

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู

สารนิพนธ์

ของ

นางสาวสำเริง งามข้า

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2546

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

510.712
ส 711 ก
จ.3

๓๑๐๐๗

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู

บทคัดย่อ

ของ

นางสาวสำเริง งามช้า



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2546

๒ ๒๒๓๔๑๙

๒-๓ ก.ค. 2546

สำเร็จ งามท่า. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู. สารนิพนธ์
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร. จวีวรรณ เศวตมาลย์

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีวิทยา 2 เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน ดำเนินการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน และกลุ่มควบคุมจำนวน 40 คน ดำเนินการสอนตามคู่มือครู ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 12 คาบ ๆ ละ 50 นาที ในเนื้อหาเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม คือ เรื่อง เศษส่วน แบบแผนทดลองที่ใช้คือ Randomized control Group Pretest-Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าสถิติแบบ $t - test$ Dependent และแบบ $t - test$ Independent Difference Score

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อน และหลังโดยใช้เกมประกอบการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A COMPARISON OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS'
LEARNING ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS BY USING GAMES
AND THE TEACHERS' MANUAL

AN ABSTRACT

BY

MISS SUMREONG NGAMKHUM

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Secondary Education

At Srinakharinwirot University

April 2003

Sumreong Ngamkhum. (2003) *A Comparison of Mathayomsuksa I Students' Learning Achievement in Mathematics by Using Games and the Teachers' Manual*. Master Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc. Prof. Dr. Chaweewan Sawetamalya .

The purposes of this study were to study students' learning achievement before and after being taught by using games and to compare students' learning achievement in mathematics by using games and the teachers' manual.

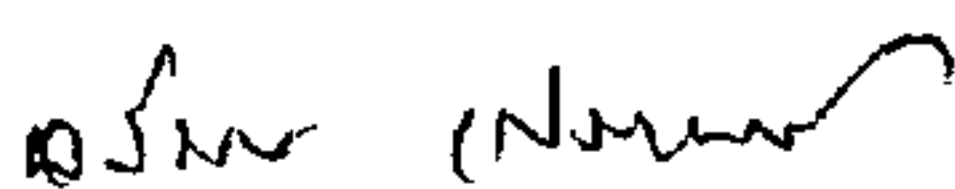
The subjects of this study were 80 Mathayom Suksa I students of Satreewittaya II School ,Ladprao district , Bangkok . They enrolled in the second semester of 2002 academic year and they were randomly selected through the simple random sampling technique into two groups of experimental group with 40 students and the control group with 40 students. The experimental group was taught by using games, and the control group was taught through the method in the teachers' manual. It took each group 12 fifty – minute periods with the same content “ Fractions ” . The Randomized Control Group Pretest –Posttest Design was used for this study. The data were analysed by using t – test Dependent and t – test Independent Difference Score.

The findings were as follows :

1. The learning achievement in mathematics before and after being taught by using games was significantly different at .01 level of significance.
2. The learning achievement in mathematics of the experimental group and the control group was statistically different at .01 level of significance.

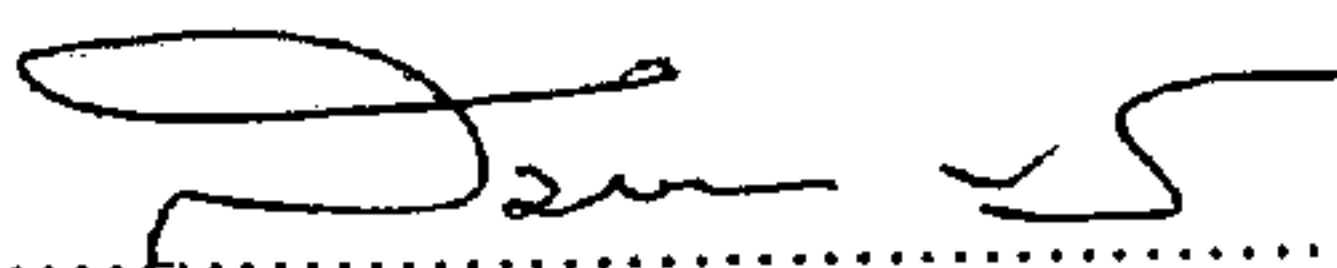
อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



