรียน 3 หน่วย ในแต่ละหน่วยการเรียนจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 แบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 101 และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายทั่วไป จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในเนื้อหาเรื่องทศนิยม

1.3 กำหนดมโนมติของแต่ละหัวข้อเรื่องในแต่ละหน่วยการเรียน

1.4 กำหนดจุดประสงค์ย่อยในแต่ละหน่วยการเรียนจากจุดประสงค์ใหญ่

1.5 สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนตามขั้นตอนการเรียนรู้ของฮอทชคิส ดังนี้

1.5.1 ขั้นการเรียนรู้ เริ่มจากการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ขอบข่ายเนื้อหาที่จะเรียน กำหนดเวลาเรียนแต่ละหน่วย วิธีการเรียน การวัดและการประเมินผลรวมทั้งเกณฑ์การตัดสินในการเรียนเพื่อรู้แจ้ง โดยครูจะแจ้งรายละเอียดของแต่ละหน่วยการเรียนก่อนเริ่มการเรียนการสอน สำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละคาบของแต่ละหน่วยการเรียนจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนสั้น ๆ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเน้นการสร้างมโนมติและฝึกทักษะพื้นฐานจากแบบฝึก

1.5.2 ขั้นเพิ่มความชำนาญ เป็นขั้นตอนระยะสั้น ๆ ของการฝึกซึ่งสลับกับการสอนมโนมติในแต่ละตอน เป็นการทำกิจกรรมให้เกิดความแม่นยำ รวดเร็วและเป็นการสร้างนิสัยการทำงานของเด็ก ในการฝึกแต่ละครั้งจะต้องกำหนดเวลาที่แน่นอนเพื่อให้เกิดความรวดเร็วควบคู่กับความแม่นยำ และมีการบันทึกผลลงในแบบบันทึกความก้าวหน้าประจำตัวนักเรียน

1.5.3 ขั้นทำให้จำ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะได้รับการฝึกจากแบบฝึกที่ต่างจากแบบฝึกในขั้นเพิ่มความชำนาญ เพื่อให้นักเรียนได้มโนมติในเนื้อหาที่เรียนและไม่ลืม

1.5.4 ขั้นการนำไปใช้ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียนทำแบบทดสอบย่อยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อดูความสามารถในการนำความรู้ หลักเกณฑ์ที่เรียนแล้วไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียน

1.5.5 ขั้นการประยุกต์ใช้ เป็นขั้นความคาดหวังของครูที่จะให้นักเรียนซึ่งมีประสบการณ์ทางการเรียนแล้ว นำเอาความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

1.6 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมในการสร้างหน่วยการเรียน

1.7 นำแผนการสอนที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมสื่อและเนื้อหา

1.8 นำแผนการสอนที่ทดลองมาแล้วมาปรับปรุงอีกครั้งหนึ่งเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป

2. แบบฝึก ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องทศนิยม จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อกำหนดมโนมติในแต่ละหัวข้อเรื่อง

2.2 สร้างแบบฝึกให้สอดคล้องกับมโนมติและทักษะพื้นฐานที่สำคัญของเนื้อหาในแต่ละหัวข้อย่อย

2.3 นำแบบฝึกที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.4 นำแบบฝึกที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับภาษา และกำหนดเวลาที่เหมาะสมแล้วนำมาปรับปรุงอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้จริง

3. แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบที่ใช้ หลังจากการสอนจบแต่ละหน่วยการเรียนเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก หน่วยละ 2 ฉบับแบบคู่ขนาน จำนวน 3 หน่วย รวมทั้งสิ้น 6 ฉบับ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

3.1 ใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยเป็นหลักในการสร้างแบบทดสอบย่อย จุดประสงค์ละ 3 - 5 ข้อ

3:2 นำแบบทดสอบที่สร้างแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและภาษาที่ใช้ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับพฤติกรรม (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 89 - 91)

3.3 นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ที่ตรวจแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพุทธโสธร นำคะแนนที่ได้มาหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรการหาดัชนี B ของเบรนเนน

3.4 นำแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .00 ขึ้นไป และค่าความยากง่ายตั้งแต่ .50 ขึ้นไป มาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของคาร์เวอร์ ได้ค่าความเชื่อมั่นหน่วยที่ 1, 2, 3 เป็น .82, .66 และ .74 ตามลำดับ

4. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรระดับประถมศึกษาเกี่ยวกับเรื่องที่สอนและเนื้อหาที่นักเรียนเคยเรียนมาก่อนในระดับประถมศึกษา พร้อมทั้งศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องร่วมกับผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน เพื่อดูว่านักเรียนควรมีความรู้พื้นฐานในเรื่องอะไรบ้าง

4.2 นำเนื้อหาที่นักเรียนควรมีความรู้พื้นฐานมาเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.3 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4.4 นำแบบทดสอบที่สร้างไว้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับพฤติกรรม (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 89 - 91)

4.5 นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานที่สร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพุทธโสธร นำคะแนนที่ได้มาหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้สูตรการหาดัชนี B ของเบรนเนน

4.6 เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีความยากง่ายตั้งแต่ .50 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .00 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ

4.7 นำแบบทดสอบที่ได้จากข้อ 4.6 ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพุทธโสธร เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรลิพวิงตัน (อนันต์ ศรีโสภา. 2520 : 68) ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น .702

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

5.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของ ชวาล แพรัตกุล (2520 : 1 - 405) และศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหนังสือคู่มือการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยม

5.2 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาจำนวน 60 ข้อ

5.3 นำแบบทดสอบที่สร้างไว้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับพฤติกรรม (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 89 - 91)

5.4 นำแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพุทธโสธร จำนวน 100 คน

5.5 นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน

5.6 นำผลการตรวจมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27 % แล้วเปิดตารางของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 1 - 32) เลือกเฉพาะข้อที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ

5.7 นำแบบทดสอบที่ได้จากข้อ 5.6 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพุทธโสธร เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 168 - 170) ได้ค่าความเชื่อมั่น .988

6. แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแบบสอบถามตามขั้นตอนดังนี้

6.1 ผู้วิจัยปรับปรุงแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของสวิณา ยบสุวรรณ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบลิเกิร์ด สเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไข

6.2 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปัญญาคราชสวาทยานนท์ จำนวน 100 คน

6.3 นำแบบสอบถามจากข้อ 6.2 มาตรวจให้คะแนน กรณีที่ข้อความกล่าวพาดพิงไปในทางที่ดีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ช่องที่เป็นจริงมากที่สุด 5 คะแนน เป็นจริง 4 คะแนน เฉย ๆ 3 คะแนน เป็นจริงน้อย 2 คะแนน เป็นจริงน้อยที่สุด 1 คะแนน ส่วนข้อความที่พาดพิงไปในทางที่ไม่ดีก็ให้คะแนนกลับกันคือช่องที่เป็นจริงมากที่สุด 1 คะแนน เป็นจริง 2 คะแนน ช่องต่อไป 3, 4, และ 5 ตามลำดับ

6.4 นำผลการตรวจให้คะแนนในข้อ 6.3 มาหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามโดยวิธีการแจกแจงแบบที (t - distribution) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 185) แล้วเลือกไว้เฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงคือ t มากกว่าหรือเท่ากับ 1.75

6.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient ของ ครอนบัค) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 171) ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น .819

<u>การดำเนินการทดลอง</u>

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยเป็นผู้สอนนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลา 13 คาบตามรายละเอียดของแผนการสอน ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 วินิจฉัยความรู้พื้นฐาน

1.2 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน

1.3 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามแนวของฮอทชคิส

1.4 ทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนเมื่อสอนจบหน่วยการเรียนหนึ่ง ๆ

2. เมื่อจบเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวัดความสนใจหลังเรียนด้วยแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบและแบบสอบถาม แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

<u>สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล</u>

1. หาคะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 59)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าความแปรปรวน (Variance) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 62)

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

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

N - 1 แทน จำนวนตัวแปรอิสระ (Degree of Freedom)

3. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบย่อย แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน และแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ มีสูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 89 - 91)

$$IOC = \Sigma R/N$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

ΣR แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

4. หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน คำนวณจากสูตร (อังคณา สายยศ. 2526 : 31)

$$P = R/N$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้น

5. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน โดยใช้สูตรดัชนี B ของเบรนเนน (อังคณา สายยศ. 2526 : 32)

$$B = U/n_1 - L/n_2$$

เมื่อ B แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน

U แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มผ่านเกณฑ์

L แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

n_1 แทน จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

6. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย คำนวณจากสูตรของ คาร์เวอร์ (อ้างคณา สายยศ. 2526 : 32 - 33)

ฉบับ B / ฉบับ A	สอบไม่ผ่าน	สอบผ่าน
สอบผ่าน	b	a
สอบไม่ผ่าน	c	d

ความเชื่อมั่น $r_{cc} = \frac{a + c}{N}$ เมื่อ $N = a + b + c + d$

ข้อสอบฉบับ A และฉบับ B เป็นคู่ขนานกัน

7. หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 1 - 32)

8. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตรของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน 20 (KR - 20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 168 - 170)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\Sigma pq}{S^2_t}\right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ $= \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ คือ $1 - p$

S^2_t แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

9. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน คำนวณจากสูตรของ ลิฟวิงตัน (ยนันต์ ศรีโสภา. 2520 : 68)

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot S^2_o + (\bar{X} - C)^2}{S^2_o + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดอิงเกณฑ์

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้จากสูตร คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน 20 (KR - 20)

S^2_o แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบ

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการตอบแบบทดสอบ

C แทน คะแนนที่กำหนดเป็นเกณฑ์ไว้ในแบบทดสอบ

10. หาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีของการแจกแจงค่าที (t - distribution) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 185)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S^2_H}{n_H} + \frac{S^2_L}{n_L}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$\bar{X}_H$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง

$\bar{X}_L$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ

S^2_H แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง

S^2_L แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ

n_H แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง

n_L แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

11. หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 171)

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\Sigma S^2_i}{S^2_t}\right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

s^2_i แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

s^2_t แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

12. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มภายหลังการทดลองโดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One - way ANOVA) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 95)

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

เมื่อ F คือ ค่าการแจกแจงของ F

MS_b คือ ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS_w คือ ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

13. ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธี Scheffé 'S test (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 106)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

<u>สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล</u>

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
SS_b	แทน	ผลบวกกำลังสองระหว่างกลุ่ม
SS_w	แทน	ผลบวกกำลังสองภายในกลุ่ม
MS_b	แทน	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
MS_w	แทน	ความแปรปรวนภายในกลุ่ม
df	แทน	ชั้นของความเป็นอิสระ
p	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
F	แทน	ค่าการแจกแจงของ F
K	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบเป็นรายคู่

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับขั้นดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้

ในกรณีที่พบว่า ความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ เชฟเฟ (Scheffé)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนทั้งสามกลุ่มมาเปรียบเทียบโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว ปรากฏผลในตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งตัวแปร	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	1486.79	2	734.40	27.36**
ภายในกลุ่ม	3885.16	143	27.17	
รวม	5371.95	145		

F.01 (2,143) = 4.75

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 2 ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตาราง 3 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทีละคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีของเชฟเฟ (Scheffe')

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$	กลุ่มทดลองที่ 1 13.9	กลุ่มทดลองที่ 2 16.9	กลุ่มทดลองที่ 3 23.5
กลุ่มทดลองที่ 1	13.9	-	3*	9.6**
กลุ่มทดลองที่ 2	16.9		-	6.6**
กลุ่มทดลองที่ 3	23.5			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 3 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 และกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับสูง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับสูง เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับปานกลาง เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2. เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ โดยนำคะแนนเฉลี่ยความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนทั้งสามกลุ่มมาเปรียบเทียบ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว ปรากฏผลในตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งตัวแปร	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	1414.81	2	707.41	8.08**
ภายในกลุ่ม	12514.19	143	87.51	
รวม	13929	145		

F.01 (2,143) = 4.75

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 4 ปรากฏว่าความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ทำให้ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตาราง 5 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทีละคู่ของความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีของเชฟเฟ (Scheffe´)

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$	กลุ่มทดลองที่ 1 73.81	กลุ่มทดลองที่ 2 76.18	กลุ่มทดลองที่ 3 82.97
กลุ่มทดลองที่ 1	73.81	-	2.37	9.16**
กลุ่มทดลองที่ 2	76.18		-	6.79**
กลุ่มทดลองที่ 3	82.97			-

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 5 ปรากฏว่าความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 และกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับสูง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับสูง เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน แต่ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับปานกลาง เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามระดับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามระดับความสามารถ

2. เพื่อศึกษาความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามระดับความสามารถ

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้จะทำให้ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 โดยการสุ่มอย่างง่ายมา 3 ห้องเรียน รวม 146 คน จากประชากร 10 ห้องเรียน แบ่งนักเรียนในแต่ละห้องออกตามระดับความสามารถทางการเรียนห้องละ 3 ระดับ คือ ระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ โดยใช้คะแนนจากการสอบเข้าเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ในการแบ่งดังนี้ คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ขึ้นไป คะแนนระหว่างเปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ถึง 75 และคะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ลงมา ตามลำดับ

2. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เรื่อง ทศนิยม จากแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ค 101 และ ค 102) ของกระทรวงศึกษาธิการ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง

3.1 แผนการสอนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามแนวของซอทชคิส

3.2 เอกสารประกอบการเรียน

3.2.1 แบบฝึก

3.2.2 แบบบันทึกความก้าวหน้า

3.3 แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 1,2,3 เรื่องทศนิยม จำนวน 3 หน่วย หน่วยละ 2 ฉบับ ประกอบด้วย ชุด A และชุด B ซึ่งเป็นแบบคู่ขนาน รวม 6 ฉบับ หาคุณภาพของเครื่องมือได้ดังนี้

3.3.1 แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 1 ชุด A และ ชุด B มีค่าความยากง่าย .57 - .90 และ .52 - .82 ค่าอำนาจจำแนกเป็น .10 - .56 และ .17 - .45 ตามลำดับ ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น .82

3.3.2 แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 2 ชุด A และ ชุด B มีค่าความยากง่าย .72 - .94 และ .70 - .94 ค่าอำนาจจำแนกเป็น .70 - .54 และ .70 - .87 ตามลำดับ ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น .66

3.3.3 แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 3 ชุด A และชุด B มีค่าความยากง่าย .44 - .88 และ .51 - .84 ค่าอำนาจจำแนกเป็น .08 - .49 และ .03 - .60 ตามลำดับ ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น .74

3.4 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย .54 - .94 ค่าอำนาจจำแนก .04 - .68 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็น .702

3.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย .30 - .82 ค่าอำนาจจำแนก .51 - .85 และ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็น .988

3.6 แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก 3.48 - 6.46 และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเป็น .819

4. วิธีดำเนินการทดลอง

4.1 แบ่งนักเรียนในแต่ละห้องเรียนออกตามระดับความสามารถห้องละ 3 กลุ่มคือ กลุ่มสูง กลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำ โดยใช้คะแนนจากผลการสอบเข้าเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ ดังนี้

กลุ่มต่ำ เป็นกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ลงมา

กลุ่มปานกลาง เป็นกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนระหว่างเปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ถึง 75

กลุ่มสูง เป็นกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

4.2 ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเองทั้งสามห้องเรียนโดยใช้แผนการสอนเดียวกัน ระยะเวลาทดลองเท่ากันคือ 13 คาบ คาบละ 50 นาที

4.3 ก่อนเริ่มหน่วยการเรียน ได้ตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน โดยใช้เกณฑ์ 80% เมื่อพบว่านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ก็จัดสอนเสริมความรู้พื้นฐานให้

4.4 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามแนวของซอทชดิส

5. เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One - way ANOVA) แล้วทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของเชฟเฟ (Scheffe´)

2. เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One - way ANOVA) แล้วทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของเชฟเฟ (Scheffe´)

<u>สรุปผลการศึกษาค้นคว้า</u>

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังจากนั้นได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ ปรากฏว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับสูง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังจากนั้นได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความสนใจในการเรียนเป็นรายคู่ ปรากฏว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับสูง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับสูงมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับปานกลางมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

<u>อภิปรายผล</u>

1. ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ หลังจากนั้นได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทีละคู่ ปรากฏว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับสูง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำกับปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือจากการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามระดับความสามารถซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มสูง กลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำ พบว่านักเรียนทั้งสามกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด โดยที่นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ทั้งนี้เป็นเพราะการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันได้พัฒนาศักยภาพสูงสุดด้วยตนเอง จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งผู้วิจัยอภิปรายได้ดังต่อไปนี้

1.1 ประสบการณ์ก่อนเรียน การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามแนวของบลูมเชิงคิล คำนึงถึงประสบการณ์ก่อนเรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นก่อนดำเนินการตามแผนการสอน ผู้วิจัยได้ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนว่ามีความรู้พอที่จะเรียนเนื้อหาเรื่องทศนิยมได้หรือไม่ และเมื่อพบว่านักเรียนยังมีข้อบกพร่องผู้วิจัยจึงสอนเสริมความรู้พื้นฐาน เพื่อให้นักเรียนเกิดความพร้อมและมีเจตคติที่ดีพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ สำหรับนักเรียนที่ไม่บกพร่องก็จะได้รับความรู้ทำให้เกิดความเข้าใจเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีจิตวิทยากลุ่มเกสตัลท์ ที่กล่าวว่า บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีต้องมีประสบการณ์เดิมมาก่อน ประสบการณ์เดิมมีผลต่อจิตใจของเด็ก ถ้าเด็กมีเจตคติที่ดีเพราะเคยประสบผลสำเร็จในการเรียน จะทำให้การเรียนรู้ในเรื่องต่อไปเป็นไปด้วยความง่ายดาย และสอดคล้องกับกฎแห่งความพร้อมของธอร์นไดค์ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นดีที่สุดเมื่อผู้เรียนมีความพร้อม (กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. 2528 : 220)

1.2 การสอนให้เกิดมโนมติ ในแผนการสอน ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาเรื่อง ทศนิยม ออกเป็นหน่วยย่อย ๆ กำหนดมโนมติของแต่ละเนื้อหา สอนเนื้อหาแต่ละตอนโดยเน้นให้นักเรียนเกิดมโนมติ เพราะถ้าเกิดมโนมติแล้วนักเรียนจะรับรู้เรื่องที่เกี่ยวข้องได้เร็วขึ้นเริ่มจากขั้นการเรียนรู้ ผู้วิจัยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียนแล้วสอนเนื้อหาด้วยการอธิบาย มีคำถามให้นักเรียนตอบสั้น ๆ ยกตัวอย่างประกอบหลาย ๆ ตัวอย่างให้นักเรียนเห็นความคล้ายคลึงและความแตกต่าง ให้นักเรียนยกตัวอย่างประกอบบ้าง ในขั้นการเพิ่มความชำนาญ เมื่อนักเรียนเข้าใจเนื้อหาแล้วก็ให้ทำแบบฝึกและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องพร้อมทั้งบันทึกผล ในขั้นทำให้จำผู้วิจัยใช้วิธีซักถามย้ำในสิ่งที่เรียนไป เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้มโนมติที่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีความรู้ความเข้าใจของเกสตัลท์ที่ว่าบุคคลที่เรียนโดยผ่านการรับรู้ การแยกแยะ การสรุปและการจัดโครงร่างใหม่สิ่งที่เขาจะได้จากการเรียนก็คือมโนมติ (concept) นั่นเอง (อรพันธุ์ ประสิทธิรัตน์. 2528 : 90)

1.3 การเพิ่มความชำนาญ เป็นขั้นตอนในการสอนที่นักเรียนได้รับการฝึกทักษะจากแบบฝึก แบบฝึกมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละตอน การฝึกครั้งหนึ่งประกอบด้วยแบบฝึกสองชุดคือ A และ B มีจำนวนข้อพอเหมาะพร้อมทั้งกำหนดเวลาที่เหมาะสมให้ ชุด A เป็นชุดที่ทุกคนต้องทำ ชุด B เป็นชุดที่คล้ายกันสำหรับคนที่ทำเสร็จก่อนก็ให้เพิ่มความชำนาญ จากชุด B คนที่ทำแบบฝึกชุด A เสร็จแล้วให้พัก 1 นาที เพื่อรอคนที่ยังไม่เสร็จ หลังจากนั้นก็ฝึก

ทักษะจากชุด B ต่อไป เมื่อทุกคนทำแบบฝึกชุด A เสร็จแล้ว ผู้วิจัยจึงให้ตรวจ อธิบายข้อบกพร่อง แก้ไขพร้อมกันทั้งชั้นก่อนจะขึ้นขั้นตอนต่อไป เป็นการทำกิจกรรมที่นักเรียนพอใจเพราะไม่ต้องแข่งกับเพื่อนเพียงแข่งกับเวลาและตัวเองเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับพรรณี ช. เจนจิต (2528 : 302) ที่เสนอไว้ว่า การฝึกหัดเป็นสิ่งจำเป็นช่วยให้เด็กจำในสิ่งที่เรียนไปแล้วได้ ส่วนวิธีฝึกหัดที่มีประสิทธิภาพคือการฝึกระยะสั้น ๆ และหยุดพักสลับกันไป การที่เว้นช่วงให้พักจะช่วยให้การเรียนมีอัตราเร็วขึ้นเมื่อกลับมาทำใหม่ แบบฝึกจึงเป็นสิ่งที่นักเรียนต้องการ สอดคล้องกับกฎแห่งการฝึกหัดและกฎแห่งความพอใจของธอร์นไดค์ที่ว่า ในกิจกรรมการเรียนใดถ้ามีการฝึกทำบ่อย ๆ ก็จะเกิดความชำนาญ เมื่อผู้เรียนเกิดความพอใจย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นานและคงทนถาวร (กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. 2528 : 179)

1.4 การปรับพฤติกรรม ผู้วิจัยเริ่มจากการป้อนคำถามง่าย ๆ ให้นักเรียนตอบยกตัวอย่างประกอบคำอธิบาย ฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยให้ทำต่อจากที่ผู้วิจัยทำไว้ เป็นการปรับพฤติกรรมของนักเรียนที่มีช่วงความสนใจสั้นให้มีใจจดจ่อกับการเรียนได้เป็นอย่างดี ส่วนแบบฝึกที่ให้ก็เป็นงานง่าย ๆ ใช้เวลาสั้น ๆ เมื่อทำเสร็จแล้วจะได้รับการตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง และบันทึกผลการฝึก ทำให้รู้ผลทันทีเป็นการเสริมแรงกับคนที่ทำได้ สำหรับคนที่ยังบกพร่องผู้วิจัยก็อธิบายชี้แจงในส่วนนั้นเพื่อจะได้แก้ไข ทำให้เกิดความมั่นใจ เพราะเรียนได้สำเร็จเช่นเดียวกับเพื่อน ๆ ในแบบฝึกผู้วิจัยกำหนดเวลาในการฝึกทุกครั้ง ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของเวลา เป็นการเสริมความสามารถของนักเรียนในด้านความเร็วความแม่นยำ สอดคล้องกับทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของเธอร์สโตนที่ว่า การกระตุ้นให้เด็กทำงานได้รวดเร็ว แสดงถึงประสิทธิภาพของสมองด้วย (กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. 2528 : 110)

การแบ่งระดับความสามารถของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้คะแนนจากความสามารถทางสติปัญญาเป็นเกณฑ์ แบ่งได้เป็นกลุ่มสูง กลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำ เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้นักเรียนพัฒนาศักยภาพได้สูงสุด สังเกตจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนบางคนในกลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำที่สามารถทำคะแนนได้เท่ากับคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มสูงถึงร้อยละ 34.12 และ 11.43 ตามลำดับ จึงกล่าวได้ว่าการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้เป็นการส่งเสริมการเรียนตามเอกัตภาพของบุคคลอย่างแท้จริง

2. การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลปรากฏว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ หลังจากนั้นได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความสนใจในการเรียนเป็นรายคู่ ปรากฏว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับสูง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับสูงมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับปานกลางมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือจากการวิเคราะห์คะแนนแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มสูง กลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำ พบว่านักเรียนกลุ่มสูงมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำ นักเรียนกลุ่มปานกลางกับกลุ่มต่ำมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกัน ซึ่งผู้วิจัยอภิปรายได้ดังต่อไปนี้

2.1 การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามแนวของฮอทชคิส ที่เน้นให้นักเรียนเกิดฉันทมติในเนื้อหาที่เรียน ฝึกทักษะจากแบบฝึกและการปรับพฤติกรรมเป็นความแปลกใหม่ที่นักเรียนได้พบ สังเกตจากการทำแบบฝึกซึ่งนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง พยายามทำด้วยความตั้งใจและรวดเร็ว มุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จ ให้ครบทั้งชุด A และชุด B โดยตลอด และการที่ผู้วิจัยใช้เกมประกอบเนื้อหาบางตอนทำให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมทุกขั้นตอน การแพ้-ชนะจากเกมเป็นสิ่งท้าทายสำหรับนักเรียนได้ทั้งความสนุกสนานและฝึกทักษะทำให้เข้าใจเนื้อหาดีขึ้น เป็นผลให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ สอดคล้องกับวนิช บรรจง (2516 : 33 - 34) และสุภากร ราชากรกิจ (2515 : 289) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมใดมาก ๆ ก็จะเกิดความสนใจในกิจกรรมนั้น โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความสามารถทางสมองสูง อยากรู้อยากเห็น มีความสนใจกว้าง เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้เร็วกว่าปกติ มีความคิดริเริ่ม มีสมาธิดีในสิ่งที่สนใจ มีความสามารถในการเปรียบเทียบหาเหตุผลและมีผลการเรียนสูง

2.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ ซึ่งได้รับการสอนเช่นเดียวกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง แต่ใช้เวลาในการทำแบบฝึกมากกว่า ในการทำแบบฝึกชุด A พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ของทั้งสองกลุ่มยังมีข้อบกพร่องเสมอ ผู้วิจัยจึงต้องอธิบายและแก้ไขข้อบกพร่องทุกครั้ง แต่นักเรียนก็ยังทำแบบฝึกด้วยความสบายใจ ทั้งนี้เป็นเพราะจำนวนนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับต่ำรวมกันแล้วมากกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงถึงสามเท่า ประกอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นวัยที่ชอบเอาอย่างและยอมรับอิทธิพลของกลุ่มเพื่อนง่าย (พรรณี ช. เจนจิต. 2528 : 148) กล่าวคือนักเรียนส่วนใหญ่จะไม่ได้ทำแบบฝึกชุด B แต่ก็ได้ทำชุด A ซึ่งเหมือนกับเพื่อนจำนวนมาก ทำให้ไม่เกิดความวิตกกังวลในการทำแบบฝึก สอดคล้องกับจรินทร์ สกุลถาวร (ม.ป.ป. : 61 - 62) ที่กล่าวว่า สิ่งใดที่คนส่วนใหญ่ทำหรือสนใจ จะทำให้คนที่เข้าร่วมเอาอย่างและเกิดความสนใจตามไปด้วย ดังนั้นเมื่อผู้วิจัยวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จึงพบว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

<u>ข้อสังเกต</u>

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้ศึกษาพัฒนาการทางการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม เมื่อคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็น 13.9, 16.9 และ 23.5 ตามลำดับ โดยเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม 30 คะแนน ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่สามารถตอบได้ว่าการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ทำให้นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นกว่าเดิมหรือไม่

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

เนื่องจากผลการทดลองพบว่า การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามแนวของยอทชคิสกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ซึ่งเป็นการส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียน นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมและมีความพยายามในการเรียนมากขึ้น ลดการแข่งขันกับเพื่อน ๆ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัย เห็นว่า ควรนำการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามแนวของยอทชคิสไปใช้ในสถานศึกษาต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรศึกษาพัฒนาการของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

2.2 ควรทำการวิจัยในแนวเดียวกันนี้กับเนื้อหาอื่นในวิชาคณิตศาสตร์ หรือวิชาที่เน้นการฝึกทักษะ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพขึ้น

2.3 ควรศึกษาตัวแปรอื่นเพิ่มเติม เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ ความวิตกกังวล

2.4 ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น วินัยของผู้เรียน บุคลิกภาพของผู้เรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. จิตวิทยาการศึกษา. ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วน จำกัด ศรีเดชา, 2528.

กิตติ พัฒนตระกูลสุข. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างการใช้กลวิธีการเรียนรู้ของบลูม กับแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.

คณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. รายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่องการเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning). : 27 - 30 ตุลาคม 2529. เอกสารอัดสำเนา.

จรรยา เอี่ยมสะอาด. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนและโดยวิธีสอนแบบบรรยาย. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

จรินทร์ สกุลถาวร. จิตวิทยาวัยรุ่นกับการศึกษา. เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ม.ป.ป.

จันทมาศ ชื่นบุญ และศิรินันท์ เพชรทองคำ. จิตวิทยาวัยรุ่นและการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2520.

จารุณี เชี่ยงเห็น. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 เมื่อสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่ม. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2520.

ดุษฎี ทหราวานิช. การเปรียบเทียบการสอนโดยวิธีการให้การบ้าน ไม่ให้การบ้านและให้การบ้านตามระดับความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดสุพรรณบุรี. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

ดำรง ศิริเจริญ. การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในวิชาที่เรียน อัตมโนภาพ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งกับกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สินภิบาล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไอเดียนสโตร์, 2517.

ธัญญา ลิ้มเจริญ. ผลของการเรียนเพื่อรอบรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่อการเปลี่ยนแปลงความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. วารสารทางวิชาการ. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน, 2 : มิถุนายน - ตุลาคม 2525.

บันลือ พฤกษะวัน. "แนวโน้มในการจัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา," ใน การประถมศึกษา. : 99 - 126 ไทยวัฒนาพานิช, 2519.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. การสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.

ประมวล เนียมมาลัย. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธพิสัยและความสนใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากการใช้บทเรียนโปรแกรมโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้กับวิธีธรรมดา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

พรรณี ช. เจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน. ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์, 2528.

เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร. การศึกษาองค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถทางด้านสติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

ภัทรกุล จริยวิทยานนท์. "ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของไทยเทียบกับนานาชาติ," สสวท. 15(2) : 11 - 14 ; เมษายน - มิถุนายน 2530.

ยุพิน พิพิธกุล. "การสอนนักเรียนอ่อนและนักเรียนเก่ง," ใน การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. หน้า 164 - 173 กรุงเทพการพิมพ์, 2519.

ระเบียบ ชูสอน. การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทัศนคติในวิชาที่เรียนและแรงจูงใจใฝสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

รุจิร์ ภู่สาระ. การศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 6 วิธีที่จะให้ผลสัมฤทธิ์สูงสุด โดยมีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ต่ำและใช้เวลาในการเรียนการสอนน้อยที่สุด. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศึกษาพร, 2528.

วนิช บรรจง และคนอื่น ๆ. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงสยามการพิมพ์, 2516.

วารินทร์ สายโอบเอื้อ. จิตวิทยาการศึกษา. ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว วิทยาลัยครูพระนคร : โรงพิมพ์สถานสงเคราะห์หญิงปากเกร็ด กรมประชาสงเคราะห์, 2522.

วิชาการ, กรม. รายงานการประเมินมาตรฐานการศึกษาระดับชาติ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประจำปีการศึกษา 2525. สำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2527.

_____. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2525.

ศึกษานิเทศก์, หน่วย. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษาทั่วประเทศ," วิจัยทางการศึกษา. 14(1) : 79 - 98 ; มกราคม - มีนาคม 2527.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. รายงานผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่หน่วยการพิมพ์ สสวท., 2529.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. รายงานผลการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์. โครงการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ : โรงพิมพ์อักษรไทย, 2527.

สนิท ไกรสินธุ์. "การสอนเด็กโดยแบ่งกลุ่มตามความสามารถ," วิทยาสาร. 46 : 31 - 32 ธันวาคม 2516.

สนิท อินทรโกศล. การศึกษาประสิทธิภาพของการเรียนเพื่อรู้แจ้งเรื่องการบวกและลบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

สมจิต ชิวปรีชา. "ครูกับการสอนเด็กอ่อนคณิตศาสตร์," ครูปริทัศน์. 11 : 60 - 61 ; สิงหาคม 2529.

_____. "ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และแนวทางแก้ไข," การศึกษา กทม. 10(12) : 2 - 7 ; ตุลาคม 2529.

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. การเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.

สวัณา อบสุวรรณ. การศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่าง ๆ กับการสอนโดยวิธีไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

สัญญา รัตนวราภรณ์. ผลของการสอน 3 แบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

สาธร แก่นมณี. การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทัศนคติและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอนซ่อมเสริม 3 วิธี ในทฤษฎีการเรียนเพื่อรอบรู้ วิชาคณิตศาสตร์เรื่องโพลิโนเมียลระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.

สุธรรม จันทร์หอม. "การเรียนแบบผ่านเกณฑ์หรือแบบรอบรู้," การวัดผลการศึกษา. 6(17) : 1 - 10 กันยายน - ธันวาคม 2527.

สุนทรินทร์ ธนโกไสย. จิตวิทยาแนะแนว. โรงพิมพ์เจริญกิจ, 2527.

สุภากร ราชากรกิจ. "ข้อสังเกตเกี่ยวกับเด็กเรียนช้าและเด็กเชาวน์เลิศ," ใน หลักสูตรและการสอนระดับประถมศึกษา. หน้า 289 - 291 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.

สุรพล เกียนวัฒนา. "เมื่อมอง Learning for Mastery กันอย่างกว้าง ๆ," ศึกษาศาสตร์สาร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 7(3) : 1 - 5 ; กันยายน 2521.

สุรศักดิ์ อมรรัตน์ศักดิ์ และอนุสรณ์ สกุลคู. การประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2522.

สุเทพ สันติวรานนท์. "การเรียนเพื่อรอบรู้," ศึกษาศาสตร์. 1(2) : 79 - 92 ; กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2528.

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่ 8 - 15. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

สำเริง บุญเรืองรัตน์. "การวัดทัศนคติและความสนใจ," วัดผลการศึกษา. 3(2) : 7 - 13 ; กันยายน - ธันวาคม 2524.

อนันต์ ศรีโสภา. การวัดและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

อรพันธุ์ ประสิทธิรัตน์. พื้นฐานทางเทคโนโลยีในการศึกษา. ครั้งที่ 2. นนทบุรี : โรงพิมพ์สถานลงเคราะห์หญิงปากเกร็ด, 2528.

อรสา กุมารี ปุกหุต. "การสอนตามความสามารถ," วิทยาสาร. 28 : 10 - 11 ; กรกฎาคม 2514.

อังคณา สายยศ. "การเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์," การวัดผลการศึกษา. 4(3) : 25 - 26 ; มกราคม - เมษายน 2526.

อุทัย เพชรช่วย. "จะลดจำนวนนักเรียนที่อ่อนคณิตศาสตร์ลงได้อย่างไร," มิตรครู. 28(8) : 22 - 25 ; เมษายน 2529.

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

_____. The Effects of Variance Levels at Performance on Selected Cognitive. "Affectives and Time Variables," in Mastery Learning : Theory and Practice. By James H. Block, New York : Holt Rinehart and Winston, Inc., 1970.

Bloom, BenJamin S. and James H. Block. "Mastery Learning," Mastery Learning Theory and Practice. New York : Holt Rinehart and Winston, 1971.

_____. Human Characteristics and School Learning. New York, McGrow-Hill Book Company, 1976.

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

Bobbie, Thatcher B. "An Evaluative Study of Teaching Seventh Grade Mathematics Incorporating Team Teaching, Individualized Instruction and Team Supervision Utilizing the Strategy of Learning for Master," Dissertation Abstracts International. 35 : 4685 - A, January, 1974.

Carroll, John B. "A Model of School Learning," Teacher College Record. 64 : 723 - 733 ; May, 1963.

Dewey, John. Dictionary of Education. New York, Philosophical Library, 1959.

Duncan, Donal D. "The Evaluation of Teaching Strategy with Utilizes Bloom Mastery Learning Proceducesj in a College Elementary Functions Course," Dissertation Abstracts International. 37 : 1370 - A, 1976.

Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. Educational Tesing Service, Princeton ; New Jersey, 1952.

Gentile, J. Ronald. (1970) "A Mastery Strategy for Introductory Education Psychology," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 117 - 118 ed. by James H. Block, New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.

Goldberg, Miriam and Harry A. Passow. "The Effect of Ability Grouping," in Grouping in the Elementary School. p. 22 - 39. New York, Pitman Publishing Corporation, 1966.

Good, Carter V. Dictionary of Education. 3rd. ed., New York : McGraw-Hill Book Co., 1973.

Howell, Kenneth W. and Mada Kay Morehead. Curriculum - Based Evaluation in Special and Remedial Education. Merrill Publishing Company, Columbus : Ohio, 1978.

Ianni, F. "Technology and Culture in Education," Bulletin of the National Association of Secondary School Principle. 54 : 1 - 8, February, 1970

Keeves, John P. Educational Environment and Student Achievement. Stockholm, Almquist & Wiksell, 1972.

Mehrens, William, A. and Irvin J. Lehmann. Standardized Test in Education. New York, Holt and Rinehart Inc., 1969.

National Education Association. Ability Grouping. 1968.

Page, G. Terry and Thomas, J.B. International Dictionary of Education. London, Kogan Page Limited, 1977.

Powell, Mervin. The Psychology of Adoloescence. New York, The Bobless Merrill Company, 1963.

Reese, Richard L. "A Comparative Study of the Lecture Method of Instruction with the Lecture Method Used in Conjunction with Mastery Learning in Teaching Intermediats Algebra at a Florida Junior College," Dissertation Abstracts International. 37 : 4904 - A, February, 1977.

Scott, William A. and Michael Wertheimer. Introduction to Psychological. Research 2nd., John Wiley & Son, Inc., New York, 1964.

Smith William Maurice. "The Effect of Intra - Class Ability Grouping on Arithmetic Achievement in Grades Two Through Five," Dissertation Abstracts. 21 : 563 - 564, September, 1960.

Spence, Eugene Samuel. "Intra - Class Grouping of Pupils for Instruction in Arithmetic in the Intermediat Grades of the Elementary School," Dissertation Abstracts. 19 : 1682, January, 1959.

Super, Donald E. The Psychology of Career. New York, Harper and Brothers, 1957.

Thorndike, Robert L. and Hagen Elizabeth. Measurement and Evaluation in Psychology and Education. 3rd. ed., New York, John Willey, 1969.

Wilson, James W. "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics," in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. p. 643 - 696, ed. by Benjamin S. Bloom U.S.A. McGraw -Hill, 1971.

Wozencraft, Main. "Sex Comparision for Certain Abilities?" The Journal of Education Research. 1 : 21 - 22, September, 1963.

Wyckoff, Delores B. "A Study of Mastery Learning and Its Effacts on Achievement of Sixth Grade Social Studies," Dissertation Abstracts International. 35 : 516 - A, February, 1975.