(รองศาสตราจารย์ ดร. จีวรณ เศวตมาลย์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



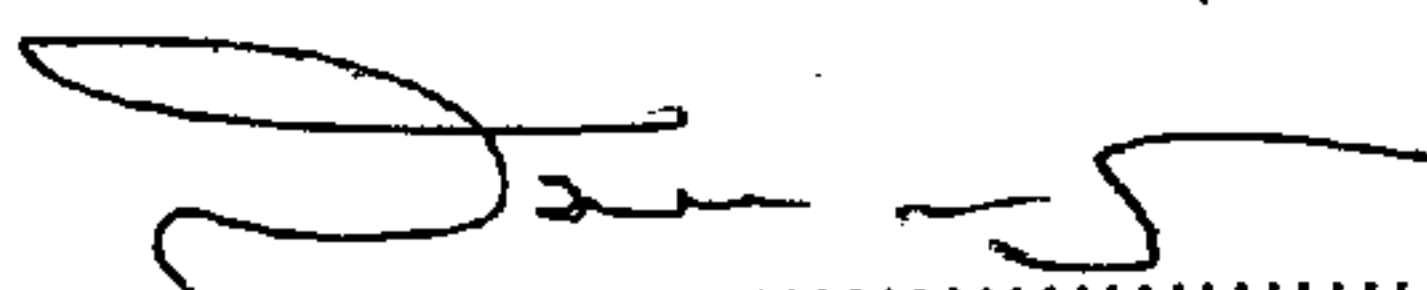
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ



(รองศาสตราจารย์ ดร. จีวรณ เศวตมาลย์)

ประธาน



(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

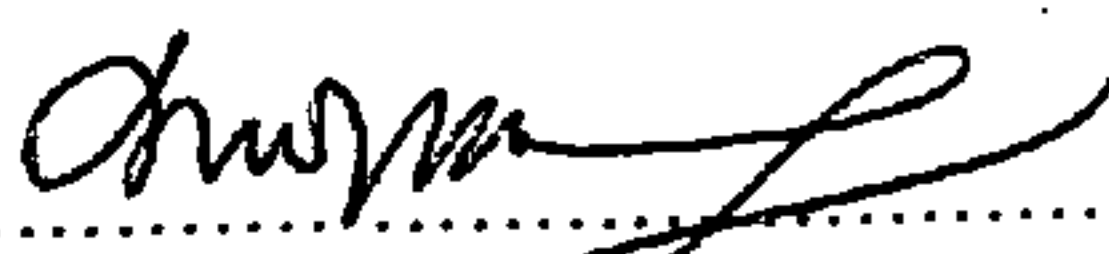
กรรมการ



(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

กรรมการ

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



(รองศาสตราจารย์ ดร. คอมเพชร จัตรศุกุล)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

วันที่...30...เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. 2546

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างดีจากรองศาสตราจารย์ ดร. จีวีวรรณ เศวตมาลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ และรองศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ กรรมการสอบสารนิพนธ์ ซึ่งให้คำปรึกษาแนะแนวทางในการทำวิจัย มาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยผู้อำนวยการประยงค์ ชุน้อย อาจารย์สมพร บุญอิม และอาจารย์บงกช สุชะจิระ ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ และคณะอาจารย์โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ขอขอบใจนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือ ตลอดจน ทำการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณคุณป้าเย็น งามขำ และญาติพี่น้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจมาโดยตลอด คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเกียรติแด่ คุณป้าเย็น งามขำ ผู้ล่วงลับและผู้มีพระคุณท่าน

สำเร็จ งามขำ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม.....	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์...	16
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	24
3) วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	28
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	28
เนื้อหาและระยะเวลาในการทดลอง.....	28
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	29
วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	34
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	35

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
5 สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	44
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	44
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	44
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	46
อภิปรายผล.....	46
ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า.....	48
ข้อเสนอแนะ.....	49
บรรณานุกรม.....	50
ภาคผนวก.....	58
ภาคผนวก ก	59
ภาคผนวก ข	63
ภาคผนวก ค	70
ภาคผนวก ง	165
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	167