Hotchkis, G.D. ประชุมปฏิบัติการครูคณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมสาธิต ประสานมิตร และการบรรยายพิเศษในหัวข้อ "Mastery Learning," กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, พฤศจิกายน 2529.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง ทศนิยม
2. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง ทศนิยม
3. ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 1,2,3
4. แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 1,2,3
5. ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม
6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม
7. ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
8. แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตาราง 6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน เรื่อง ทศนิยม

ข้อ	p	B	ข้อ	p	B
1	.88	.16	11	.54	.36
2	.90	.12	12	.64	.24
3	.94	.04	13	.74	.44
4	.92	.16	14	.86	.12
5	.90	.12	15	.84	.24
6	.86	.28	16	.62	.68
7	.90	.20	17	.68	.40
8	.60	.08	18	.84	.24
9	.62	.36	19	.92	.08
10	.60	.48	20	.62	.28

ตาราง 7 แสดงค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง ทศนิยม

ข้อ	p	q=(1-p)	pq	ข้อ	p	q=(1-p)	pq
1	.88	.12	.10	11	.56	.44	.24
2	.92	.08	.07	12	.84	.16	.13
3	.94	.06	.05	13	.74	.26	.19
4	.92	.08	.07	14	.86	.14	.12
5	.90	.10	.09	15	.86	.14	.12
6	.86	.14	.12	16	.82	.18	.14
7	.94	.06	.05	17	.68	.32	.21
8	.58	.42	.24	18	.86	.14	.12
9	.64	.36	.23	19	.92	.08	.07
10	.62	.38	.23	20	.42	.58	.24

$\sum pq = 2.83$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง ทศนิยม

1. $S^2_o = \frac{N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{N(N-1)}$

$= \frac{50(12854) - (788)^2}{50(49)}$

$= 8.88$

2. $r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\Sigma pq}{S^2_o}\right]$

$= \frac{50}{49}\left[1 - \frac{2.83}{8.88}\right]$

$= 0.70$

3. $r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot S^2_o + (\bar{x} - c)^2}{S^2_o + (\bar{x} - c)^2}$

$= \frac{0.70 \times 8.88 + (15.76 - 16)^2}{8.88 + (15.76 - 16)^2}$

$= 0.702$

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานมีค่าเท่ากับ 0.702

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน

เรื่อง ทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. ห้ามมิดเขียนสิ่งใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้
2. แบบทดสอบนี้มีคำถามทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลาในการตอบ 30 นาที
3. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ก ข ค ~~x~~ จ

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ เช่น เปลี่ยนข้อ ง เป็นข้อ ก ให้ทำดังนี้

~~x~~ ข ค ~~x~~ จ

5. จงระวังมิดคำตอบให้ตรงกับข้อคำถามเสมอ

1) $(8 \times 10^3) + (2 \times 10) + 8$ มีค่าเท่าไร

ก. 8082

ข. 8080

ค. 8028

ง. 880

จ. 828

2) A^3 มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. A x A x A

ข. A + 3A

ค. A + A + A

ง. A + 3

จ. A x 3

3) 100 เขียนในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร

ก. 10

ข. 10^2

ค. 10^3

ง. 10^4

จ. 10^5

4) $(4 \times 5) \times 3 = \bigcirc \times (5 \times 3)$ ตัวเลขใน $\bigcirc$ คือตัวใด

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 5

จ. 6

5) ส่วนที่แรเงาตรงกับข้อใด

ก. $\frac{1}{4}$

ข. $\frac{2}{4}$

ค. $\frac{3}{4}$

ง. $\frac{4}{4}$

จ. $\frac{5}{4}$

6) $\frac{3}{8} = \frac{\bigcirc}{8}$ จำนวนใน $\bigcirc$ คือข้อใด

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

จ. 8

7) $\frac{5}{12} + \frac{2}{12}$ มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{2}{12}$

ข. $\frac{3}{12}$

ค. $\frac{5}{12}$

ง. $\frac{6}{12}$

จ. $\frac{7}{12}$

8) $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{3}{8}$

ข. $\frac{4}{6}$

ค. $\frac{3}{4}$

ง. $\frac{2}{4}$

จ. $\frac{1}{4}$

9) $\frac{9}{4} \div 3$ มีค่าเท่าไร

ก. 1

ข. 3

ค. $\frac{1}{4}$

ง. $\frac{1}{2}$

จ. $\frac{3}{4}$

10) $2\frac{1}{3}$ ทำให้เป็นเศษเกินได้เท่าไร

ก. $\frac{2}{3}$

ข. $\frac{6}{3}$

ค. $\frac{7}{3}$

ง. $\frac{8}{3}$

จ. $\frac{10}{3}$

11) $\frac{32}{7}$ ทำให้เป็นเศษคละได้เท่าไร

ก. $3\frac{4}{7}$

ข. $3\frac{6}{7}$

ค. $4\frac{3}{7}$

ง. $4\frac{2}{7}$

จ. $4\frac{4}{7}$

12) 18.002 อ่านว่าอย่างไร

ก. สิบแปดจุดสอง

ข. สิบแปดจุดศูนย์ศูนย์สอง

ค. หนึ่งแปดจุดศูนย์ศูนย์สอง

ง. หนึ่งแปดจุดสอง

จ. สิบแปดจุดศูนย์สอง

13) 300.857 อ่านว่าอย่างไร

ก. สามร้อยจุดแปดห้าเจ็ด

ข. สามร้อยจุดแปดร้อยห้าสิบเจ็ด

ค. สามศูนย์ศูนย์จุดแปดห้าเจ็ด

ง. สามศูนย์ศูนย์จุดแปดร้อยห้าสิบเจ็ด

จ. สามศูนย์ศูนย์จุดแปดห้าสิบเจ็ด

14) "สี่ร้อยจุดศูนย์หนึ่ง" เขียนเป็นจำนวนได้อย่างไร

ก. 400.1

ข. 40.01

ค. 4.001

ง. 400.01

จ. 40.10

15) 25 + 10.20 มีค่าเท่าไร

ก. 37.20

ข. 35.20

ค. 30.20

ง. 12.70

จ. 10.45

16) 19.50 - 4.25 มีค่าเท่าไร

ก. 14.25

ข. 14.30

ค. 15.25

ง. 15.28

จ. 15.30

17) 3×0.63 มีค่าเท่าไร

ก. 1.89

ข. 1.98

ค. 18.9

ง. 189

จ. 198

18) ข้อใดเรียงจำนวนจากมากไปน้อย

ก. 0.41 0.73 0.38

ข. 0.41 0.38 0.73

ค. 0.73 0.38 0.41

ง. 0.73 0.41 0.38

จ. 0.38 0.41 0.73

19) ข้อใดเรียงจำนวนจากน้อยไปมาก

ก. 0.12 0.32 0.42

ข. 0.12 0.42 0.32

ค. 0.42 0.32 0.12

ง. 0.42 0.12 0.32

จ. 0.32 0.42 0.12

20) 0.36 เขียนเป็นเศษส่วนได้เท่าไร

ก. $3\frac{6}{100}$

ข. $\frac{36}{10}$

ค. $\frac{36}{1000}$

ง. $\frac{36}{100}$

จ. ไม่มีข้อถูก

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนเรื่อง ทศนิยม

หน่วยที่	ข้อ	แบบทดสอบชุด A		แบบทดสอบชุด B	
		P	B	P	B
1	1	.84	.17	.77	.26
	2	.86	.15	.77	.26
	3	.90	.10	.52	.36
	4	.57	.10	.68	.17
	5	.80	.22	.61	.45
	6	.61	.41	.52	.55
	7	.59	.44	.79	.24
	8	.59	.44	.73	.32
	9	.64	.39	.52	.36
	10	.57	.56	.82	.21

ตาราง 8 (ต่อ)

หน่วยที่	ข้อ	แบบทดสอบชุด A		แบบทดสอบชุด B	
		P	B	P	B
3	1	.65	.28	.61	.49
	2	.88	.15	.84	.20
	3	.53	.27	.65	.43
	4	.44	.08	.61	.03
	5	.51	.30	.63	.46
	6	.44	.54	.51	.60
	7	.60	.49	.58	.52
	8	.58	.37	.63	.46
	9	.81	.08	.53	.58
	10	.51	.46	.63	.45

ตาราง 9 แสดงจำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์การรอบรู้ของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 1

ชุด B / ชุด A	สอบไม่ผ่าน	สอบผ่าน
สอบผ่าน	4	16
สอบไม่ผ่าน	20	4

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 1

$$r_{cc} = \frac{a + c}{N} \quad , \quad N = a + b + c + d$$

$$= \frac{16 + 20}{44}$$

$$= 0.82$$

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.82

ตาราง 9 (ต่อ) แสดงจำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์การรอบรู้ของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนที่ 2

ชุด B / ชุด A	สอบไม่ผ่าน	สอบผ่าน
สอบผ่าน	2	23
สอบไม่ผ่าน	8	14

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 2

$$r_{cc} = \frac{a + c}{N} \quad , \quad N = a + b + c + d$$

$$= \frac{23 + 8}{47}$$

$$= 0.66$$

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.66

ตาราง 9 (ต่อ) แสดงจำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์การรอบรู้ของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนที่ 3

ชุด B / ชุด A	สอบไม่ผ่าน	สอบผ่าน
สอบผ่าน	3	6
สอบไม่ผ่าน	26	8

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 3

$$r_{cc} = \frac{a + c}{N} \quad , \quad N = a + b + c + d$$

$$= \frac{6 + 26}{43}$$

$$= 0.74$$

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.74

แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียน

เรื่อง ทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. ห้ามขีดเขียนสิ่งใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

2. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 3 หน่วยการเรียน หน่วยละ 2 ชุด รวม 6 ชุด มีคำถามชุดละ 10 ข้อ ให้เวลาทำชุดละ 20 นาที

3. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบดังนี้

ก ข ค ง ~~จ~~

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ เช่น เปลี่ยนข้อ จ เป็นข้อ ข ให้ทำดังนี้

ก ~~ข~~ ค ง ~~จ~~

5. จงระวังขีดคำตอบให้ตรงกับข้อคำถามเสมอ

แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยที่ 1 (ชุด A)

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

---

1) 0.43 อ่านว่าอย่างไร
   ก. ศูนย์จุดสี่สิบสาม
   ข. ศูนย์จุดสี่สาม
   ค. ศูนย์จุดสามสี่
   ง. ศูนย์จุดสามสิบสี่
   จ. สีสิบสาม

2) 31.208 อ่านว่าอย่างไร
   ก. สามสิบเอ็ดจุดสองศูนย์แปด
   ข. สามหนึ่งจุดสองศูนย์แปด
   ค. สามหนึ่งจุดสองร้อยแปด
   ง. สามสิบเอ็ดจุดสองร้อยแปด
   จ. สามหมื่นหนึ่งพันสองร้อยแปด

3) "ห้าสิบเอ็ดจุดแปดศูนย์ห้า" เขียนเป็นตัวเลขได้อย่างไร
   ก. 5.1508
   ข. 5.1805
   ค. 51.085
   ง. 51.508
   จ. 51.805

4) มีเหรียญสลึง 377 เหรียญ คิดเป็นเงินกี่บาท
   ก. 94.75 บาท
   ข. 94.00 บาท
   ค. 90.77 บาท
   ง. 94.50 บาท
   จ. 94.25 บาท

5) จำนวน 9124.398 เป็นทศนิยมกี่ตำแหน่ง
   ก. 3 ตำแหน่ง
   ข. 4 ตำแหน่ง
   ค. 5 ตำแหน่ง
   ง. 6 ตำแหน่ง
   จ. 7 ตำแหน่ง

6) ทศนิยมตำแหน่งที่สองของ 62.359 คือเลขตัวใด
   ก. 2
   ข. 3
   ค. 5
   ง. 6
   จ. 9

7) $(7 \times 10^2) + 5 + (8 \times 1/10) + (2 \times 1/10^3)$

กระจายมาจากจำนวนใด

ก. 750.082

ข. 705.082

ค. 750.802

ง. 705.802

จ. 705.028

8) จำนวนในข้อใดมีค่าน้อยที่สุด

ก. 5.05

ข. 0.005

ค. 0.5

ง. 5.0

จ. 0.05

9) จำนวนในข้อใดมีค่ามากที่สุด

ก. 0.10

ข. 0.04

ค. 0.07

ง. 0.06

จ. 0.05

10) จำนวนในข้อใดมีค่าเท่ากับ 0.78

ก. 0.788

ข. 07.8

ค. 0.7800

ง. 0.7878

จ. 78

แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยที่ 1 (ชุด B)

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

---

1) 0.58 อ่านว่าอย่างไร
   ก. ศูนย์จุดแปดสิบห้า
   ข. ศูนย์จุดห้าสิบแปด
   ค. ศูนย์จุดแปดห้า
   ง. ศูนย์จุดห้าแปด
   จ. ห้าสิบแปด

2) 62.407 อ่านว่าอย่างไร
   ก. หกหมื่นสองพันสี่ร้อยเจ็ด
   ข. หกสองจุดสี่ศูนย์เจ็ด
   ค. หกสองจุดสี่ร้อยเจ็ด
   ง. หกสิบสองจุดสี่ร้อยเจ็ด
   จ. หกสิบสองจุดสี่ศูนย์เจ็ด

3) 65 เซนติเมตร เขียนให้มีหน่วยเป็นเมตรได้เท่าไร
   ก. 0.0065 เมตร
   ข. 0.065 เมตร
   ค. 6.5 เมตร
   ง. 0.65 เมตร
   จ. 650 เมตร

4) นำเงินเหรียญสลึงจำนวน 689 เหรียญไปแลกเป็นเหรียญบาทจะได้กี่บาท
   ก. 172.75 บาท
   ข. 172.25 บาท
   ค. 171.75 บาท
   ง. 171.25 บาท
   จ. 170.50 บาท

5) จำนวน 4.347 เป็นทศนิยมกี่ตำแหน่ง
   ก. 1 ตำแหน่ง
   ข. 2 ตำแหน่ง
   ค. 3 ตำแหน่ง
   ง. 4 ตำแหน่ง
   จ. 5 ตำแหน่ง

6) $(2 \times 10^2)+(3 \times 10)+5+(4 \times 1/10)+(1 \times 1/10^3)$ เขียนในรูปทศนิยมได้อย่างไร
   ก. 235.401
   ข. 235.41
   ค. 253.41
   ง. 325.41
   จ. 523.401

7) จำนวนใดมีค่าน้อยที่สุด

ก. 10.747

ข. 10.755

ค. 10.745

ง. 10.757

จ. 10.756

8) จำนวนในข้อใดมีค่ามากที่สุด

ก. 3.024

ข. 3.042

ค. 3.400

ง. 3.401

จ. 3.412

9) จำนวนในข้อใดมีค่าเท่ากับ 1.09

ก. 1.90

ข. 1.0900

ค. 10.90

ง. 10.9

จ. 1.009

10) ข้อใดเรียงจำนวนจากน้อยไปมาก

ก. 5.24 5.34 5.44

ข. 5.34 5.24 5.44

ค. 5.34 5.44 5.24

ง. 5.24 5.44 5.34

จ. 5.44 5.24 5.34

แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยที่ 2 (ชุด A)

<u>คำสั่ง</u> จงทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

---

1) คำตอบของ 377 - 224.18 คือข้อใด
   ก. 152.18
   ข. 152.82
   ค. 153.18
   ง. 153.82
   จ. 155.82

2) 49.2 - ◯ = 43.55 ตรง◯มีค่าเท่าใด
   ก. 4.45
   ข. 4.65
   ค. 5.45
   ง. 5.55
   จ. 5.65

3) น้ำตาลถุงหนึ่งหนัก 4 กิโลกรัม ใช้ไป 800 กรัม จะเหลือน้ำตาลกี่กิโลกรัม
   ก. 3.2 กิโลกรัม
   ข. 3.1 กิโลกรัม
   ค. 3 กิโลกรัม
   ง. 2.8 กิโลกรัม
   จ. 2.5 กิโลกรัม

4) วันแรกวัดระดับน้ำฝนได้ 18 ซ.ม วันต่อมาวัดได้ 25 ซ.ม ระดับน้ำฝนวันหลังสูงกว่าวันแรกคิดเป็นกี่เมตร
   ก. 0.8 เมตร
   ข. 0.08 เมตร
   ค. 0.07 เมตร
   ง. 0.008 เมตร
   จ. 0.007 เมตร

5) 10.25 x 0.32 มีค่าเท่าไร
   ก. 3.28
   ข. 3.27
   ค. 32.70
   ง. 32.80
   จ. 3280

6) ข้อต่อไปนี้ ข้อใด<u>ผิด</u>
   ก. 4.3 x 5 = 21.5
   ข. 1.4 x 9 = 12.6
   ค. 2.51 x 7 = 17.57
   ง. 1.0 x 2 = 2.0
   จ. 0.20 x 6 = 12.5

7) 2.65 ÷ 5 มีค่าเท่าไร

ก. 0.053

ข. 0.53

ค. 5.3

ง. 53

จ. 530

8) เลขจำนวนใด เมื่อนำมาคูณกับ 12 แล้ว จะได้ 1.08

ก. 99

ข. 90

ค. 9.0

ง. 0.9

จ. 0.09

9) เชือกเส้นหนึ่งยาว 7.5 เมตร นำมาต่อกัน 18 เส้น จะได้เชือกยาวเท่าไร

ก. 152 เมตร

ข. 145 เมตร

ค. 140 เมตร

ง. 135 เมตร

จ. 120 เมตร

10) A มีเงิน 250 บาท B มีเงินเป็น 3.5 เท่าของ A B มีเงินเท่าไร

ก. 750 บาท

ข. 775 บาท

ค. 800 บาท

ง. 825 บาท

จ. 875 บาท

แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยที่ 2 (ชุด B)

<u>คำสั่ง</u> จงทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

---

1) 51.118 + 29 มีค่าตรงกับข้อใด
   ก. 51.147
   ข. 51.308
   ค. 51.408
   ง. 79.118
   จ. 80.118

2) 47.20 - 10.50 + 51 มีค่าตรงกับข้อใด
   ก. 35.6
   ข. 36.7
   ค. 40.5
   ง. 87.7
   จ. 98.2

3) 36.9 - ◯ = 29.61 ตรง ◯ มีค่าเท่าไร
   ก. 7.99
   ข. 7.29
   ค. 7.09
   ง. 6.69
   จ. 6.29

4) เศษเหล็กหนัก 2 ก.ก. 350 กรัม ขายไป 1500 กรัม จะเหลือเศษเหล็กกี่กิโลกรัม
   ก. 1.8 กิโลกรัม
   ข. 1.7 กิโลกรัม
   ค. 1.5 กิโลกรัม
   ง. 0.85 กิโลกรัม
   จ. 0.7 กิโลกรัม

5) ตัดเสื้อตัวหนึ่งใช้ผ้ายาว 175 ซ.ม. แต่มาลีซื้อผ้าไปเพียง 125 ซ.ม. มาลีซื้อผ้าน้อยไปกี่เมตร
   ก. 0.85 เมตร
   ข. 0.75 เมตร
   ค. 0.50 เมตร
   ง. 0.25 เมตร
   จ. 0.05 เมตร

6) 9.9 x 8.7 มีค่าเท่าไร
   ก. 8.64
   ข. 86.13
   ค. 86.64
   ง. 861.3
   จ. 866.4

7) ข้อต่อไปนี้ ข้อใดผิด

ก. $4.4 \times 4 = 17.6$

ข. $8.1 \times 3 = 24.3$

ค. $7.01 \times 10 = 70.1$

ง. $10.2 \times 10 = 1.02$

จ. $2.5 \times 2 = 5$

8) $0.84 \div 7$ มีค่าเท่าไร

ก. 0.12

ข. 0.11

ค. 0.102

ง. 0.101

จ. 0.011

9) $\frac{1.3}{2.4}$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $\frac{2.4}{1.3}$

ข. $\frac{1.3}{2.4 \times 10}$

ค. $\frac{1.3 \times 10}{2.4}$

ง. $\frac{1.3 \times 10}{2.4 \times 10}$

จ. $\frac{2.4 \times 10}{1.3}$

10) ในเวลาที่เท่ากัน ถ้าใช้รถจะได้ระยะทางมากกว่าเดิน 8 เท่า นาย ก. เดินได้ทาง 9.55 กิโลเมตร ถ้านาย ก. ใช้รถจะได้ระยะทางกี่กิโลเมตร

ก. 70.5 กิโลเมตร

ข. 74.5 กิโลเมตร

ค. 75.5 กิโลเมตร

ง. 76.4 กิโลเมตร

จ. 77.5 กิโลเมตร

แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยที่ 3 (ชุด A)

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

---

1) $10.1\dot{}$ อ่านว่าอย่างไร
   ก. สิบจุดหนึ่ง
   ข. หนึ่งศูนย์จุดหนึ่ง
   ค. สิบจุดหนึ่ง หนึ่งซ้ำ
   ง. หนึ่งศูนย์จุดหนึ่ง หนึ่งซ้ำ
   จ. ถูกทุกข้อ

2) $0.15\dot{9}$ อ่านว่าอย่างไร
   ก. ศูนย์จุดหนึ่งห้าเก้า
   ข. ศูนย์จุดหนึ่งห้าเก้า ห้าเก้าซ้ำ
   ค. ศูนย์จุดหนึ่งร้อยห้าสิบเก้า
   ง. ศูนย์จุดหนึ่งร้อยห้าสิบเก้า ห้าสิบเก้าซ้ำ
   จ. ถูกทุกข้อ

3) จำนวน $3.0\dot{8}\dot{7}$ มีค่าเท่ากับข้อใด
   ก. 3.087087087...
   ข. 3.08777...
   ค. 3.0878787...
   ง. 3.08770877...
   จ. 3.008877...