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	การเปรียบเทียบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน กับการสอนตามคู่มือครู.....	30
2	เนื้อหาของเกมต่าง ๆ และจำนวนคาบที่ใช้ในการสอน.....	31
3	แบบแผนการทดลอง.....	35
4	ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อน และหลังโดยใช้เกมประกอบการสอน.....	42
5	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ การสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามปกติ.....	43
6	ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจ (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องเศษส่วน.....	60
7	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องเศษส่วน ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง.....	61
8	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องเศษส่วน ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม.....	62

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่องานของมนุษย์ในเกือบทุกสาขา เป็นพื้นฐานของการศึกษาของวิชาอื่นๆ เช่น สามารถนำหลักการเกี่ยวกับการแปรผันไปประยุกต์ใช้ในการคำนวณเกี่ยวกับเรื่องของมวล แรง กฎการเคลื่อนที่ สภาพสมดุล พลังงาน โมเมนตัม ความร้อน ทฤษฎีจลน์ ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส คลื่น เสียง แสง และนิวเคลียส ในวิชาฟิสิกส์ การคำนวณในห้องเคมี การคำนวณเกี่ยวกับต้นทุน จำนวนผลิต รายได้และกำไร ในสาขาวิชาธุรกิจ และการนำความรู้ทางสถิติไปใช้ในการศึกษาทางด้านสังคมวิทยา เป็นต้น (เชียรศรี วิวิธสิริ 2527 : 21 ; สุนทรินทร์ ธนโกสโย 2527 : 70)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มองเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ได้มีการแก้ไขหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้กำหนดจุดประสงค์ให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด การคำนวณ และต่อมากระทรวงศึกษาธิการ โดยกรมวิชาการ ได้ติดตามผลและดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักสูตรตลอดมา ผลการศึกษาพบว่า หลักสูตรในปัจจุบันได้ใช้มานานกว่า 10 ปี มีข้อจำกัดหลายประการในเรื่องเกี่ยวกับการจัดการหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ว่ายังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้คนไทยมีทักษะกระบวนการ และเจตคติที่ดีในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จึงได้จัดทำหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยกำหนดให้สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง เกิดการผสมผสานสาระความรู้ในด้านต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี แต่จากการรายงานการตรวจสอบคุณภาพการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2544 ของสำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งปรากฏผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ ควรปรับปรุงร้อยละ 48.30 (กรมวิชาการ. 2544 : 19) ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นนามธรรม บางตอนก็ยากที่จะอธิบายให้เข้าใจได้ ทำให้เด็กเกิดความเบื่อหน่าย ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูที่จะหาทางปรับปรุงการสอนให้นักเรียนได้เรียนคณิตศาสตร์ด้วยความรู้สึกอยากที่จะเรียน และเรียนอย่างสนุกสนานเพลิดเพลิน นั่นคือจะต้องทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ (หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. 2545 : 1)

ความสนใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นเป็นอันดับแรกของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นแรงจูงใจในการเรียน ถ้าไม่มีความสนใจคนเราจะเรียนรู้ได้น้อยมาก วิธีการหลายอย่างที่คุณสอนจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เช่น การสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน ให้แข่งขันกันให้รู้สึกว่าประสบความสำเร็จ และให้รางวัล

✱ เกมการสอนเป็นการเล่นซึ่งอาจจะมีเครื่องเล่นหรือไม่มีเครื่องเล่นก็ได้ ที่กำหนดกติกาและกระบวนการการเล่น ให้ผู้เล่นมีส่วนร่วมทางอารมณ์ มีความสนุกสนาน และในขณะเดียวกันก็นำเอาแง่คิดหรือความเห็นจากการเล่นไปวิเคราะห์วิจารณ์ให้เกิดการเรียนรู้ต่อไป การเล่นเกมจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาบุคลิกภาพของตนเอง ช่วยให้ผู้สอนได้ทราบพฤติกรรมของผู้เรียน กิจกรรมการเล่นทำให้เด็กได้สร้างเสริมประสบการณ์ ได้ฝึกความสามารถในการรับรู้ เกิดมโนคติ เกิดความคิดสร้างสรรค์ ฝึกความทรงจำ การจัดการเล่นที่เหมาะสมให้แก่เด็ก จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของการเรียนรู้ และสติปัญญาของเด็ก

การที่เกมเป็นกิจกรรมที่จัดสภาพแวดล้อมของนักเรียนให้เกิดการแข่งขันอย่างมีกฎเกณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ จึงสอดคล้องกับโครงสร้างของคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยึดกฎและกติกา อันประกอบด้วยนิยาม นิยาม สัจพจน์ และทฤษฎี การเล่นเกมจึงมีส่วนในการสร้างเสริมความคุ้นเคยกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น การใช้เกมประกอบการสอนมิใช่จะใช้ได้เฉพาะแต่เด็กเล็ก ๆ เท่านั้น ฮอปกินส์ และชาปิโร (Hopkins and Shapiro. 1989 : 28) ได้ให้ความเห็นว่า ครูสามารถนำเกมไปใช้เป็นกิจกรรมเพิ่มเติมในวิชาต่าง ๆ ได้ในทุกระดับชั้นแถมและคนอื่น ๆ (Grambs and others. 1970 : 250) ให้ความเห็นว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาไม่ได้ห่างจากวัยเด็กมากนัก เด็กในวัยนี้ยังชอบทำกิจกรรมเช่นเดียวกัน

✱ จากผลการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า การใช้เกมประกอบการสอนทำให้เด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้เกมประกอบการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กโตสามารถเชื่อมโยงแง่คิดจากเกมไปสู่เนื้อหาที่ครูต้องการได้ดีกว่าเด็กเล็ก แต่งานวิจัยในประเทศยังไม่มีผู้ที่วิจัยเกี่ยวกับการใช้เกมประกอบการสอนเรื่องเศษส่วน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจ ที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนปกติ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน ทำให้ได้ตัวอย่างและแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน อันจะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนได้มีแนวทางในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนสตรีวิทยา 2 เขตลาดพร้าว จังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 400 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนสตรีวิทยา 2 เขตลาดพร้าว จังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 80 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มทดลอง 40 คน ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน
กลุ่มควบคุม 40 คน ได้รับการสอนตามคู่มือครู

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที โดยการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) 1 คาบ ดำเนินการสอนเนื้อหาวิชา 10 คาบ และทดสอบหลังเรียน (Posttest) 1 คาบ

4. ตัวแปรที่จะศึกษา

① ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการสอนประกอบด้วย

- 1.1 การสอนโดยใช้เกมประกอบการ์สอน
- 1.2 การสอนปกติ

② ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5. ขอบเขตของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องเศษส่วน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ.2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 5.1 เศษส่วน 1 คาบ
- 5.2 สมบัติการเท่ากันของเศษส่วน 1 คาบ
- 5.3 สมบัติการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน 6 คาบ
- 5.4 โจทย์สมการ 2 คาบ
- 5.5 แบบทดสอบ 2 คาบ

✓ นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เกม หมายถึง กิจกรรมการเล่นที่ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยฝึกทักษะให้นักเรียน เกิดความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียนซึ่งต้องฝึกการการเล่นกำหนดไว้ อาจมีการแข่งขันหรือไม่ก็ได้ และ ต้องมีการประเมินผลความสำเร็จของผู้เล่นด้วย

2. การสอนโดยใช้เกมประกอบการ์สอน หมายถึง กระบวนการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อ ประกอบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวิธีการสอนดังนี้

1. ชี้นำ ได้แก่

1.1 ครูจับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

1.2 ครูบทพทวนหรือกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงความรู้ขั้นพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ชักถาม ให้ตัวอย่าง เป็นต้น

2. ชี้นสอน

2.1 ให้นักเรียนเล่นเกมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะเรียน โดยการแบ่งกลุ่มให้แข่งขันภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่ม