4) จำนวนในข้อใดมีค่ามากที่สุด
   ก. $0.3\dot{9}$
   ข. $0.3\dot{8}$
   ค. 0.39
   ง. 0.37
   จ. 0.38

5) $\frac{1}{4}$ เขียนเป็นทศนิยมได้อย่างไร
   ก. 0.5
   ข. 0.25
   ค. 0.24
   ง. 0.20
   จ. 0.5

6) 0.8127 ต้องการทศนิยม 3 ตำแหน่ง จะเขียนอย่างไร
   ก. 0.822
   ข. 0.815
   ค. 0.814
   ง. 0.813
   จ. 0.812

7) จำนวนในข้อใดมากที่สุด

ก. 0.312

ข. 0.213

ค. 0.013

ง. 0.123

จ. 0.321

8) จำนวนในข้อใดน้อยที่สุด

ก. 5.10

ข. 5.00

ค. 5.12

ง. 5.11

จ. 5.01

9) $\frac{1}{3}$ เขียนเป็นทศนิยมได้อย่างไร

ก. $0.3\dot{}$

ข. $0.4\dot{}$

ค. $0.5\dot{}$

ง. 0.6

จ. 0.7

10) $\frac{5}{12}$ เขียนเป็นทศนิยมได้อย่างไร

ก. 0.42

ข. $0.41\dot{6}$

ค. $0.4\dot{1}6$

ง. $0.41\dot{6}$

จ. $0.4\dot{2}$

แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยที่ 3 (ชุด B)

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

---

1) 21.3̇ อ่านว่าอย่างไร
   ก. ยี่สิบเอ็ดจุดสาม สามซ้ำ
   ข. สองหนึ่งจุดสาม สามซ้ำ
   ค. ยี่สิบเอ็ดจุดสาม
   ง. สองหนึ่งจุดสาม
   จ. ถูกทุกข้อ

2) 3.24̇8̇ อ่านว่าอย่างไร
   ก. สามจุดสองสี่แปด
   ข. สามจุดสองร้อยสี่สิบแปด
   ค. สามจุดสองสี่แปด สี่แปดซ้ำ
   ง. สามจุดสองร้อยสี่สิบแปด สี่สิบแปดซ้ำ
   จ. ถูกทุกข้อ

3) 315.20̇9̇ อ่านว่าอย่างไร
   ก. สามร้อยสิบห้าจุดสองร้อยเก้า
   ข. สามหนึ่งห้าจุดสองศูนย์เก้า
   ค. สามหนึ่งห้าจุดสองศูนย์เก้า สองศูนย์เก้าซ้ำ
   ง. สามร้อยสิบห้าจุดสองศูนย์เก้า สองศูนย์เก้าซ้ำ
   จ. สามร้อยสิบห้าจุดสองร้อยเก้า สองร้อยเก้าซ้ำ

4) จำนวน 0.1̇95̇ มีค่าเท่ากับข้อใด
   ก. 0.19555...
   ข. 0.195195...
   ค. 0.19595...
   ง. 0.1955195...
   จ. 0.119955...

5) $\frac{2}{5}$ เขียนเป็นทศนิยมได้อย่างไร
   ก. 0.04
   ข. 0.05
   ค. 0.3
   ง. 0.4
   จ. 0.5

6) $\frac{5}{8}$ เขียนเป็นทศนิยมได้อย่างไร
   ก. 0.65
   ข. 0.52
   ค. 0.625
   ง. 0.25
   จ. 0.5

7) จำนวนในข้อใดมากที่สุด

ก. 4.718

ข. 4.187

ค. 4.871

ง. 4.178

จ. 4.817

8) จำนวนในข้อใดน้อยที่สุด

ก. 10.00

ข. 10.20

ค. 10.02

ง. 10.03

จ. 10.30

9) $\frac{1}{6}$ เขียนให้อยู่ในรูปทศนิยมได้อย่างไร

ก. $0.1\dot{7}$

ข. $0.1\dot{6}$

ค. 0.17

ง. $0.16\dot{}$

จ. 0.177

10) $\frac{2}{9}$ เขียนให้อยู่ในรูปทศนิยมได้อย่างไร

ก. 0.5

ข. 0.4

ค. $0.\dot{3}$

ง. 0.3

จ. $0.2\dot{}$

ตาราง 10 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม

ข้อ	p	r
1	.80	.51
2	.65	.61
3	.46	.51
4	.32	.71
5	.30	.82
6	.34	.62
7	.46	.51
8	.69	.55
9	.52	.61
10	.45	.57
11	.68	.57
12	.55	.57
13	.41	.60
14	.66	.85
15	.64	.76

ข้อ	p	r
16	.53	.68
17	.68	.72
18	.68	.72
19	.82	.71
20	.56	.64
21	.58	.61
22	.69	.55
23	.60	.58
24	.41	.60
25	.58	.70
26	.39	.79
27	.55	.57
28	.46	.48
29	.46	.51
30	.60	.58

ตาราง 11 แสดงค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม

ข้อ	p	q=(1-p)	pq	ข้อ	p	q=(1-p)	pq
1	.68	.32	.21	16	.58	.42	.24
2	.63	.37	.23	17	.77	.23	.17
3	.42	.58	.24	18	.70	.30	.21
4	.34	.66	.22	19	.76	.24	.18
5	.36	.64	.23	20	.67	.33	.22
6	.45	.55	.24	21	.67	.33	.22
7	.43	.57	.24	22	.67	.33	.22
8	.58	.42	.24	23	.72	.28	.20
9	.61	.39	.23	24	.44	.56	.24
10	.52	.48	.24	25	.47	.53	.24
11	.64	.36	.23	26	.35	.65	.22
12	.62	.38	.23	27	.48	.52	.24
13	.52	.48	.24	28	.45	.55	.24
14	.67	.33	.22	29	.37	.63	.23
15	.71	.29	.20	30	.55	.45	.24

$$\sum pq = 6.75$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม

1. $S^2_t = \frac{N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{N(N-1)}$

$= \frac{85 \times 119065 - (2999)^2}{85(85-1)}$

$= 157.77$

2. $r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\Sigma pq}{S^2_t}\right]$

$= \frac{30}{29}\left[1 - \frac{6.75}{157.77}\right]$

$= 0.988$

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.988

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง ทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. ห้ามขีดเขียนสิ่งใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้
2. แบบทดสอบนี้มีคำถามทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลาในการตอบ 50 นาที
3. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบดังนี้

ก ข ค ~~X~~ จ

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ เช่นเปลี่ยนข้อ ง เป็นข้อ ก ให้ทำดังนี้

~~X~~ ข ค ~~X~~ จ

5. จงระวังขีดคำตอบให้ตรงกับข้อคำถามเสมอ

1) 42.309 อ่านว่าอย่างไร
   ก. สี่สองจุดสามร้อยเก้า
   ข. สี่หมื่นสองพันสามร้อยเก้า
   ค. สี่สิบสองจุดสามร้อยเก้า
   ง. สี่สองจุดสามศูนย์เก้า
   จ. สี่สิบสองจุดสามศูนย์เก้า
2) ความยาว 12 เซนติเมตร คิดเป็นความยาวกี่เมตร
   ก. 0.0012 เมตร
   ข. 0.012 เมตร
   ค. 0.12 เมตร
   ง. 1.2 เมตร
   จ. 120 เมตร
3) นางสาวนิภาหนัก 75 กิโลกรัม คิดเป็นกรัมได้เท่าไร
   ก. 750 กรัม
   ข. 7,500 กรัม
   ค. 75,000 กรัม
   ง. 750,000 กรัม
   จ. 7,500,000 กรัม
4) จำนวน 89.2406 ค่าประจำตำแหน่งของ 4 คือข้อใด
   ก. 10^2
   ข. 10
   ค. 1
   ง. $\frac{1}{10}$
   จ. $\frac{1}{10^2}$
5) เขียน 0.0803 ในรูปการกระจายได้อย่างไร
   ก. $(8 \times 1/10^2) + (3 \times 1/10^4)$
   ข. $(8 \times 1/10) + (3 \times 1/10^2)$
   ค. $(8 \times 10^2) + (3 \times 10^4)$
   ง. $(8 \times 1/10^2) + (3 \times 1/10^5)$
   จ. $(8 \times 1/10^3) + (3 \times 1/10^5)$
6) $(4 \times 1/10) + (3 \times 10) + 5 + (2 \times 10^2) + (1 \times 1/10^3)$ กระจายมาจากจำนวนใด
   ก. 435.41
   ข. 435.21
   ค. 253.401
   ง. 235.401
   จ. 230.41
7) ทศนิยมตำแหน่งที่สี่ ในข้อใดมีค่าเป็น $\frac{5}{10^4}$
   ก. 09.59367
   ข. 09.93657
   ค. 09.79635
   ง. 09.83569
   จ. 09.75369

8) $21 + \frac{23}{100}$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 21.23

ข. 2123

ค. 2.123

ง. 0.213

จ. 21.023

9) ข้อความในข้อใดเป็นเท็จ

ก. เลข 2 ใน 0.021 และ 5.329 มีค่าเท่ากัน

ข. จำนวน 0.7192 ตัวเลข 1 มีค่าน้อยกว่าตัวเลข 2

ค. จำนวน 35.428 ตัวเลขที่มีค่าน้อยที่สุดคือ 8

ง. จำนวน 0.0149 ตัวเลขที่มีค่ามากที่สุดคือ 1

จ. 0.801 = 0.8010

10) ข้อใดเรียงจำนวนจากมากไปน้อย

ก. 7.236 7.326 7.362

ข. 7.326 7.362 7.236

ค. 7.362 7.236 7.326

ง. 7.362 7.326 7.236

จ. 7.326 7.362 7.632

11) ข้าวสาร 5 กระสอบมีน้ำหนักดังนี้ 100.1, 100.05, 100.75, 100.25 และ 100.15 กิโลกรัมตามลำดับ กระสอบใดเบาที่สุด

ก. 100.1 กิโลกรัม

ข. 100.75 กิโลกรัม

ค. 100.05 กิโลกรัม

ง. 100.15 กิโลกรัม

จ. 100.25 กิโลกรัม

12) ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

ก. 0.73 0.74 0.71 เป็นการเรียงจำนวนจากน้อยไปมาก

ข. $1.43 = 1.34$

ค. $0.632 > 0.635$

ง. $9.076 < 9.086$

จ. $8.06 < 8.06$

13) ถ้า A = 3.12, B = 3.11, C = 3.31 แล้วข้อใดถูก

ก. $B < C < A$

ข. $A < B < C$

ค. $A < C < B$

ง. $C < B < A$

จ. $B < A < C$

14) $0.243 + 12$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 12.243

ข. 11.443

ค. 2.55

ง. 0.255

จ. 0.253

15) $90.045 + 7.29 - 34.9$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 62.425

ข. 62.435

ค. 62.45

ง. 62.453

จ. 62.54

16) จำนวน 0.3 0.03 0.005 0.105 รวมกัน แล้วมีค่าเท่าไร

ก. 0.24

ข. 0.34

ค. 0.40

ง. 0.44

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูก

17) เชือกเส้นหนึ่งยาว 2.50 เมตร อีกเส้นหนึ่งยาว 5.75 เมตร เมื่อนำมาต่อกันแล้วตัดออก 4.50 เมตร จะเหลือเชือกยาวเท่าไร

ก. 3.50 เมตร

ข. 3.75 เมตร

ค. 4.25 เมตร

ง. 4.50 เมตร

จ. 4.75 เมตร

18) นักเรียนคนหนึ่งใช้เวลาทำข้อสอบคณิตศาสตร์ 1.2 ชั่วโมง และใช้เวลาทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ 2.05 ชั่วโมง รวมเวลาในการทำข้อสอบทั้งหมดเท่าไร

ก. 2.17 ชั่วโมง

ข. 2.25 ชั่วโมง

ค. 3.07 ชั่วโมง

ง. 3.10 ชั่วโมง

จ. 3.25 ชั่วโมง

19) อัสนีหนัก 55.20 กิโลกรัม วสันต์หนักกว่าอัสนี 3.05 กิโลกรัม อ๊อดหนักน้อยกว่าวสันต์ 3.20 กิโลกรัม อ๊อดหนักเท่าไร

ก. 55.15 กิโลกรัม

ข. 55.05 กิโลกรัม

ค. 54.15 กิโลกรัม

ง. 54.15 กิโลกรัม

จ. 54.05 กิโลกรัม

20) 2.381 x 4.59 ผลคูณจะมีทศนิยมกี่ตำแหน่ง

ก. 1 ตำแหน่ง

ข. 2 ตำแหน่ง

ค. 3 ตำแหน่ง

ง. 4 ตำแหน่ง

จ. 5 ตำแหน่ง

21) 4.28 x 200 มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 856.00

ข. 8560.00

ค. 85.60

ง. 8.56

จ. 0.856

22) ถ้า 2.65 ÷ 5 แล้ว คำตอบคือข้อใด

ก. 0.053

ข. 0.53

ค. 5.3

ง. 53

จ. 530

23) ไม้ท่อนหนึ่งยาว 2.84 เมตร ต้องการตัดออกเป็น 4 ท่อน ๆ ละเท่า ๆ กันจะได้ไม้ยาวท่อนละกี่เมตร

ก. 0.70 เมตร

ข. 0.701 เมตร

ค. 0.71 เมตร

ง. 0.691 เมตร

จ. 0.69 เมตร

24) นักเรียนชั้น ม.1 จำนวน 45 คน ชั่งน้ำหนักรวมกันได้ 1575.5 กิโลกรัม เฉลี่ยแล้วนักเรียนหนักคนละเท่าไร

ก. 33 กิโลกรัม

ข. 33.5 กิโลกรัม

ค. 34.5 กิโลกรัม

ง. 35 กิโลกรัม

จ. 37 กิโลกรัม

25) มีเหรียญสลึงอยู่ 225 เหรียญ ต้องหาเงินเพิ่มอีกเท่าไรจึงจะครบ 150 บาท

ก. 93.75 บาท

ข. 93.50 บาท

ค. 90.50 บาท

ง. 87.75 บาท

จ. 85.50 บาท

26) $\frac{4}{5}$ เขียนในรูปทศนิยมได้อย่างไร

ก. 0.4

ข. 0.44

ค. 0.45

ง. 0.5

จ. 0.8

27) จำนวนทศนิยมที่มีค่าเท่ากับ $\frac{2}{9}$ คือข้อใด

ก. 0.29

ข. 0.9

ค. $0.2\dot{2}$

ง. $0.0\dot{6}$

จ. $0.1\dot{6}$

28) เขียน $\frac{9}{11}$ ในรูปทศนิยมได้อย่างไร

ก. $0.8\dot{1}$

ข. $0.\dot{8}\dot{1}$

ค. 0.9

ง. 0.09

จ. $0.\dot{9}$

29) ตัวเลขโดดในข้อใดเป็นทศนิยมตำแหน่งที่หกของ $0.12345\dot{}$

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

จ. 5

30) $\frac{3}{4}$ ◯ 0.85 จะต้องนำเครื่องหมายในข้อใดมาใส่ใน ◯ ให้ข้อความเป็นจริง

ก. =

ข. >

ค. <

ง. ≃

จ. ถูกทุกข้อ

ขอให้ทุกคนโชคดี

ตาราง 12 แสดงค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	t	ข้อ	t
1	6.26	11	5.99
2	4.72	12	3.53
3	5.02	13	5.08
4	5.86	14	5.66
5	5.13	15	4.34
6	5.34	16	5.13
7	5.00	17	6.04
8	6.46	18	5.41
9	6.02	19	4.76
10	3.54	20	3.48

ตาราง 13 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	Σx_i	Σx^2_i	S^2_i	ข้อ	Σx_i	Σx^2_i	S^2_i
1	360	1394	0.98	11	283	935	1.34
2	358	1400	1.18	12	362	1446	1.36
3	412	1808	1.21	13	402	1732	1.16
4	307	1053	1.11	14	350	1400	1.75
5	464	2206	0.53	15	335	1289	1.67
6	374	1518	1.19	16	404	1886	2.54
7	316	1116	1.17	17	338	1296	1.54
8	376	1532	1.18	18	381	1585	1.33
9	395	1681	1.21	19	310	1118	1.57
10	269	825	1.01	20	436	2238	3.37

$$\sum S^2_i = 28.4$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. $S^2_t = \frac{N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{N(N-1)}$

$= \frac{100(535974) - (7232)^2}{100(100-1)}$

$= 130.87$

2. $\alpha = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\Sigma S^2_i}{S^2_t}\right]$

$= \frac{20}{19}\left[1 - \frac{28.4}{130.87}\right]$

$= 0.819$

ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.819

แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องหลังข้อความที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนเพียงช่องเดียว คำตอบที่นักเรียนตอบนั้นไม่มีถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความรู้สึกแตกต่างกันไป (ทำให้กระดาษคำตอบ)

2. ในแต่ละช่องที่แสดงความรู้สึก มีความหมายดังนี้

เป็นจริงมากที่สุด แสดงว่า นักเรียนชอบทำ ชอบคิดหรือคิดที่จะทำตามข้อนั้นมากที่สุด

เป็นจริงมาก แสดงว่า นักเรียนชอบทำ ชอบคิดหรือคิดที่จะทำตามข้อนั้นมาก

เฉย ๆ แสดงว่า นักเรียนชอบทำ ชอบคิดหรือคิดที่จะทำตามข้อนั้นปานกลาง

เป็นจริงน้อย แสดงว่า นักเรียนไม่ค่อยชอบทำตามข้อนั้น

เป็นจริงน้อยที่สุด แสดงว่า นักเรียนไม่ชอบทำ หรือไม่คิดที่จะทำตามข้อนั้นเลย

ตัวอย่าง เมื่อนักเรียนอ่านข้อความแล้วรู้สึกว่าตนเองชอบทำ ชอบคิดหรือคิดที่จะทำตามข้อความนี้มาก

ข้อความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริงมาก	เฉย ๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
0. ข้าพเจ้าชอบเล่นทายปัญหาคณิตศาสตร์		✓			

1. ขณะที่ครูถามคำถามคณิตศาสตร์กับเพื่อน ข้าพเจ้าจะคิดคำตอบไว้ล่วงหน้าด้วย
2. ข้าพเจ้ารู้สึกเหนื่อยและเบื่อหน่ายต่อการเรียนคณิตศาสตร์
3. ข้าพเจ้าอยากตอบคำถามที่เกี่ยวกับบทเรียนคณิตศาสตร์
4. ข้าพเจ้ารู้สึกไม่อยากให้มีชั่วโมงคณิตศาสตร์เลย

5. ข้าพเจ้าชอบที่จะพยายามแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์
6. เมื่อถึงชั่วโมงคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าพยายามเลี่ยงไม่เข้าเรียน
7. ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกสนานเมื่อเรียนคณิตศาสตร์
8. ข้าพเจ้าไม่ชอบคณิตศาสตร์ เพราะตัวอยากยากเกินไปต้องใช้ความคิดหนัก
9. ข้าพเจ้าชอบนำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจไปคิดและทำต่อที่บ้าน
10. ข้าพเจ้าง่วงนอนทุกครั้งเมื่อเรียนคณิตศาสตร์
11. ขณะที่ครูอธิบายข้าพเจ้าจะตั้งใจฟังและคิดตาม
12. ข้าพเจ้ารู้สึกเสียเวลาในการหาคำตอบจากบทเรียนคณิตศาสตร์
13. ข้าพเจ้าชอบเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น ๆ
14. ข้าพเจ้าอยากให้หมดเวลาในการเรียนคณิตศาสตร์เร็ว ๆ
15. การฝึกคิด ฝึกทำคณิตศาสตร์บ่อย ๆ ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจดีขึ้น
16. เมื่อหมดชั่วโมงคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าไม่ชอบคิดเกี่ยวกับเรื่องคณิตศาสตร์
17. บางครั้งได้การบ้านวิชาคณิตศาสตร์มาก แต่ข้าพเจ้าก็ไม่หนักใจ
18. ข้าพเจ้าเข้าใจบทเรียนคณิตศาสตร์น้อย
19. เมื่อไม่เข้าใจบทเรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะถามเพื่อนหรือครู
20. ข้าพเจ้าเห็นว่ากฎเกณฑ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์เป็นสิ่งไม่มีประโยชน์

ภาคผนวก ข

1. การวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง ทศนิยม
2. แผนการสอนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามแนวของฮอทชคิส
3. แบบฝึกเรื่อง ทศนิยม ใช้ประกอบแผนการสอนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้
4. แบบฝึกเสริมความรู้พื้นฐาน

ตาราง 14 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง ทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่/คาบ	เนื้อหา	จุดประสงค์ทั่วไป	คาบที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1 4 คาบ	รูปทศนิยม ค่าประจำตำแหน่งทศนิยม และการเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยม	ให้นักเรียนสามารถบอกค่าของตัวเลขโดดที่อยู่ในทศนิยมตำแหน่งต่าง ๆ	1	1. นักเรียนอ่านจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมได้ถูกต้อง 2. นักเรียนเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมได้ถูกต้อง
			2	1. สามารถเปลี่ยนหน่วยในระบบมาตราเดียวกันได้ โดยใช้ทศนิยม
			3	1. เมื่อกำหนดจำนวนในรูปทศนิยม ให้นักเรียนบอกได้ว่าเป็นทศนิยมกี่ตำแหน่งและตัวเลขใดเป็นทศนิยมตำแหน่งที่ 1,2,3,... ตามลำดับ 2. บอกค่าประจำตำแหน่งของทศนิยมตำแหน่งต่าง ๆ ได้ 3. เขียนจำนวนเต็มบวกและทศนิยมให้อยู่ในรูปการกระจาย