2.2 ให้นักเรียนสังเกต เปรียบเทียบหาความสัมพันธ์และทำนายเพื่อหาข้อสรุปอันเป็นข้อเท็จจริง นิยาม หรือหลักการจากข้อมูลทั้งหมด ที่ได้จากการเล่นเกม

2.3 ให้นักเรียนอภิปรายและสรุปผลกันเองหลังจากที่ได้ใช้เวลาตามข้อ 2.2 พอสมควรแล้ว ครูช่วยชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด

3. ชี้นสรุป

เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มสามารถสรุปข้อเท็จจริง มโนมติ นิยาม หรือหลักการได้แล้ว สุ่มนักเรียนกลุ่มหนึ่งหรือคนหนึ่งให้รายงานผลต่อกลุ่ม ให้นักเรียนคนอื่นซักถามได้ ครูจะคอยช่วยตอบคำถามที่ผู้รายงานไม่สามารถตอบได้

นั่นคือ เกมประกอบการสอนนั้นจะต้องมีการกำหนดจุดประสงค์ที่ชัดเจน อุปกรณ์ที่ใช้อาจเป็นอุปกรณ์อย่างง่ายทำเองได้ กติกาการเล่นและวิธีการเล่นสามารถชี้ขาดได้ด้วยตัวเอง ในกรณีที่มีการแข่งขันโอกาสแพ้ชนะต้องพอ ๆ กัน และต้องมีการประเมินผลเพื่อปรับปรุงเกม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนต่อไป

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวัดความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามที่วิลสัน (Wilson 1971 : 696) จำแนกไว้ 4 ด้าน คือ

3.1 การคิดคำนวณด้านความรู้ความจำ (**Computation**) เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามลำดับขั้นที่เคยเรียนรู้อยู่แล้ว

3.2 ความเข้าใจ (**Comprehension**) เป็นความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ หลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนโจทย์ปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตาม แนวของเหตุผล ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ทางคณิตศาสตร์

3.3 การนำไปใช้ (**Application**) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ คล้ายคลึงกับที่เรียนมา ความสามารถในการเปรียบเทียบ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล และ ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตรกัน

4. การสอนตามคู่มือครู หมายถึง การสอนที่ยึดแนวการสอนตามคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของสสวท. ซึ่งมีขั้นตอนการสอนดังนี้

4.1 ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้แจ้งให้นักเรียนทราบ

4.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยการสนทนาซักถาม และทบทวนความรู้ขั้นพื้นฐานให้กับ นักเรียน

4.3 ขั้นสอน ครูสอนเนื้อหาโดยการอธิบาย ซักถาม และสาธิตประกอบเนื้อหาแล้วให้ นักเรียนทำแบบฝึกหัด

4.4 ขั้นสรุป โดยนักเรียน ครู หรือ ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป

4.5 ขั้นฝึกหัด ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดตามจุดประสงค์ในบทเรียน

✓ สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้น หลังจากที่ใช้ เกมประกอบการสอน

2. นักเรียนที่ใช้เกมประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียน ที่เรียนโดยการสอนปกติ

✓ วิจัยทำเป็นโครงทดลอง (นก 45)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัย โดยแยกออกเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม

1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกม

ทฤษฎีเกมประกอบทฤษฎี

1.1.1 ความหมายของเกม

เกม เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญในการสร้างความสนใจและสร้างความสนุกสนาน การเล่นเกมเป็นวิธีหนึ่งที่จะส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะต่างๆ รวมทั้งส่งเสริมกระบวนการในการทำงาน และการอยู่ร่วมกันกับเพื่อนในสังคม เขาวพา เดชะคุปต์ (2525 : 53) กล่าวว่า เกม คือ กิจกรรมการเล่นแข่งขันซึ่งจะต้องมีแพ้หรือชนะตามกติกาที่กำหนดไว้ในสถานการณ์ใด สถานการณ์หนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับความหมายที่ เมการรี กล่าวไว้ในสารานุกรมของระบบการศึกษาสากล (Megarry. 1985 : 4577) ว่าเกม คือ การเล่นที่มีผู้เล่นคนเดียวหรือหลายคนแข่งขันกัน หรือร่วมมือกันเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ตามกติกาที่ตกลงกันจากสื่อหรืออุปกรณ์การเล่นที่กำหนด และการกำหนดระบบการให้คะแนนหรือวิธีการตัดสินผู้ชนะและผู้แพ้

เบลล์ (Bell. 1981 : 19) กล่าวถึงการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้เวลาหนึ่งคาบการเรียน โดยอาจจะใช้เกมได้สองประการคือ

ประการแรก ใช้เกมสำหรับการสอนเพื่อให้รู้ข้อมูลข้อเท็จจริง เกิดมโนคติและหลักการ จนมีการพัฒนาทักษะ การเรียนการสอนแบบใช้เกมในลักษณะนี้จะต้องครอบคลุมไปถึงจุดประสงค์ การเรียนรู้การเตรียมความพร้อม เช่น การประเมินผล การทดสอบก่อนเรียน กลวิธีในการใช้เกม ก็จะต้องเลือกให้เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาและเวลา มีการประเมินผลระหว่างเรียนและ หลังเรียน

ประการที่สอง ใช้เกมสำหรับทบทวน ก็จะต้องคำนึงถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ เช่น เดียวกัน ก่อนจะทบทวนเรื่องใดก็ต้องมีการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมอันเป็นพื้นฐาน แล้วจึงนำเกมมาใช้ เพื่อทบทวนเนื้อหา ข้อเท็จจริง มโนคติ หลักการ และพัฒนาทักษะตามต้องการ หลังจากนั้นก็มีการ ประเมินผล

สรุปได้ว่า เกม หมายถึง กิจกรรมการเล่นที่ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยฝึก ทักษะให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในส่วนที่เรียนต้องมีกติกาการเล่นกำหนดไว้ อาจมีการแข่งขัน หรือไม่ได้ และต้องมีการประเมินผลความสำเร็จของผู้เล่นด้วย

1.1.2 ประเภทของเกม

เนื่องจากการเล่นของเด็ก ก็คือ การเรียนรู้ของเด็ก บุคคลที่เกี่ยวข้องกับเด็กจึงต้องม ีความรู้เกี่ยวกับการจัดของเล่น และจัดกิจกรรมการเล่นที่เหมาะสมสำหรับเด็ก โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ของเด็ก และจัดให้สอดคล้องกับความสามารถของเด็กด้วย สำหรับการเล่นเกม นั้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 78) ได้เสนอเกมสำหรับฝึกทักษะไว้ 6 ประเภท คือ

1. เกมฝึกทักษะการฟังและระยยะความสนใจ เกมนี้เหมาะสำหรับเด็กปฐมวัยเพื่อ เตรียมให้เด็กเป็นผู้ฟังที่ดี และมีความสนใจต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนานขึ้น
2. เกมฝึกปฏิบัติตามคำสั่ง เกมนี้คล้ายกับเกมฝึกทักษะการฟัง คือ เด็กจะต้องฟัง เสียก่อนแล้วจึงปฏิบัติตาม
3. เกมลบนมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน เป็นการท่องคำคล้องจองเกี่ยวกับจำนวนแต่ไม่ค่อยมี ความหมาย
4. เกมฝึกการฟังเสียง เด็กเล็กชอบฟังเสียงและชอบส่งเสียง เด็กจะเรียนรู้ว่ารูปภาพ จะต้องม ีชื่อ เช่น เมื่อครูเรียก ก. เด็กที่ขึ้นต้นด้วย ก. จะต้องลุกขึ้น
5. เกม ฝึกการรู้จักอักษร เกมนี้จะช่วยให้เด็กจำได้ว่าชื่อใดใช้อักษรใด เช่น ครูเรียก ชื่อเด็ก “ปรีชา” ให้เด็กบอกอักษรนำหน้า และหาว่าสิ่งของในห้องมีอะไรที่ขึ้นต้นด้วยอักษรนี้
6. เกมฝึกสมองและร่างกาย เกมประเภทนี้มีขอบเขตกว้างมาก เกมที่ได้กล่าวมา แล้วต้องใช้สมองและร่างกายร่วมด้วยทั้งนั้น เกมนี้ฝึกจินตนาการและสมองโดยตรง แล้วอาจใช้ร่างกาย เข้าร่วมด้วย