หน่วยที่/คาบ	เนื้อหา	จุดประสงค์ทั่วไป	คาบที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
				โดยอาศัยเลขยกกำลังฐาน 10
			4	1. เปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมได้ 2. เรียงลำดับจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมจากมากไปหาน้อย หรือน้อยไปหามากได้
2 7 คาบ	การบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม	ให้นักเรียนสามารถ 1. บวกลบคูณหรือหารทศนิยม 2. แก้ปัญหาโจทย์ที่มีการบวกลบ คูณ หรือหารทศนิยม	5	1. ในการบวกและลบทศนิยม นักเรียนจัดตำแหน่งของตัวเลขโดดได้ถูกต้อง 2. หาผลบวกและผลลบของจำนวนเต็มกับทศนิยมได้ถูกต้อง
			6	1. หาผลบวกและผลลบของจำนวนทศนิยมกับทศนิยมได้ถูกต้อง
			7	1. นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่มีการบวกและการลบทศนิยมได้

หน่วยที่/คาบ	เนื้อหา	จุดประสงค์ทั่วไป	คาบที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
			8	1. หาผลคูณของจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมได้ โดยใช้หลักเกณฑ์ที่ได้จากจำนวนนับ 2. หาผลคูณของจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมได้ โดยใช้หลักเกณฑ์ที่ได้จากเศษส่วน
			9	1. หาผลหารของทศนิยม เมื่อตัวหารเป็นจำนวนเต็มได้ 2. ปัดเศษทศนิยมได้ถูกต้อง
			10	1. หาผลหารของทศนิยม เมื่อตัวหารเป็นทศนิยมได้
			11	1. แก้โจทย์ปัญหาที่มีการคูณและการหารทศนิยมได้
3 2 คาบ	การแทนเศษส่วน ด้วยทศนิยม	ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนเศษส่วนเป็นทศนิยมซ้ำ	12	1. นักเรียนอ่านจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้ถูกต้อง 2. เขียนจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้ถูกต้อง

หน่วยที่/คาบ	เนื้อหา	จุดประสงค์ทั่วไป	คาบที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
			13	1. สามารถเปลี่ยนเศษส่วนเป็นทศนิยมได้ 2. เปลี่ยนเศษส่วนเป็นทศนิยมซ้ำได้

แผนการสอนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามแนวของฮอทชคิส

หน่วยที่ 1 เวลาเรียน 4 คาบ (คาบที่ 1 - 4)

คาบที่ 1

เรื่อง รูปทศนิยม

มโนมติ ทศนิยมเป็นจำนวนที่เขียนแทนด้วยเลขที่มีจุดคั่นอยู่ จุดนี้เรียกว่าจุดทศนิยม เลขที่อยู่หน้าจุดเป็นจำนวนเต็ม เลขที่อยู่หลังจุดเป็นจำนวนที่มีค่าประจำตำแหน่งลดลงตำแหน่งละ 10 เท่าตามลำดับ

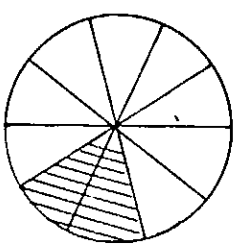
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอ่านจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมได้ถูกต้อง
2. นักเรียนเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

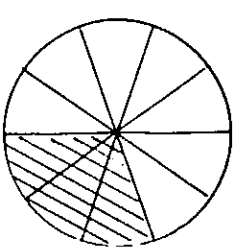
ขั้นการเรียนรู้ 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน

2. ให้นักเรียนสังเกตรูปต่อไปนี้



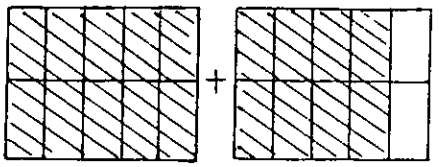
ส่วนที่แรเงาหมายถึง 2 ใน 10 ส่วนของรูป หรือ $\frac{2}{10}$ ของรูป เขียนแทนด้วย 0.2 อ่านว่า ศูนย์จุดสอง

รูปที่ 1



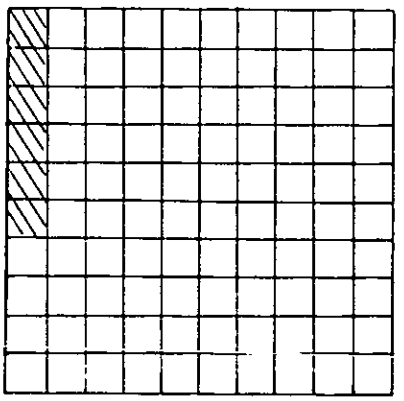
ส่วนที่แรเงาหมายถึง 3 ใน 10 ส่วนของรูป หรือ $\frac{3}{10}$ ของรูป เขียนแทนด้วย 0.3 อ่านว่า ศูนย์จุดสาม

รูปที่ 2



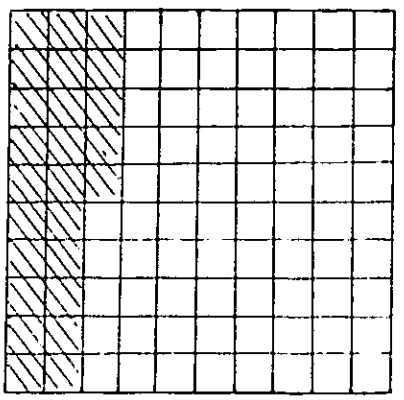
ส่วนที่แรเงามีรูปเต็ม 10 ส่วน
กับ 8 ใน 10 ส่วนของรูป
จำนวนเต็ม 1 กับ 8 ใน 10 ส่วน

รูปที่ 3 เขียนแทนด้วย 1.8 อ่านว่า หนึ่งจุดแปด



ส่วนที่แรเงาหมายถึง 6 ใน 100
ส่วนของรูปหรือ $\frac{6}{100}$ เขียนแทนด้วย
0.06 อ่านว่า ศูนย์จุดศูนย์หก

รูปที่ 4



ส่วนที่แรเงาหมายถึง 25 ใน 100
ส่วนของรูปหรือ $\frac{25}{100}$ เขียนแทนด้วย
0.25 อ่านว่า ศูนย์จุดสองห้า

รูปที่ 5

รูปที่ 1, 2, 3 แทนทศนิยม 1 ตำแหน่ง

รูปที่ 4, 5 แทนทศนิยม 2 ตำแหน่ง

จุดที่คั่นระหว่างตัวเลข เรียกว่า จุดทศนิยม

<u>ตัวอย่าง</u> 7.859 เป็น ทศนิยม 3 ตำแหน่ง อ่านว่า เจ็ดจุดแปดห้าเก้า

0.0486 เป็น ทศนิยม 4 ตำแหน่ง อ่านว่า ศูนย์จุดศูนย์สี่แปดหก

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ 3. ให้ทำแบบฝึก 1.1 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นทำให้จำ 4. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปรูปทศนิยม และการอ่านทศนิยม

ขั้นนำไปใช้ 5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

การประเมินผล 1. สังเกตจากการถาม - ตอบ

2. สังเกตจากการทำแบบฝึก และ แบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน 1. แผนภาพ 10 หน่วย และ 100 หน่วย

2. แบบฝึก 1.1 (ชุด A จำนวน 15 ข้อ เวลา 7 นาที)

(ชุด B จำนวน 15 ข้อ เวลา 7 นาที)

คาบที่ 2

เรื่อง รูปทศนิยม (ต่อ)

มโนมติ ทศนิยมเป็นจำนวนที่เขียนแทนด้วยเลขที่มีจุดคั่นอยู่ จุดนี้เรียกว่าจุดทศนิยม เลขที่อยู่หน้าจุดเป็นจำนวนเต็ม เลขที่อยู่หลังจุดเป็นจำนวนที่มีค่าประจำตำแหน่งลดลงตำแหน่งละ 10 เท่าตามลำดับ

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถเปลี่ยนหน่วยในระบบมาตราเดียวกันได้โดยใช้ทศนิยม

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นการเรียนรู้ 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน

2. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับระบบมาตราเงินไทย และระบบเมตริกที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น

100 สตางค์ เท่ากับ 1 บาท

แปลง 75 สตางค์ให้มีหน่วยเป็นบาท จะได้ $\frac{75}{100}$ หรือ 0.75 บาท

10 มิลลิเมตร เท่ากับ 1 เซนติเมตร

เหรียญบาทหนา 2 มิลลิเมตร เขียนให้มีหน่วยเป็นเซนติเมตรจะได้ $\frac{2}{10}$ หรือ 0.2 เซนติเมตร

100 เซนติเมตร เท่ากับ 1 เมตร

ไม้ไผ่ลำหนึ่งยาว 12 เมตร 50 เซนติเมตร เขียนให้มีหน่วยเป็นเมตร จะได้ 12 เมตร กับ $\frac{50}{100}$ หรือ 0.50 เมตร ดังนั้นไม้ไผ่ลำนี้ยาว 12.50 เมตร

1000 เมตร เท่ากับ 1 กิโลเมตร

ระยะทางจากบ้านถึงโรงเรียน 750 เมตร เขียนให้มีหน่วยเป็นกิโลเมตร

จะได้ $\frac{750}{1000}$ หรือ 0.750 กิโลเมตร

1000 กรัม เท่ากับ 1 กิโลกรัม

ทารกคนหนึ่งมีน้ำหนัก 3200 กรัม เขียนให้มีหน่วยเป็นกิโลกรัมจะได้

$\frac{3200}{1000}$ หรือ 3.200 กิโลกรัม

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ 3. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 2.1 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นทำให้จำ 4. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปการเปลี่ยนหน่วย โดยใช้ทศนิยม

ขั้นนำไปใช้ 5. ให้เล่นเกมหาคู่

6. ให้ทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

<u>การประเมินผล</u> 1. สังเกตจากการทำแบบฝึก

2. สังเกตจากการเล่นเกม

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1. แบบฝึก 2.1 (ชุด A จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที)

(ชุด B จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที)

2. เกมหาคู่

เกมหาคู่

อุปกรณ์ บัตร A แสดงข้อความที่ไม่อยู่ในรูปทศนิยม

บัตร B แสดงข้อความที่อยู่ในรูปทศนิยม ดังนี้

A		B
1 ม. 40 ซม.	คู่กับ	1.40 ม.
20 ซม.	คู่กับ	0.20 ม.

วิธีเล่น 1. ครูแจกบัตรข้อความ A และ B ให้นักเรียนคนละ 1 บัตร

2. คนที่ได้บัตร A จะแสดงตัวเพื่อหาคู่ที่เป็นบัตร B ซึ่งนั่งอยู่กับที่

3. ใครพบคู่ก่อน และเป็นคู่ที่ถูกต้องตรงกันจะเป็นคู่ชนะ

คาบที่ 3

เรื่อง ค่าประจำตำแหน่งทศนิยม

มโนมติ จำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยม สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการกระจายได้เสมอ โดยใช้ค่าประจำตำแหน่ง

ค่าประจำตำแหน่งของทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่ง คือ $\frac{1}{10}$

ค่าประจำตำแหน่งของทศนิยมตำแหน่งที่สอง คือ $\frac{1}{10^2}$

ค่าประจำตำแหน่งของทศนิยมตำแหน่งที่สาม คือ $\frac{1}{10^3}$

ค่าประจำตำแหน่งของทศนิยมตำแหน่งที่ n คือ $\frac{1}{10^n}$

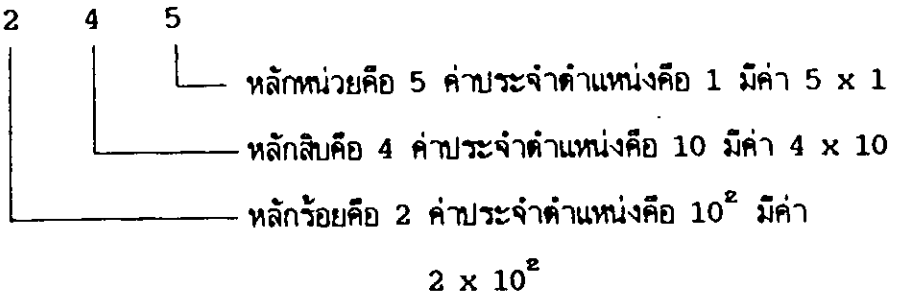
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เมื่อกำหนดจำนวนในรูปทศนิยมให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเป็นทศนิยมกี่ตำแหน่ง และตัวเลขใดเป็นทศนิยมตำแหน่งที่ 1, 2, 3,... ตามลำดับ
2. นักเรียนสามารถบอกค่าประจำตำแหน่งของทศนิยมตำแหน่งต่าง ๆ ได้
3. นักเรียนเขียนจำนวนเต็มบวก และทศนิยมให้อยู่ในรูปการกระจายโดยอาศัยเลขยกกำลังฐาน 10

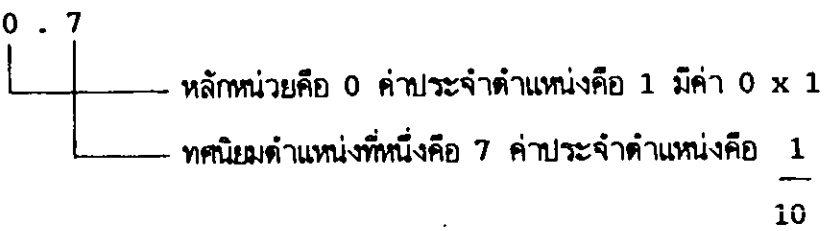
กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นการเรียนรู้ 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน

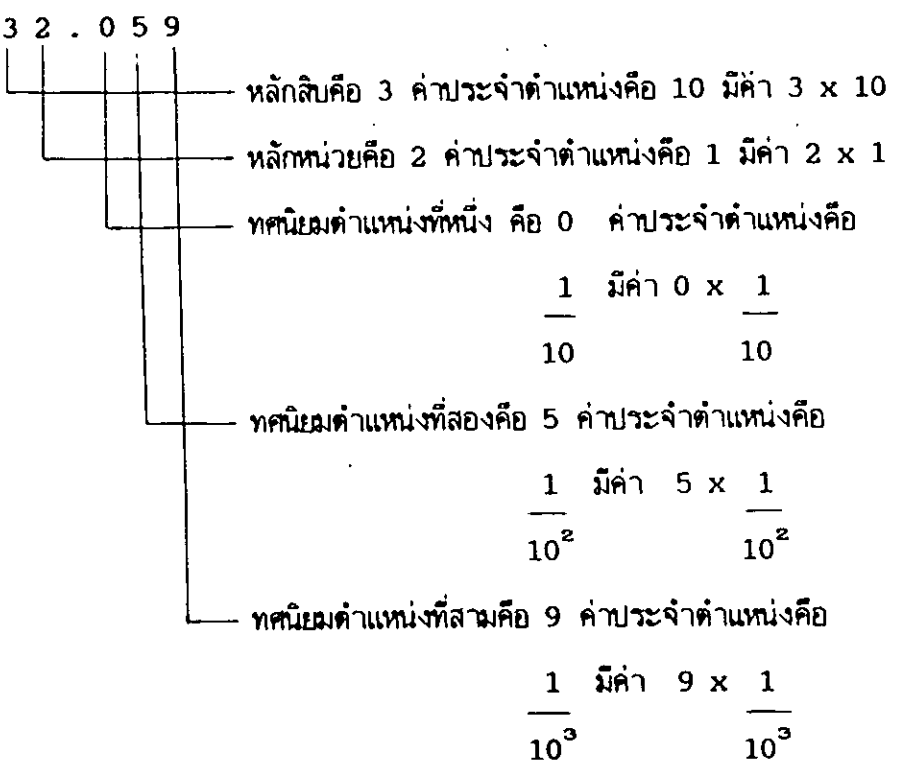
2. จำนวน 245 เป็นจำนวนเต็ม



จำนวน 0.7 เป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง



จำนวน 32.059 เป็นทศนิยม 3 ตำแหน่ง



3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างจำนวนในรูปทศนิยม และบอกค่าประจำตำแหน่งทศนิยม

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ 4. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 3.1 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นการเรียนรู้ 5. เขียนจำนวนทศนิยมในรูปการกระจาย โดยใช้ค่าประจำตำแหน่งได้ดังนี้

$19.32 = (1 \times 10)+(9 \times 1)+(3/10)+(2/10^2)$

$538.746 = (5 \times 10^2) + (3 \times 10) + (8 \times 1) + (7 \times 1/10) + (4 \times 1/10^2) + (6 \times 1/10^3)$

$680.746 = (6 \times 10^2) + (8 \times 10) + (0 \times 1) + (4 \times 1/10) + (0 \times 1/10^2) + (2 \times 1/10^3) + (3 \times 1/10^4)$

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ 6. ให้ทำแบบฝึก 3.2 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นทำให้จำ 7. ให้นักเรียนสรุปค่าประจำตำแหน่งทศนิยม และการเขียนทศนิยมในรูปการกระจาย

ขั้นนำไปใช้ 8. ให้นำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

<u>การประเมินผล</u> 1. สังเกตจากการทำแบบฝึก

2. สังเกตจากการสรุปค่า ประจำตำแหน่งทศนิยม

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1. แบบฝึก 3.1 (ชุด A จำนวน 5 ข้อ เวลา 5 นาที)
(ชุด B จำนวน 5 ข้อ เวลา 5 นาที)

2. แบบฝึก 3.2 (ชุด A จำนวน 10 ข้อ เวลา 7 นาที)
(ชุด B จำนวน 10 ข้อ เวลา 7 นาที)

คาบที่ 4

เรื่อง การเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยม

มโนมติ 1. ทศนิยมสองจำนวนใด ๆ จำนวนใดมีค่ามากกว่า พิจารณาจากทศนิยมในตำแหน่งแรกที่ไม่เท่ากัน เช่น 1.732 > 1.722

หลักหน่วยคือ 1 เหมือนกัน

ทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่งคือ 7 เหมือนกัน

ทศนิยมตำแหน่งที่สองคือ 3 กับ 2 ต่างกัน ทำให้ 1.732 > 1.722

2. หรือจะเปรียบเทียบในรูปเศษส่วน ถ้าส่วนเท่ากัน จำนวนเศษที่มากกว่าจะมีค่ามากกว่า เช่น $\frac{521}{1000} > \frac{520}{1000}$

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนที่เขียนในรูปทศนิยมได้
2. สามารถเรียงลำดับจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมจากมากไปหาน้อยหรือจากน้อยไปหามากได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน
2. สัญลักษณ์ = แทน เท่ากับ

   > แทน มากกว่า

   < แทน น้อยกว่า
3. ให้สังเกตทศนิยม ต่อไปนี้ว่าเท่ากันหรือไม่

0.7325	กับ	0.7394	5.8914	กับ	5.8900
3.01	กับ	3.001	0.15	กับ	0.150
1.1	กับ	1.10	0.03	กับ	0.04

ให้ดูตำแหน่งที่ไม่เท่ากัน ตำแหน่งแรก ถ้าตัวเลขโดดของจำนวนใดมากกว่า จำนวนนั้นก็จะมีค่ามากกว่า เช่น

0.7325	<	0.7394	5.8914	>	5.8900
3.01	>	3.001	0.15	=	0.150
1.1	=	1.10	0.03	<	0.04

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ 4. ให้ทำแบบฝึก 4.1 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นการเรียนรู้ 5. ครูเขียนส่วนสูงและน้ำหนัก ของนักเรียน 5 คนบนกระดาน ให้นักเรียนเรียงจากมากไปหาน้อย

ครูยกตัวอย่างจำนวนทศนิยมอีก 6 จำนวน แล้วให้นักเรียนเรียงจากน้อยไปหามาก

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ 6. ให้ทำแบบฝึก 4.2 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นทำให้จำ 7. ให้นักเรียนสรุปข้อสังเกตที่ใช้ในการพิจารณาว่าจำนวนใดมากหรือน้อยกว่ากัน

ขั้นนำไปใช้ 8. ให้เล่นเกมเปรียบเทียบจำนวน

9. ให้ทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

การประเมินผล 1. สังเกตจากการถาม - ตอบ

2. สังเกตจากการทำแบบฝึก และการเล่นเกม

3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน 1. แบบฝึก 4.1 (ชุด A จำนวน 15 ข้อ เวลา 5 นาที)

(ชุด B จำนวน 15 ข้อ เวลา 5 นาที)

แบบฝึก 4.2 (ชุด A จำนวน 10 ข้อ เวลา 5 นาที)

(ชุด B จำนวน 10 ข้อ เวลา 5 นาที)

2. เกมเปรียบเทียบจำนวน

เกมเปรียบเทียบจำนวน

อุปกรณ์ บัตรจำนวนทศนิยม

วิธีเล่น ครูหยิบบัตรจำนวนขึ้นมา 1 บัตร ด้วยมือซ้าย และหยิบบัตร จำนวนอีก 1 บัตรด้วยมือขวา ให้นักเรียนบอกว่าจำนวนในบัตรที่มือขวาของครูมากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากันกับจำนวนในบัตรที่มือซ้ายของครู

หน่วยที่ 2 เวลาเรียน 7 คาบ (คาบที่ 5 - 11)

คาบที่ 5

เรื่อง การบวกและการลบทศนิยม

มโนมติ การบวกและการลบทศนิยม จะต้องจัดตำแหน่งของตัวเลขโดดให้ตรงกันก่อนแล้วจึงทำการบวกหรือลบกันตามเครื่องหมาย เช่นเดียวกับเลขจำนวนเต็ม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ในการบวกและลบทศนิยม นักเรียนจัดตำแหน่งของตัวเลขโดดได้ถูกต้อง
2. นักเรียนหาผลบวกและผลลบของจำนวนเต็มกับทศนิยม ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นการเรียนรู้
1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน
2. ครูแสดงการหาผลลัพธ์ของ 25 + 2.40 และ 1.204 + 3.5-4 ให้นักเรียนแสดงวิธีทำบนกระดานจากจำนวน 18.75 + 20, 27.25 - 22, 11 - 4.25 และ 46 + 3.25
3. ให้นักเรียนสรุปหลักการบวกและลบทศนิยม

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ
4. ให้ทำแบบฝึก 5.1 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นทำให้จำ
5. ให้นักเรียนสรุปวิธีการบวกและลบทศนิยมอีกครั้ง

ขั้นนำไปใช้
6. เล่นเกมจับคู่
7. ให้ทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

การประเมินผล
1. สังเกตจากการทำแบบฝึก
2. สังเกตจากการสรุปการบวกและการลบทศนิยม
3. สังเกตจากการเล่นเกม

สื่อการเรียนการสอน
1. แบบฝึก 5.1 (ชุด A จำนวน 5 ข้อ เวลา 5 นาที
(ชุด B จำนวน 5 ข้อ เวลา 5 นาที
2. เกมจับคู่

เกม จับคู่

วิธีเล่น ครูกำหนดให้นักเรียนแถวที่ 1 มีค่าคนละ 1 บาท แถวที่ 2 มีค่าคนละ 2 บาท แถวที่ 3 มีค่าคนละ 50 สตางค์ เป็นต้น จากนั้นครูออกคำสั่งว่าต้องการเงินกี่บาท ก็ให้นักเรียนมารวมตัวกันให้ครบค่าตามที่ครูสั่ง กลุ่มที่รวมตัวผิดค่าคือกลุ่มแพ้

คาบที่ 6

เรื่อง การบวกและการลบทศนิยม (ต่อ)

มโนมติ การบวกและการลบทศนิยม จะต้องจัดตำแหน่งของตัวเลขโดดให้ตรงกันก่อนแล้วจึงทำการบวกหรือลบกันตามเครื่องหมาย เช่นเดียวกับเลขจำนวนเต็ม

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนหาผลบวกและผลลบของจำนวนทศนิยมกับทศนิยมได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นการเรียนรู้
1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน
2. ครูแสดงและอธิบายการหาผลลัพธ์ต่อไปนี้

   39.008 + 70.5432 และ 41.015 - 6.89 - 30.148
3. ให้นักเรียนสรุปวิธีการบวกและลบทศนิยมกับทศนิยม

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ
4. ให้ทำแบบฝึก 6.1 และ 6.2 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นทำให้จำ
5. ให้นักเรียนสรุปวิธีการบวกและการลบทศนิยมกับทศนิยมอีกครั้ง

ขั้นนำไปใช้
6. ให้เล่นเกมปริศนาเลขไขว้
7. ให้ทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

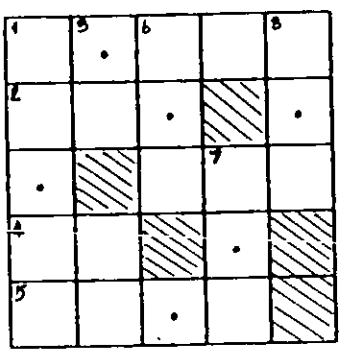
การประเมินผล
1. สังเกตจากการทำแบบฝึก
2. สังเกตจากการเล่นเกม

สื่อการเรียนการสอน
1. แบบฝึก 6.1 (ชุด A จำนวน 5 ข้อ เวลา 5 นาที)
   (ชุด B จำนวน 5 ข้อ เวลา 5 นาที)
   แบบฝึก 6.2 (ชุด A จำนวน 5 ข้อ เวลา 5 นาที)
   (ชุด B จำนวน 5 ข้อ เวลา 5 นาที)
2. เกมปริศนาเลขไขว้

เกม ปริศนาเลขไขว้

อุปกรณ์ แผ่นเกมคนละ 1 แผ่น

วิธีเล่น ให้นักเรียนหาผลลัพธ์ของจำนวนในแต่ละข้อ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ใส่ลงในช่อง□ ของแนวตั้ง และแนวนอนที่กำหนดให้



แนวตั้ง

2. 0.61 + 0.15
3. 20.9 - 20.8
6. 0.32 + 1.7 + 4.08
7. 4.5 + 3.7 - 4.8
8. 21.00 - 19.5

แนวนอน

1. 0.631 + 8.04
4. 100.05 - 51.05
5. 1.42 - 0.32 + 59.3
7. 20.07 + 14.93

คาบที่ 7

เรื่อง การบวกและการลบทศนิยม (ต่อ)

มโนมติ การบวกและการลบทศนิยม จะต้องจัดตำแหน่งของตัวเลขโดดให้ตรงกันก่อนแล้วจึงทำการบวกหรือลบกันตามเครื่องหมาย เช่นเดียวกับเลขจำนวนเต็ม

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่มีการบวกและการลบทศนิยมได้

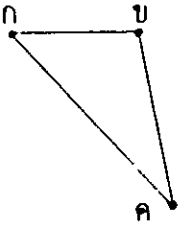
กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน
2. ครูยกตัวอย่างโจทย์ทศนิยม ที่มีการบวกและการลบให้นักเรียนช่วยกันคิดแก้ปัญหาจากโจทย์

ตัวอย่างที่ 1 วันหนึ่งพ่อค้ารับซื้อของเก่า ซื้อของได้ดังนี้ ซื้อเศษเหล็กได้หนัก 2 กิโลกรัม 750 กรัม ซื้อเศษทะกั่วได้ 1 กิโลกรัม 25 กรัม และซื้อเศษอลูมิเนียมได้ 3 กิโลกรัม 400 กรัม วันนี้พ่อค้าซื้อโลหะทั้งหมดคิดเป็นน้ำหนักกี่กิโลกรัม

ตัวอย่างที่ 2



ตำบล ก. อยู่ห่างจากตำบล ข. 4.75 กิโลเมตร ตำบล ข. อยู่ห่างจากตำบล ค. 6.025 กิโลเมตร ตำบล ก. อยู่ห่างจากตำบล ค. 8.8 กิโลเมตร วินัยเดินทางจากตำบล ก. ผ่านตำบล ข. ไปยังตำบล ค. ศักดิ์เดินทางจากตำบล ก. ไปยังตำบล ค. โดยไม่ผ่านตำบล ข. จงหาว่าใครเดินทางเป็นระยะทางมากกว่าและมากกว่าเท่าไร

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ

3. ให้ทำแบบฝึก 7.1 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นทำให้จำ

4. ให้นักเรียนสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาโจทย์ที่เกี่ยวกับการบวกและการลบทศนิยม

ขั้นนำไปใช้

5. ให้ทำแบบฝึก 7.2

6. ให้ทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

<u>การประเมินผล</u>

1. สังเกตจากการทำแบบฝึก
2. สังเกตจากการสรุปแนวทางการแก้ปัญหาโจทย์

<u>สื่อการเรียนการสอน</u>

1. แบบฝึก 7.1 (ชุด A จำนวน 3 ข้อ เวลา 10 นาที)
   (ชุด B จำนวน 3 ข้อ เวลา 10 นาที)
   แบบฝึก 7.2 (ชุด A จำนวน 2 ข้อ เวลา 5 นาที)

คาบที่ 8

เรื่อง การคูณทศนิยม

มโนมติ การคูณทศนิยมใช้หลักการเช่นเดียวกับการคูณจำนวนนับ แล้วนับตำแหน่งทศนิยมของตัวตั้งและตัวคูณรวมกันเป็นตำแหน่งทศนิยมของผลลัพธ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนหาผลคูณของจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยม โดยใช้หลักเกณฑ์ที่ได้จากจำนวนนับ
2. นักเรียนหาผลคูณของจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยม โดยใช้หลักเกณฑ์ที่ได้จากเศษส่วน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน
2. ครูยกตัวอย่าง พร้อมทั้งอธิบายการหาผลคูณโดยใช้หลักเกณฑ์ที่ได้จากจำนวนนับ เช่น 3.84 x 7, 12.8 x 3.9, 1.003 x 1.1 และ 5.027 x 8.06

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ

3. ให้ทำแบบฝึก 8.1 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นการเรียนรู้

4. ครูยกตัวอย่าง พร้อมทั้งอธิบายการหาผลคูณ โดยเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วนก่อน เช่น

$$3.84 \times 7 = \frac{384}{100} \times 7 = \frac{2688}{100} = 26.88$$

$$12.8 \times 3.9 = \frac{128}{10} \times \frac{3}{10} = \frac{4992}{100} = 49.92$$

$$1.003 \times 1.1 = \frac{1003}{1000} \times \frac{11}{10} = \frac{11033}{10000} = 1.1033$$

$$5.027 \times 1.01 = \frac{5027}{1000} \times \frac{101}{100} = \frac{507727}{100000} = 5.07727$$

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ

5. ให้ทำแบบฝึก 8.2 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นทำให้จำ

6. ให้นักเรียนสรุปการหาผลคูณของจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยม

ขั้นนำไปใช้ 7. ให้เล่นเกมปริศนาเลขไขว้

8. ให้ทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

การประเมินผล 1. สังเกตจากการทำแบบฝึก และแบบฝึกหัด

2. สังเกตจากการสรุปการหาผลคูณของทศนิยม

3. สังเกตจากการเล่นเกม

สื่อการเรียนการสอน 1. แบบฝึก 8.1 (ชุด A จำนวน 5 ข้อ เวลา 10 นาที)

(ชุด B จำนวน 5 ข้อ เวลา 10 นาที)

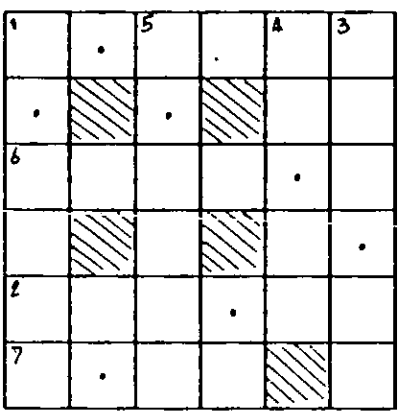
8.2 (ชุด A จำนวน 10 ข้อ เวลา 15 นาที)

2. เกมปริศนาเลขไขว้

เกมปริศนาเลขไขว้

อุปกรณ์ แผ่นเกมคนละ 1 แผ่น

วิธีเล่น ให้นักเรียนหาผลลัพธ์ของจำนวนในแต่ละข้อ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ใส่ลงในช่อง ☐ ของแนวตั้งและแนวนอนที่กำหนดให้



แนวตั้ง

1. 0.3 x 3.2
2. 2.4 x 15
3. 82.5 x 2.5
4. 92.5 x 0.4
5. 0.01 x 0.01

แนวนอน

1. 0.132 x 0.1
2. 160.01 x 2
6. 16006 x 0.6
7. 20.4 x 0.3

คาบที่ 9

เรื่อง การหารทศนิยม

มโนมติ การหารทศนิยม เป็นการแบ่งทศนิยมออกเป็นส่วน ๆ เท่า ๆ กัน ถ้าตัวหารเป็นทศนิยม จะต้องทำทศนิยมให้หมดไป แล้วจึงหารเช่นเดียวกับจำนวนเต็ม แต่จะต้องกำหนดจุดทศนิยมที่ผลลัพธ์ให้ถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนหาผลหารของทศนิยม เมื่อตัวหารเป็นจำนวนเต็มได้
2. นักเรียนปัดเศษทศนิยมได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน
2. จำนวนที่มีตำแหน่งทศนิยมมาก ถ้าโจทย์ระบุว่าต้องการทศนิยมกี่ตำแหน่ง จะต้องทำให้เหลือตำแหน่งตามที่โจทย์ต้องการ โดยมีหลักอยู่ว่า ถ้าทศนิยมตำแหน่งถัดไปมีค่าตั้งแต่ 5 ถึง 9 ต้องปัดให้ตำแหน่งสุดท้ายที่ต้องการอีก 1 เช่น

   5.01297 ต้องการทศนิยม 3 ตำแหน่ง จะได้ 5.013

   0.462 ต้องการทศนิยม 2 ตำแหน่ง จะได้ 0.46
3. ครูยกตัวอย่าง เปรียบเทียบการหารจำนวนเต็มด้วยจำนวนเต็มกับการหารทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม

   $147 \div 3$ กับ $14.7 \div 3$

   $305 \div 5$ กับ $3.05 \div 5$

   $318 \div 6$ กับ $3.18 \div 6$

   $7408 \div 16$ กับ $7.408 \div 16$

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ

4. ให้ทำแบบฝึก 9.1 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นการให้จำ

5. ให้นักเรียนสรุป วิธีการปัดเศษ และการหารทศนิยม ด้วยจำนวนเต็ม

ขั้นนำไปใช้

6. ให้ทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

การประเมินผล 1. สังเกตจากการถาม - ตอบ

2. สังเกตจากการทำแบบฝึก

สื่อการเรียนการสอน 1. แบบฝึก9.1(ชุด A จำนวน 5 ข้อ เวลา 10 นาที)

(ชุด B จำนวน 5 ข้อ เวลา 10 นาที)

คาบที่ 10

เรื่อง การหารทศนิยม (ต่อ)

มโนมติ การหารทศนิยม เป็นการแบ่งทศนิยมออกเป็นส่วน ๆ เท่า ๆ กัน ถ้าตัวหารเป็นทศนิยม จะต้องทำทศนิยมให้หมดไป แล้วจึงหารเช่นเดียวกับจำนวนเต็มแต่จะต้องกำหนดจุดทศนิยมที่ผลลัพธ์ให้ถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนหาผลหารของของทศนิยม เมื่อตัวหารเป็นทศนิยมได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน
2. ครูยกตัวอย่างการหาร เมื่อตัวหารเป็นทศนิยม

   $0.299 \div 1.3$, $15.38 \div 0.6$

   $8.462 \div 0.9$, $44.044 \div 121$

   เมื่อตัวหารเป็นทศนิยม จะต้องทำทศนิยมของตัวหารให้หมดไป โดยนำ 10 หรือ 100 หรือ 1000, ... มาคูณทั้งตัวตั้งและตัวหาร เมื่อตัวหารเป็นจำนวนเต็มแล้วจึงทำการหารได้
3. ให้นักเรียนแสดงการหารทศนิยม เมื่อตัวหารเป็นทศนิยมบนกระดาน

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ

4. ให้ทำแบบฝึก 10.1 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นทำให้จำ

5. ให้นักเรียนสรุปการหารทศนิยม ด้วยทศนิยม

ขั้นนำไปใช้

6. ให้ทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. สังเกตจากการทำแบบฝึก

สื่อการเรียนการสอน

1. แบบฝึก 10.1 (ชุด A จำนวน 5 ข้อ เวลา 15 นาที)
   (ชุด B จำนวน 5 ข้อ เวลา 15 นาที)

คาบที่ 11

เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม

มโนมติ โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นในปริมาณที่เท่า ๆ กัน หลายครั้ง ใช้การคูณ โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ส่วนละเท่า ๆ กัน ใช้การหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่มีการคูณและการหารทศนิยมได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน
2. ครูยกตัวอย่างโจทย์ที่เกี่ยวกับการคูณและการหารทศนิยม พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา

ตัวอย่างที่ 1 ซื้อน้ำตาลทรายมา 3.5 กิโลกรัม ๆ ละ 16 บาท ซื้อมะพร้าว 1.75 กิโลกรัม ๆ ละ 9 บาท ให้ธนบัตรฉบับละ 100 บาทแก่แม่ค้า อยากทราบว่าจะได้รับเงินทอนเท่าไร

ตัวอย่างที่ 2 เชือกเส้นหนึ่งยาว 1 เมตร 50 เซนติเมตร ตัดเป็นท่อน ๆ ยาวท่อนละ 45 เซนติเมตร จะได้เชือกกี่ท่อนและเหลือเศษเท่าไร

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ

3. ให้ทำแบบฝึก 11.1 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นทำให้จำ

4. ให้เล่นเกมเสือกินวัว

ขั้นนำไปใช้

5. ให้ทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

การประเมินผล

1. สังเกตจากการทำแบบฝึก
2. สังเกตจากการเล่นเกม

สื่อการเรียนการสอน

1. แบบฝึก 11.1 (ชุด A จำนวน 6 ข้อ เวลา 15 นาที)
2. เกมเสือกินวัว

เกม เสือกินวัว

อุปกรณ์ 1. บัตรปัญหา ด้านหน้าเป็นปัญหาให้คิด ด้านหลังเป็นเฉลย

2. แผ่นเกมเสือกินวัว

3. กระดุมสีต่างกัน 2 เม็ด

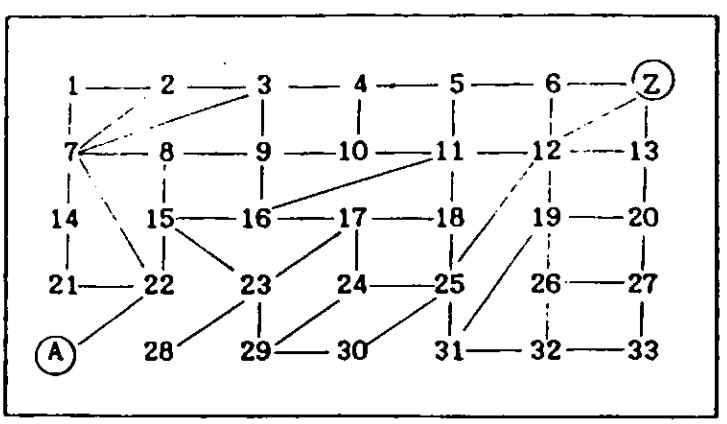
วิธีเล่น 1. แบ่งผู้เล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน แต่ละกลุ่มแบ่งเป็น 2 พวก พวกละ 3 คน พวกหนึ่งเล่นเป็นเสืออีกพวกหนึ่งเล่นเป็นวัว

2. ให้กระดุมสีเม็ดหนึ่งแทนเสือ วางไว้ที่ (A) กระดุมสีอีกเม็ดหนึ่งเป็นวัววางไว้ที่ (Z)

3. ให้ผู้เล่นทั้ง 2 พวกอ่านปัญหาที่ 1 แล้วตอบลงในกระดาษโดยแสดงวิธีหาคำตอบด้วย ตรวจคำตอบได้จากเฉลยด้านหลังบัตร ฝ่ายที่ตอบถูกจะได้เดินตามเส้นจากวงกลมหนึ่งไปอีกวงกลมหนึ่งทีละวง จุดหมายของฝ่ายที่เป็นเสือคือการจับวัว โดยหาทางที่จะเดินไปอยู่ในวงกลมที่มีวัวอยู่ วัวจะต้องหนีเสือไปพยายามไปให้ถึงคอกวัวคือ (A) ฝ่ายที่ตอบปัญหาผิดจะไม่ได้เดินในครั้งนั้น ต้องรอตอบปัญหาข้อต่อไปจึงจะได้เดิน ถ้าตอบถูกทั้งสองฝ่ายต้องให้เสือเดินก่อนแล้ววัวจึงเดิน แล้วทั้งสองฝ่ายตอบปัญหาข้อต่อไป จนกระทั่งหมดปัญหาทั้ง 5 ข้อ และยังไม่เกม ก็ให้ฝ่ายเสือเดินต่อไปสลับกับวัว จนกว่าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งจะเป็นผู้ชนะ