๗๐ วิชา ๒

ประเภทของเกม

กิลแมน และคนอื่น ๆ (Gilman and others. 1961 : 657) แบ่งเกมคณิตศาสตร์ ออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. เกมพัฒนาการ (Developmental Games) เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ
2. เกมยุทธศาสตร์ (Strategy Games) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางที่บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. เกมเสริมแรง (Reinforcement Games) เพื่อช่วยในการเรียนรู้พื้นฐานต่าง ๆ และเพิ่มพูนทักษะในการนำมโนทัศน์ไปใช้ประโยชน์

1.1.3 ประโยชน์ของเกม

เกมเป็นสื่อการสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน และให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน เพราะความต้องการที่จะให้ถึงจุดประสงค์ จึงเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนดำเนินต่อไป ซึ่งบางครั้งอาจเป็นการลดเวลาในการเรียนรู้ความจริง และต้องการความชำนาญ นอกจากนี้เกมยังส่งผลอีกมากในด้านความสามารถระหว่างหลายคนจะทำให้เกิดการเรียนรู้บรรยากาศสังคม และยังเกิดความเป็นสมาชิกกลุ่ม (เกคินี โซติกเสถียร. 2523 : 3) ส่วนลาวัลย์ พลกล้า (2523 : 11) กล่าวว่า เกมการสอนจัดเป็นสื่อการเรียนอีกประเภทหนึ่งซึ่งช่วยให้เร้าให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน ใช้เป็นเครื่องมือฝึกทักษะ เกมแต่ละเกมมีจุดประสงค์แน่นอนว่าเป็นการฝึกเนื้อหาอะไร ความสามารถอะไร

อัจฉรา ชีวพันธ์. (2533 : 3-4) ได้กล่าวถึงคุณค่าของเกมไว้ว่า เกมที่ใช้สอนหรือประกอบการสอน เป็นเครื่องมือในการสอนอย่างหนึ่งที่มีคุณค่า และประโยชน์ต่อผู้เรียน ดังนี้คือ

1. ช่วยให้เกิดพัฒนาการทางด้านความคิดให้กับนักเรียน
2. ช่วยส่งเสริมทักษะทางภาษาด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน
3. ช่วยส่งเสริมทักษะทางภาษาและทบทวนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ
4. ช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งความสามารถที่มีอยู่
5. ช่วยประเมินผลการเรียนและการสอน
6. ช่วยให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน
7. ช่วยจูงใจและเร้าความสนใจของนักเรียน

แรงจูงใจให้เด็กอยากเรียนเพียงพอ จึงต้องอาศัยความเพลิดเพลินเป็นทางนำไปสู่ความเข้าใจและความจำ (Pinter. 1977 : 710 - A)

แกรมส์ และคนอื่น ๆ (Grambs and Others. 1970 : 251,224) ให้เหตุผลของการใช้เกมว่ามีประโยชน์เพราะ

1. เกมทำให้สภาพจำเจของห้องเปลี่ยนเป็นสนุกสนาน
2. เกมทำให้วัสดุที่นักเรียนคุ้นเคยมีความสัมพันธ์แบบใหม่
3. เกมจูงใจนักเรียนทุกคนอย่างมากมาในการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ที่ต้องการฝึก
4. เกมช่วยให้นักเรียนที่ไม่สนใจบทเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
5. เกมช่วยให้เกิดความสนุกสนาน
6. เกมช่วยให้เด็กได้ใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแก้ปัญหา
7. เกมมีประโยชน์ในการสอนซ่อมเสริม โดยครูอาจจัดให้เด็กเก่งเล่นคู่กับเด็กอ่อน เพื่อให้เด็กเก่งได้เป็นพี่เลี้ยงช่วยเหลือเด็กอ่อน ทำให้เด็กอ่อนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง และเรียนรู้ตามทันเด็กอื่น ๆ ได้ (ประพนธ์ เจียรกุล. 2535 : 7)