4. การชนะของเสือคือกระโดดไปอยู่ในวงกลม ซึ่งมีวัวอยู่ก่อนแล้ว และการชนะของวัวคือวิ่งหนีเสือไปเข้าคอก (A) ของมันได้

หมายเหตุ การเดินของวัวและเสือแต่ละครั้ง ต้องเดินจากวงกลมหนึ่งไปยังอีกวงกลมหนึ่ง ตามเส้นระหว่างรูปวงกลมเท่านั้น



ตัวอย่างแผ่นเกม

บัตรปัญหาเสือกินวัว

บัตรที่ 1 ซื้อผ้ายาว 3.6 เมตร เป็นเงิน 180 บาท ผ้าราคาเมตรละเท่าไร

บัตรที่ 2 เศษเหล็กหนัก 2 กิโลกรัม 350 กรัม คิดน้ำหนักเป็นกิโลกรัมได้เท่าไร

บัตรที่ 3 รถไฟแล่นด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ในเวลา 2.5 นาที ได้ทาง 6.25 กิโลเมตร ถ้าแล่นไปได้ทาง 82.5 กิโลเมตร จะใช้เวลาเท่าใด

บัตรที่ 4 เมื่อปีที่แล้วชายคนหนึ่งเสียค่าโทรศัพท์ 1350.50 บาท อยากทราบว่าเขาเสียค่าโทรศัพท์ โดยเฉลี่ยเดือนละเท่าไร

บัตรที่ 5 ผลคูณของเลขสองจำนวนเป็น 0.352 ถ้าจำนวนหนึ่งคือ 0.22 อีกจำนวนหนึ่งจะมีค่าเท่าไร

หน่วยที่ 3 เวลาเรียน 2 คาบ (12 - 13)

คาบที่ 12

เรื่อง ทศนิยมซ้ำ

มโนมติ เศษส่วนบางจำนวน เมื่อนำส่วนไปหารเศษ จะหารไปได้เรื่อย ๆ ไม่สิ้นสุดและเป็นตัวเลขซ้ำ ๆ กัน เรียกทศนิยมชนิดนี้ว่า ทศนิยมซ้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอ่านจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้ถูกต้อง
2. นักเรียนเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน
2. ครูยกตัวอย่างการเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม โดยการนำส่วนไปหารเศษ เช่น $\frac{8}{10} = 0.8$, $\frac{1}{2} = 0.5$, $\frac{4}{5} = 0.8$

เป็นต้น ให้นักเรียนเขียนเศษส่วนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปทศนิยม

1. $\frac{2}{5}, \frac{1}{4}, \frac{3}{8}$

2. $\frac{2}{9}, \frac{1}{3}, \frac{1}{6}$

ให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างระหว่างข้อ 1 และ ข้อ 2 ทศนิยมในข้อ 2 เรียกว่า ทศนิยมซ้ำ

$\frac{2}{9} = 0.222 \ldots$ เขียนสั้น ๆ เป็น $0.\dot{2}$ อ่านว่า ศูนย์จุดสองสองซ้ำ

$\frac{1}{3}$ = 0.333 ... เขียนสั้น ๆ เป็น $0.\overline{3}$ อ่านว่า ศูนย์จุดสามสามซ้ำ

$\frac{1}{6}$ = 0.1666 ... เขียนสั้น ๆ เป็น $3.1\overline{6}$ อ่านว่า ศูนย์จุดหนึ่งหก หกซ้ำ

3.147147147 ... เขียนสั้น ๆ เป็น $3.\overline{147}$ อ่านว่า สามจุดหนึ่งสี่เจ็ด หนึ่งสี่เจ็ดซ้ำ

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ 3. ให้ทำแบบฝึก 12.1 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นทำให้จำ 4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างทศนิยมซ้ำ และสรุปการเขียนและอ่านทศนิยมซ้ำ

ขั้นนำไปใช้ 5. ให้เล่นเกมเสือกินวัว

6. ให้ทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

<u>การประเมินผล</u> 1. สังเกตจากการทำแบบฝึก

2. สังเกตจากการสรุปการเขียนและอ่านทศนิยมซ้ำ

3. สังเกตจากการเล่นเกม

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1. แบบฝึก 12.1 (ชุด A จำนวน 10 ข้อ เวลา 5 นาที)

(ชุด B จำนวน 10 ข้อ เวลา 5 นาที)

2. เกมเสือกินวัว

บัตรปัญหาเสือกินวัว

บัตรที่ 1 จำนวน 0.989898... เขียนสั้น ๆ ได้อย่างไร

บัตรที่ 2 จำนวน 10.011011011... เขียนสั้น ๆ ได้อย่างไร และอ่านว่าอย่างไร

บัตรที่ 3 จำนวน 5.123123... เป็นทศนิยมซ้ำ อ่านว่าอย่างไร

บัตรที่ 4 จำนวน 21.3898989... เขียนสั้น ๆ ได้อย่างไร และอ่านว่าอย่างไร

บัตรที่ 5 จำนวน 301.443443... เขียนสั้น ๆ ได้อย่างไร และอ่านว่าอย่างไร

หมายเหตุ อุปกรณ์และวิธีเล่นสำหรับเกมนี้ใช้จากคาบที่ 11

คาบที่ 13

เรื่อง การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม

มโนมติ เศษส่วนทุกจำนวนสามารถเขียนแทนด้วยทศนิยมได้ โดยการนำส่วนไปหารเศษ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถเปลี่ยนเศษส่วนเป็นทศนิยมได้
2. นักเรียนสามารถเปลี่ยนเศษส่วนเป็นทศนิยมซ้ำได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน
2. ครูยกตัวอย่างเศษส่วน เมื่อเปลี่ยนเป็นทศนิยมซ้ำ

   5/6 = 0.8333... เขียนสั้น ๆ เป็น $0.8\dot{3}$ อ่านว่า ศูนย์จุดแปดสาม สามซ้ำ

   8/11 = 0.727272... เขียนสั้น ๆ เป็น $0.\dot{7}\dot{2}$ อ่านว่า ศูนย์จุดเจ็ดสอง เจ็ดสองซ้ำ

   1/4 = 0.2500... เขียนสั้น ๆ เป็น $0.25\dot{0}$ หรือ 0.25

   1/2 = 0.5000... เขียนสั้น ๆ เป็น $0.5\dot{0}$ หรือ 0.5

   เศษส่วนที่หารลงตัว แสดงว่ามีเศษเป็นศูนย์ เมื่อหารต่อไปจะได้ทศนิยมซ้ำศูนย์ไม่สิ้นสุด เช่น 1/4 , 1/2 จึงอาจกล่าวได้ว่า เศษส่วน

   ทุกจำนวนสามารถเขียนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้

ขั้นการเพิ่มความชำนาญ

3. ให้ทำแบบฝึก 13.1 แล้วตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง บันทึกผล

ขั้นทำให้จำ

4. ให้นักเรียนสรุปการเปลี่ยนเศษส่วนเป็นทศนิยม

ขั้นนำไปใช้

5. ให้เล่นเกมโดมิโน - ทศนิยม
6. ให้ทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน

การประเมินผล

1. สังเกตจากการทำแบบฝึก
2. สังเกตจากการเล่นเกมโดมิโนทศนิยม

สื่อการเรียนการสอน

1. แบบฝึก 13.1 (ชุด A จำนวน 20 ข้อ เวลา 10 นาที)
   (ชุด B จำนวน 20 ข้อ เวลา 10 นาที)
2. เกมโดมิโนทศนิยม

เกมโดมิโน

อุปกรณ์ ตัวหมาก 25 ตัว

วิธีเล่น 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 5 คน แจกตัวหมากให้คนละ 5 ตัว

2. คนแรกวางหมากลงก่อน 1 ตัว คนต่อมาวางหมากต่อจากคนแรก โดยที่ตัวหมากของคนที่สองมีค่าเท่ากับตัวหมากของคนแรก ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป จนครบคน

3. ผู้ชนะ คือ ผู้ที่วางหมากลงได้หมดก่อน

แบบฝึกเรื่อง ทศนิยม

ใช้ประกอบแผนการสอนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามแนวของฮอทชคิส

แบบฝึก 1.1

หลักการ ตัวเลขที่อยู่หน้าจุดทศนิยม อ่านเหมือนกับจำนวนเต็ม

ตัวเลขหลังจุดทศนิยมอ่านเรียงกัน

ชุด A เวลาฝึก 7 นาที

คำสั่ง จงเขียนคำอ่านของทศนิยมต่อไปนี้

0) 24.72 อ่านว่า ยี่สิบสี่จุดเจ็ดสอง

1) 0.9 อ่านว่า.....

2) 1.3 อ่านว่า.....

3) 0.78 อ่านว่า.....

4) 27.27 อ่านว่า.....

5) 0.1002 อ่านว่า.....

คำสั่ง จงเขียนให้อยู่ในรูปทศนิยม

0) สามจุดศูนย์สอง = 3.02

1) ห้าจุดศูนย์แปด =

2) สิบจุดหนึ่งสอง =

3) สิบสี่จุดสี่ศูนย์สอง =

4) ห้าสิบเอ็ดจุดแปดศูนย์ห้า =

5) หนึ่งร้อยสี่จุดศูนย์เก้า =

6) ศูนย์จุดศูนย์ห้า =

7) สี่ร้อยเอ็ดจุดสองห้า =

8) ยี่สิบสองจุดศูนย์ศูนย์ห้า =

9) สี่สิบหกจุดห้า =

10) ห้าสิบหกจุดเจ็ดห้าศูนย์ =

ชุด B เวลาฝึก 7 นาที

คำสั่ง จงเขียนคำอ่านของทศนิยมต่อไปนี้

1) 25.81 อ่านว่า.....

2) 28.0015 อ่านว่า.....

3) 107.701 อ่านว่า.....

4) 401.101 อ่านว่า.....

5) 789.33 อ่านว่า.....

คำสั่ง จงเขียนให้อยู่ในรูปทศนิยม

1) ห้าพันเอ็ดจุดศูนย์หนึ่ง =

2) 19 ใน 1000 =

3) 80 ใน 100 =

4) 5 ใน 1000 =

5) 65 ใน 10000 =

6) หนึ่งพันหนึ่งร้อยสิบเอ็ดจุดหนึ่งหนึ่ง =

7) ศูนย์จุดศูนย์สองศูนย์สอง =

8) สองพันจุดศูนย์สามสอง =

9) หกสิบสี่จุดแปดเก้า =

10) ศูนย์จุดสามศูนย์ศูนย์หนึ่ง =

แบบฝึก 2.1

คำสั่ง ให้เปลี่ยนหน่วยของข้อความทางซ้ายมือ ให้มีหน่วยตามที่กำหนดทางขวามือ

ชุด A เวลาฝึก 7 นาที

ข้อความ	หน่วย
1) 4 สตางค์	.....บาท..
2) 75 สตางค์	.....บาท..
3) 3 บาท 25 สตางค์	.....บาท..
4) 102 บาท 50 สตางค์	.....บาท..
5) 30 มิลลิเมตร	.....เซนติเมตร
6) 312 มิลลิเมตร	.....เซนติเมตร
7) 6 เซนติเมตร	.....เมตร.
8) 65 เซนติเมตร	.....เมตร.
9) 640 เซนติเมตร	.....บาท..
10) 8 เมตร	.....กิโลเมตร

ชุด B เวลาฝึก 7 นาที

ข้อความ	หน่วย
1) 88 เมตร	.....กิโลเมตร
2) 1789 เมตร	.....กิโลเมตร
3) 5 กรัม	.....กิโลกรัม
4) 507 กรัม	.....กิโลกรัม
5) 2468 กรัม	.....กิโลกรัม
6) 300 บาท 3 สลึง	.....บาท
7) 520 บาท 8 สตางค์	.....บาท
8) 118 กรัม	.....กิโลกรัม
9) 65 เมตร	.....กิโลเมตร
10) 1072 เซนติเมตร	.....เมตร

แบบฝึก 3.1

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมข้อความลงในตารางต่อไปนี้

ชุด A เวลาฝึก 5 นาที

---

0) 1.24 เป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง

หลักหน่วยคือ 1 ค่าประจำตำแหน่งคือ 1 มีค่า 1 x 1 = 1

ทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่ง คือ 2 ค่าประจำตำแหน่งคือ 1/10 มีค่า 2 x 1/10

ทศนิยมตำแหน่งที่สอง คือ 4 ค่าประจำตำแหน่งคือ $1/10^2$ มีค่า 4 x $1/10^2$

1) 5.7 เป็นทศนิยม ..... ตำแหน่ง

หลักหน่วยคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่งคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

2) 10.6 เป็นทศนิยม ..... ตำแหน่ง

หลักหน่วยคือ ..... ค่าประจำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

หลักสิบคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทสนิยมตำแหน่งที่หนึ่งคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

3) 0.75 เป็นทศนิยม ..... ตำแหน่ง

หลักหน่วยคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่งคือ.....ค่าประจำตำแหน่งคือ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่สองคือ.....ค่าประจำตำแหน่งคือ..... มีค่า .....

4) 32.07 เป็นทศนิยม ..... ตำแหน่ง

หลักหน่วยคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

หลักสิบคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่งคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่สองคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

5) 188.1 เป็นทศนิยม ..... ตำแหน่ง

หลักหน่วยคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

หลักสิบคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

หลักร้อยคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่งคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมข้อความลงในตารางต่อไปนี้

ชุด B เวลาฝึก 5 นาที

---

1) 0.0101 เป็นทศนิยม ..... ตำแหน่ง

ทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่งคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่สองคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่สามคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่สี่คือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

2) 119.80 เป็นทศนิยม ..... ตำแหน่ง

หลักหน่วยคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

หลักสิบคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

หลักร้อยคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่งคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

3) 4.200 เป็นทศนิยม ..... ตำแหน่ง

หลักหน่วยคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่งคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

4) 915.847 เป็นทศนิยม ..... ตำแหน่ง

หลักหน่วยคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

หลักสิบคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

หลักร้อยคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่งคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่สองคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

5) a.bcd เป็นทศนิยม ..... ตำแหน่ง (ถ้า a, b, c, d เป็นจำนวนเต็มใด ๆ)

หลักหน่วยคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่งคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่สองคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

ทศนิยมตำแหน่งที่สามคือ ..... ค่าประจำตำแหน่งคือ ..... มีค่า .....

แบบฝึก 3.2

<u>คำสั่ง</u> จงเขียนจำนวนที่กำหนดให้อยู่ในรูปการกระจาย

ชุด A เวลาฝึก 7 นาที

---

0) $0.35 = (0 \times 1) + (3/10) + (5/10^2)$

1) 0.08 = ...

2) 0.152 = ...

3) 0.204 = ...

4) 0.0002 = ...

5) 1.05 = ...

6) 8.7256 = ...

7) 20.9 = ...

8) 65.4 = ...

9) 87.0315 = ...

10) 141.1732 = ...

คำสั่ง จงเขียนจำนวนที่กำหนดให้ ให้อยู่ในรูปการกระจาย

ชุด B เวลาฝึก 7 นาที

---

1) 0.2 = ...

2) 3.765 = ...

3) 4.064 = ...

4) 1.998 = ...

5) 0.724 = ...

6) 5.01 = ...

7) 5.030 = ...

8) 1.001 = ...

9) 475.038 = ...

10) 6015.2394 = ...

แบบฝึก 4.1

ชุด A เวลาฝึก 5 นาที

คำสั่ง จงใส่เครื่องหมาย > หรือ < ให้ข้อความเป็นจริง

0) 8.667 < 8.668

1) 0.276 0.267

2) 3.003 3.300

3) 0.09 0.05

4) 0.406 0.460

5) 0.590 0.509

คำสั่ง จงกาเครื่องหมาย / หรือ x หน้าข้อความ

..... 1) 0.276 > 0.267

..... 2) 1.37 = 1.3700

..... 3) 3.003 = 3.300

..... 4) 0.09 < 0.05

..... 5) 0.406 > 0.460

..... 6) 0.590 < 0.509

..... 7) 2.3214 < 2.3241

ชุด B เวลาฝึก 5 นาที

คำสั่ง จงใส่เครื่องหมาย > หรือ < ให้ข้อความเป็นจริง

1) 2.7188 2.7187

2) 40612 4.0612

3) 87.88 88.88

4) 5.9430 5.9034

5) 16.66 1.666

คำสั่ง จงกาเครื่องหมาย / หรือ x หน้าข้อความ

..... 1) 123.001 > 123.001

..... 2) 0.35 = $\frac{35}{100}$

..... 3) $\frac{7}{10}$ > $\frac{7}{100}$

..... 4) 0.45 > 0.54

..... 5) 9.32 > 0.54

..... 6) 2.7188 < 2.7181

..... 7) 1.36 = $\frac{136}{100}$

..... 8) $15623 = 15.632$

..... 9) $10.77 = 10.707$

..... 10) $4.043 = 4.034$

..... 8) $69.08 = \frac{6908}{100}$

..... 9) $\frac{4}{100} < 0.04$

..... 10) ถ้า $x = 3.5$, $y = 3.51$, $z = 3.52$ แล้ว $x < y < z$

แบบฝึก 4.2

<u>คำสั่ง</u> จงเรียงจำนวนต่อไปนี้จาก<u>มากไปน้อย</u> โดยใส่อันดับ 1, 2, 3, 4 หรือ 5 กำกับบนจำนวนนั้น

<u>หลักการ</u> ให้ดูเลขโดดตำแหน่งแรกที่ไม่เท่ากัน

ชุด A เวลาฝึก 8 นาที

	3	2	1	4
0)	1.7	1.71	1.711	1.171
1)	5.65	5.56	5.565	5.656
2)	11.212	11.121	11.221	11.111
3)	0.4	0.04	0.004	0.44
4)	2.55	5.25	5.52	2.52
5)	3.456	3.546	3.645	3
6)	4.11	4.111	4.2	4.1111

7) 69.91 69.19 69.92 4.1111

8) 71.1 71.01 71.001 71.00001 71.101

9) 89 89.9 89.99 88.89

10) 24.3 23.4 22.3 21.3

คำสั่ง ให้เรียงจำนวนต่อไปนี้จากมากไปน้อย โดยใส่อันดับ 1, 2, 3, 4 หรือ 5 กำกับบนจำนวนนั้น

ชุด B เวลาฝึก 8 นาที

---

1) 34.25 0.3425 0.03425 3.425

2) 8.75 8.075 87.05 0.875

3) 30.240 30.204 32.040 34.20

4) 10 10^2 1 1 1

10^2 10^3 10

5) 23.178 23.78 23.87 28.37 27.38

6) 456.6 460.56 406.56 450.65

7) 589.35 589.53 58.935 59.83

8) 5.915 9.115 9.515 95.15

9) 2.3025 10.325 130.25 3.1025

10) 1.010 101.00 10.10 1.0101

แบบฝึก 5.1

คำสั่ง จงหาผลลัพธ์ของจำนวนต่อไปนี้

หลักการ ในการบวกและลบทศนิยม ให้ตั้งตำแหน่งเลขโดดให้ตรงกันก่อน แล้วจึงทำการบวกหรือลบเช่นเดียวกับเลขจำนวนเต็ม

ชุด A เวลาฝึก 5 นาที	ชุด B เวลาฝึก 5 นาที
0) $\begin{array}{r} 20.00 \\ + \quad 135.67 \\ \hline 155.67 \end{array}$	1) 451.4 - 305
1) 43 + 0.728	2) 377 - 224.19
2) 6.89 + 8	3) 107.49 - 32
3) 0.81 + 35	

4) 77 + 0.97

5) 5.14 + 325

4) 25 + 4.58

5) 54 + 3.0087

แบบฝึก 6.1

คำสั่ง จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

หลักการ ในการบวกและลบทศนิยม ให้ตั้งตำแหน่งเลขโดดให้ตรงกันก่อนแล้วจึงทำการบวกหรือลบ เช่นเดียวกับเลขจำนวนเต็ม

ชุด A เวลาฝึก 5 นาที	ชุด B เวลาฝึก 5 นาที
0) 7.345 - 0.97 7.345 − 0.97 6.375	1) 42.5 - 4.25
1) 94.75 - 7.5	2) 0.75 + 0.0075
2) 85.9 + 36.18	3) 3.215 - 0.0234
3) 47.625 - 42.188	4) 13.893 + 0.013

4) 49.2 + 5.65

5) 563.7 - 278.802

5) 106.856 - 23.001

แบบฝึก 6.2

คำสั่ง จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

หลักการ ในการบวกและลบทศนิยมต้องตั้งตำแหน่งเลขโดดให้ตรงกันก่อน แล้วจึงทำการบวกหรือลบ เช่นเดียวกับเลขจำนวนเต็ม