นอกจากนี้ แกรมส์ และคนอื่น ๆ ยังได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของเกมว่าการสอนแบบใช้เกมมีข้อดีที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ดีกว่า และสามารถจดจำได้ยาวนานทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนเรียนซ้ำได้พัฒนาดีขึ้น ช่วยฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และเป็นวิธีการสอนที่สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการศึกษาตามหลักสูตร ที่ต้องการให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

1.1.4 ประโยชน์ของเกมต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

เกมไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและความตื่นตัวในการเรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนได้อย่างกว้างขวาง จากทักษะพื้นฐานสู่ความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เกมการสอนที่เหมาะสมในห้องเรียนยังให้ประโยชน์นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วดังต่อไปนี้ (Heimer and Trueblood. 1977 : 34)

1. เกมที่เหมาะสมสามารถช่วยเด็กที่มีปัญหาต่าง ๆ ทางกรเรียน เช่น เด็กที่มีปัญหาในเรื่องของภาษา ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเรียนอ่อนทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น
2. เกมสามารถช่วยนักเรียนซึ่งมีปัญหาทางด้านวินัย อันเกิดจากความเบื่อหน่ายในพฤติกรรมที่จำเจของการเรียนการสอนตามปกติ

3. เกมมีความเหมาะสมมากในชั้นเรียนที่มีการสอนโดย วิธีการสอนแบบปฏิบัติการ หรือศูนย์การเรียน เมื่อการเล่นเกมนั้นเป็นอิสระจากการควบคุมโดยตรงของครู
4. เกมช่วยให้นักเรียนรู้จักควบคุมตนเอง และส่งผลต่อสถานภาพทางสังคมของเขา โดยการเปลี่ยนจากผู้รับหรือผู้ตามเป็นผู้ที่มีความสามารถในการตัดสินใจด้วยตนเองได้
5. เกมช่วยส่งเสริมเด็กในด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยการกระตุ้นให้เกิดความร่วมมือกันและการอภิปรายปรึกษากัน
6. เกมช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยและให้ความช่วยเหลือเด็กเป็นรายบุคคลในการ แก้ไขใน มติที่ผิด ๆ หรือข้อบกพร่องทางการเรียนของเด็ก
7. เกมสามารถใช้ในการบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ และสามารถสร้างให้ สอดคล้องกับความสนใจเฉพาะของนักเรียนได้

1.1.5 การสร้างเกม

ทรูบลัดและซาโบ (Trueblood and Szabo. 1974 : 405 — 408) ได้เสนอ เกณฑ์ 7 ประการในการสร้างเกมขึ้นใช้ในห้องเรียนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน นั่นคือ ระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิด ขึ้นจากผลของการเล่นเกม
2. จัดทำอุปกรณ์อย่างง่ายที่จำเป็นต้องใช้
3. เขียนกติกาและวิธีการเล่นอย่างง่าย ๆ ให้กิจกรรมการเล่นดำเนินไปอย่างราบรื่น และมีลักษณะที่ขาดโดยตัวของมันเอง
4. จัดเตรียมวิธีการในการให้ข้อมูลป้อนกลับให้นักเรียนได้ทราบผลการปฏิบัติในทันที
5. สร้างเกมให้มีการเลียงโชคเป็นส่วนประกอบด้วย ซึ่งจะทำให้ผู้แข่งขันที่มี สมรรถภาพไม่เท่ากัน มีโอกาสในการแพ้ชนะพอ ๆ กัน ทำให้การเล่นเกมน่าสนใจมากขึ้น
6. ทำอุปกรณ์การเล่นเกมให้สามารถดัดแปลงได้ เพื่อนำไปใช้ในเกมอื่น หรือวัตถุประสงค์อื่นได้ เพื่อประโยชน์สำคัญคือ ประหยัดเวลาของครูในการผลิตอุปกรณ์สำหรับใช้กับเกมใหม่ และป้องกันไม่ให้เกมหมดความหมาย เนื่องจากนักเรียนรู้คำตอบเสียแล้ว อาจแก้ไขได้โดยการเปลี่ยน บัตรปัญหา
7. ประเมินผลเพื่อปรับปรุงเกม โดยการนำเกมที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียน กลุ่มเล