ชุด A เวลาฝึก 5 นาที	ชุด B เวลาฝึก 5 นาที
1) 51.4 + 325.87 - 269.78	1) 321.35 - 46.379 + 9.03
2) 20 - 18.75 + 1.25	2) 2.589 + 4.358 - 3.899
3) 530.72 - 500 + 30.02	3) 3.241 + 1.989 - 3.245

4) 2.45 + 7.136 - 5.782

5) 3.09786 + 65.4 - 8.726

4) 43.50 + 8.50 - 1.75

5) 674.91 - 453.3 + 24.73

แบบฝึก 7.1

คำสั่ง จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

หลักการ 1. ดูว่าโจทย์ถามอะไร จะตอบคำถามนั้นอย่างไร

2. เปลี่ยนจำนวนที่นำมาบวกหรือลบกัน ให้เป็นหน่วยเดียวกันก่อน แล้วจึงบวกหรือลบกันตามที่โจทย์ต้องการ

ชุด A เวลาฝึก 10 นาที

---

0) ผ้าชิ้นหนึ่งยาว 3 เมตร 50 เซนติเมตร ตัดเป็นเสื้อหนึ่งตัวแล้ว ยังเหลือผ้าอีก 90 เซนติเมตร อยากทราบว่าตัดเสื้อตัวนี้ใช้ผ้าไปกี่เมตร

วิธีทำ

ผ้ายาว 3 เมตร 50 เซนติเมตร	3.50	เมตร
ตัดเสื้อแล้วยังเหลือผ้าอีก 90 เซนติเมตร	0.90	เมตร
เสื้อตัวนี้ใช้ ผ้าไป	2.60	เมตร

1) น้ำตาลถุงหนึ่งหนัก 4 กิโลกรัม ใช้ไป 800 กรัม จะเหลือน้ำตาลกี่กิโลกรัม

2) ในวันที่ 18 กรกฎาคม 2528 เงินสหรัฐ 1 ดอลลาร์ ราคา 26.75 บาท
ในวันที่ 24 กรกฎาคม 2528 เงินสหรัฐ 1 ดอลลาร์ ราคา 26.93 บาท
จงหาว่าเงินสหรัฐ 1 ดอลลาร์ มีค่าเพิ่มขึ้นเท่าไร

3) ในวันที่ 30 มิถุนายน 2528 ยางแผ่นรมควันชั้น 1 ราคากิโลกรัมละ 17.41 บาท
ในวันที่ 1 กรกฎาคม 2528 ยางแผ่นรมควันชั้น 1 ราคากิโลกรัมละ 17.08 บาท
จงหาว่ายางแผ่นรมควันชั้น 1 ราคาลดลงกิโลกรัมละเท่าไร

ชุด B เวลาฝึก 10 นาที

---

1) ในวันที่ 12 พฤษภาคม 2532 เด็กหญิงปราง หนัก 4.5 กิโลกรัม ในวันที่ 12 มิถุนายน 2532 เด็กหญิงปรางหนัก 5420 กรัมจงหาว่าเด็กหญิงปรางหนักเพิ่มขึ้นกี่กิโลกรัม

2) จำนวน 1.989 มากกว่า จำนวน 1.098 อยู่เท่าไร

3) ท่อซีเมนต์ทรงกระบอกวัดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกได้ 0.875 เมตร วัดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในได้ 0.838 เมตร ท่อนี้หนาเท่าไร

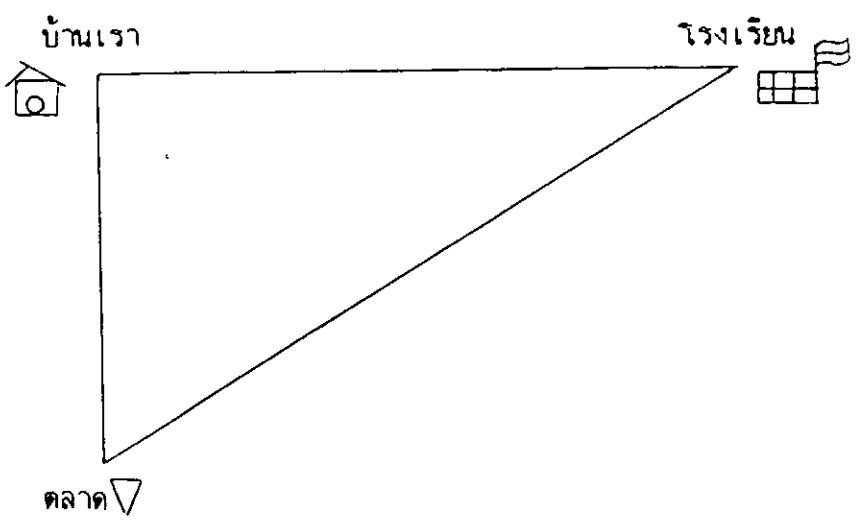
แบบฝึก 7.2

ชุด A เวลาฝึก 5 นาที

---

1) ให้นักเรียนตั้งโจทย์คำถาม เกี่ยวกับการบวก สมบัติการสลับที่ และแสดงวิธีทำจากโจทย์ที่ตั้งขึ้นด้วย

2) ให้นักเรียนตั้งโจทย์คำถาม เกี่ยวกับการบวก และการสมบัติการสลับที่ จากรูปต่อไปนี้



แบบฝึก 8.1

คำสั่ง จงหาผลคูณของทศนิยมต่อไปนี้ (ใช้หลักเกณฑ์ที่ได้จากจำนวนนับ)

หลักการ นำจำนวนสองจำนวนคูณกันเช่นเดียวกับการคูณจำนวนนับ แล้วนับตำแหน่งทศนิยมของตัวตั้งและตัวคูณรวมกันเป็นตำแหน่งทศนิยมของผลลัพธ์

ชุด A เวลาฝึก 10 นาที	ชุด B เวลาฝึก 10 นาที
0) $0.2 \times 0.3 = 0.06$	00) $0.2 \times 0.12 = 0.024$
1) 1.45 x 3.27	1) 62.5 x 2.4
2) 0.02 x 0.11	2) 3.62 x 0.13
3) 2.14 x 3.2	3) 0.218 x 0.27

4) 10.3 x 4.1

5) 243 x 1.5

4) 0.0617 x 0.56

5) 4.73 x 140

แบบฝึก 8.2

<u>คำสั่ง</u> จงหาผลคูณของทศนิยมต่อไปนี้ (ใช้หลักเกณฑ์ที่ได้จากเศษส่วน)

<u>หลักการ</u> เปลี่ยนจำนวนทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วนที่มีส่วนเป็น 10, 100, 1000, ... ก่อน แล้วจึงนำเศษคูณเศษ ส่วนคูณส่วน แล้วแปลงเป็นทศนิยมอีกครั้ง

ชุด A เวลาฝึก 15 นาที

---

0) $0.2 \times 0.3 = \frac{2}{10} \times \frac{3}{10} = \frac{6}{100} = 0.06$

00) $0.2 \times 0.12 = \frac{2}{10} \times \frac{12}{100} = \frac{24}{1000} = 0.024$

1) $1.5 \times 2.2 =$ .....

2) $3.4 \times 0.8 =$ .....

3) $15.6 \times 2.7 =$ .....

4) $0.88 \times 1.6 =$ .....

5) $0.21 \times 0.3 =$ .....

6) $3.675 \times 2.5 =$ .....

7) $3.35 \times 1.2 =$ .....

8) $16.75 \times 3.41 =$ .....

9) $0.435 \times 0.3 =$ .....

10) $22.47 \times 1.38 =$ .....

แบบฝึก 9.1

คำสั่ง จงหาผลหารของจำนวนต่อไปนี้

หลักการ ตั้งหารเช่นเดียวกับการหารจำนวนเต็ม แต่ต้องใส่จุดทศนิยมของตัวตั้งและผลลัพธ์ให้ตรงกัน

ชุด A เวลาฝึก 10 นาที

1) $4.35 \div 3$

2) $22.47 \div 7$

3) $48.54 \div 6$

4) $3.18 \div 24$

5) $9.13 \div 2$

ชุด B เวลาฝึก 10 นาที

1) $101.4 \div 4$

2) $0.0136 \div 5$

3) $0.0027 \div 6$

4) $20.5 \div 8$

5) $0.06363 \div 7$

แบบฝึก 10.1

คำสั่ง จงหาผลหารของจำนวนต่อไปนี้ (ต้องการทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

หลักการ ต้องทำทศนิยมของตัวหารให้หมดไป โดยนำ 10, 100, 1000,... มาคูณทั้งตัวตั้งและตัวหาร แล้วตั้งหารไปตามปกติ

ชุด A เวลฝึก 15 นาที

0) $22.47 \div 0.7$

$$\frac{22.47}{0.7} = \frac{22.47 \times 10}{0.7 \times 10} = 224.7$$

$$7 \overline{)224.7}$$

32.1

21

14

14

7

7

1) $8.562 \div 0.3$

2) $4.13 \div 7.04$

3) $50.07 \div 83.5$

4) $0.67 \div 5.08$

5) $0.091 \div 0.728$

ชุด B เวลาฝึก 15 นาที

1) $1.48 \div 10.07$

2) $824.6 \div 73.6$

3) $10 \div 49.2$

4) $54.18 \div 86.52$

5) $9.86 \div 0.22$

แบบฝึก 11.1

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

ชุด A เวลาฝึก 15 นาที

---

1) สีดามีเงิน 52.50 บาท ซื้อฝรั่งกิโลกรัมละ 6 บาท จะได้ทั้งหมดกี่กิโลกรัม

2) นักเรียนชั้น ม.1 จำนวน 45 คน มีน้ำหนักรวมกัน 1575.5 กิโลกรัม คิดโดยเฉลี่ยแล้ว นักเรียนมีน้ำหนักคนละเท่าไร

3) ไข่ไก่ 6 โหล ราคา 90 บาท ไข่ไก่ราคาฟองละเท่าไร

4) รถยนต์คันหนึ่งวิ่งได้ทาง 60.5 กิโลเมตรใช้เวลา 1 ชั่วโมง ถ้าวิ่งเป็นเวลา 3.5 ชั่วโมง จะได้ระยะทางเท่าไร

5) ซื้อปากกา 100 ด้าม สิ้นเงิน 825 บาท แล้วขายไปด้ามละ 15 บาท จะได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร

6) ส้มชนิดที่หนึ่ง 10 ผลหนัก 1 กิโลกรัม ส้มชนิดที่สอง 7 ผลหนัก 1.4 กิโลกรัม เฉลี่ยแล้วน้ำหนักของส้มชนิดที่สองหนักกว่าส้มชนิดที่หนึ่งเท่าไร

แบบฝึก 12.1

<u>คำสั่ง</u> จงเติมข้อความลงในตารางต่อไปนี้

ชุด A เวลาฝึก 5 นาที

---

0) 1.2333... เขียนสั้น ๆ เป็น $1.2\dot{3}$ อ่านว่า หนึ่งจุดสองสาม สามซ้ำ

จำนวน	เขียนสั้น ๆ	อ่านว่า
1) 0.09090...	.....	.....
2) 1.666...	.....	.....
3) 5.8333...	.....	.....
4) 12.777...	.....	.....
5) 32.454545...	.....	.....
6) 1.54545...	.....	.....
7) 2.1333...	.....	.....
8) 4.4555...	.....	.....
9) 7.431431...	.....	.....
10) 0.550550...	.....	.....

ชุด B เวลาฝึก 5 นาที

จำนวน	เขียนสั้น ๆ	อ่านว่า
1) 1.121121...	.....	.....
2) 10.633633...	.....	.....
3) 0.061061...	.....	.....
4) 0.242242...	.....	.....
5) 0.7245245...	.....	.....
6) 0.577577...	.....	.....
7) 0.13636...	.....	.....
8) 14.4040...	.....	.....
9) 2.299...	.....	.....
10) 28.024024...	.....	.....

แบบฝึก 13.1

ชุด A เวลาฝึก 10 นาที

คำสั่ง จงเปลี่ยนเศษส่วนต่อไปนี้ให้เป็นทศนิยม

0) $\frac{3}{5} = 0.6$

1) $\frac{2}{5} =$

2) $\frac{1}{6} =$

3) $\frac{4}{9} =$

4) $\frac{7}{11} =$

5) $\frac{9}{11} =$

6) $\frac{12}{11} =$

7) $\frac{11}{15} =$

คำสั่ง จงใส่เครื่องหมาย $>, <$ หรือ $=$ ให้ข้อความเป็นจริง

0) $4.333... = 4.\overline{3}$

1)	0.257	$0.25\overline{7}$
2)	0.10203	0.102
3)	0.7284	$0.\overline{7284}$
4)	$5.1\overline{207}$	5.1207
5)	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{4}$
6)	$\frac{3}{4}$	0.75
7)	$\frac{3}{5}$	$0.\overline{6}$
8)	$1.\overline{3}$	$\frac{4}{3}$
9)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$

8) $\frac{13}{15}$ =

9) $\frac{5}{12}$ =

10) $\frac{16}{15}$ =

10) $\frac{7}{8}$ $\frac{8}{7}$

ชุด B เวลาฝึก 10 นาที

คำสั่ง จงเปลี่ยนเศษส่วนต่อไปนี้ให้เป็นทศนิยม

00) $\frac{4}{3} = 1.333... = 1.\dot{3}$

1) $\frac{22}{15} =$

2) $\frac{41}{30} =$

3) $\frac{15}{40} =$

4) $\frac{71}{99} =$

5) $\frac{121}{30} =$

6) $\frac{114}{33} =$

7) $\frac{17}{6} =$

คำสั่ง จงใส่เครื่องหมาย >, < หรือ = ให้ข้อความเป็นจริง

00) $7.1000... > 7.0101...$

1) $3.4\dot{5}$ 3.405

2) $0.\dot{4}$ $\frac{4}{9}$

3) 1.45 $\frac{8}{7}$

4) $0.0\dot{2}\dot{5}$ $0.0\dot{2}5$

5) 4.91 $4.9\dot{0}1\dot{}$

6) 4.111 $4.1\dot{}$

7) $8.\dot{0}$ 8

8) 8.1 8.2 8.3

9) $0.3\dot{4}\dot{7}$ $0.34\dot{7}$ 0.37

10) $\frac{2}{5}$ $\frac{3}{6}$ $\frac{4}{7}$

8) $\frac{15}{22}$ =

9) $\frac{21}{30}$ =

10) $\frac{31}{30}$ =

แบบฝึกเสริมความรู้พื้นฐาน

เรื่อง จำนวนและตัวเลข

---

1. จงอ่านตัวเลขต่อไปนี้แล้วเขียนเป็นตัวหนังสือ

   0) 23,510,760 อ่านว่า ยี่สิบสามล้านห้าแสนหนึ่งหมื่นเจ็ดร้อยหกสิบ

   1) 900,021 อ่านว่า .....

   2) 58,413,998 อ่านว่า .....

   3) 85,431,999 อ่านว่า .....

   4) 39,450,143 อ่านว่า .....

   5) 360,000,000 อ่านว่า .....

2. จงเขียนตัวเลขที่อยู่ในหลักต่าง ๆ ของ 8,541,967

   0) หลักพัน

      ตัวเลขที่อยู่ในหลักพันของ 8,541,967 คือ 1

   1) หลักสิบ คือ .....

   2) หลักหมื่น คือ .....

   3) หลักหน่วย คือ .....

   4) หลักแสน คือ .....

   5) หลักร้อย คือ .....

   6) หลักล้าน คือ .....

3. จงหาว่าตัวเลขที่ขีดเส้นใต้อยู่ในหลักใด และมีค่าเท่าใด

   0) 4,2̲35 2 อยู่ในหลักร้อย มีค่า 200

   1) 1̲3,115 อยู่ในหลัก ..... มีค่า .....

   2) 5̲67,890 อยู่ในหลัก ..... มีค่า .....

   3) 8̲6,442 อยู่ในหลัก ..... มีค่า .....

   4) 1̲9,000,000 อยู่ในหลัก ..... มีค่า .....

เรื่อง เศษส่วน

---

1. จงเขียนเครื่องหมาย > หรือ < หรือ = ลงใน ◯ ให้ถูกต้อง

0) $\frac{1}{2}$ ◯ $\frac{3}{2}$ (เฉลย: <)

1) $\frac{3}{8}$ ◯ $\frac{5}{8}$

2) $\frac{7}{12}$ ◯ $\frac{5}{12}$

3) $\frac{8}{11}$ ◯ $\frac{3}{11}$

4) $\frac{4}{7}$ ◯ $\frac{4}{8}$

5) $\frac{7}{11}$ ◯ $\frac{7}{9}$

6) $\frac{6}{9}$ ◯ $\frac{6}{10}$

7) $\frac{5}{18}$ ◯ $\frac{1}{3}$

8) $\frac{2}{5}$ ◯ $\frac{8}{20}$

9) $\frac{3}{10}$ ◯ $\frac{6}{20}$

2. จงหาผลลัพธ์

1) $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} =$

2) $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} =$

3) $\frac{2}{3} - \frac{1}{3} =$

4) $\frac{8}{9} - \frac{2}{9} =$

5) $\frac{4}{3} + \frac{1}{8} =$

6) $\frac{1}{12} + \frac{2}{3} =$

7) $\frac{6}{4} - \frac{1}{8} =$

8) $\frac{7}{8} - \frac{3}{4} =$

9) $\frac{5}{10} - \frac{3}{20} =$

10) $\frac{7}{5} - \frac{2}{25} =$

3. จงหาผลลัพธ์

1) $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} =$

2) $\frac{3}{10} \times \frac{2}{3} =$

3) $5 \times \frac{5}{6} =$

4) $\frac{2}{9} \times \frac{5}{6} =$

5) $\frac{7}{12} \times \frac{2}{3} =$

6) $2 \div \frac{1}{3} =$

7) $\frac{4}{9} \div 6 =$

8) $\frac{1}{2} \div \frac{2}{3} =$

9) $\frac{4}{5} \div \frac{1}{3} =$

10) $\frac{5}{9} \div \frac{4}{12} =$

เรื่อง ทศนิยม

---

1. จงหาผลลัพธ์

1) 0.72 + 0.38 =	6) 4 x 0.38 =
2) 0.99 - 0.4 =	7) 1.89 x 0.3 =
3) 7.563 + 4.01 =	8) 0.11 x 5.8 =
4) 34.88 - 1.01 =	9) 0.4 ÷ 2 =
5) 698.11 - 3.55 =	10) 1.24 ÷ 0.4 =

2. จงเขียนเครื่องหมาย > หรือ < หรือ = ลงใน ◯ ให้ถูกต้อง

1) 0.3 ◯ 0.7	6) 1.08 ◯ 1.008
2) 0.4 ◯ 0.2	7) 17.12 ◯ 1.712
3) 0.9 ◯ 3.0	8) 395.1 ◯ 395.001
4) 1.6 ◯ 0.8	9) 0.197 ◯ 0.189
5) 2.4 ◯ 2.04	10) 4.01 ◯ 4.010

ภาคผนวก ค

1. แสดงค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม
2. แสดงการวิเคราะห์หลักสูตรที่เป็นสัดส่วนเพื่อใช้ในการออกข้อสอบตามเนื้อหาและพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม

เนื้อหา / พฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
รูปทศนิยม	1	2	4	-	7
ค่าประจำตำแหน่งทศนิยม	2	3	4	-	9
การเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยม	1	3	4	2	10
การบวกและการลบทศนิยม	2	4	4	2	12
การคูณและการหารทศนิยม	2	4	4	2	12
การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม	2	2	4	2	10
รวม	10	18	24	8	60
อันดับความสำคัญ	3	2	1	4	

ตาราง 16 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตรที่เป็นสัดส่วนเพื่อใช้ในการออกข้อสอบตามเนื้อหาและพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม

เนื้อหา \ พฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
รูปทศนิยม	1	1	1	-	3
ค่าประจำตำแหน่งทศนิยม	1	2	2	-	5
การเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยม	-	2	1	2	5
การบวกและการลบทศนิยม	1	2	2	1	6
การคูณและการหารทศนิยม	1	2	2	1	6
การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม	1	1	2	1	5
รวม	5	10	10	5	30

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวสุรางค์ ชื่อสกุล เนียมฉาย

เกิดวันที่ 15 กรกฎาคม พุทธศักราช 2502

สถานที่เกิด เขตคลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 509/1 ซอยธนาสามัคคี

ตำบลบ้านจั่น อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 41000

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 4

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนหนองหานวิทยา อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2524 ค.บ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์)
จากวิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

พ.ศ. 2532 กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)
จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร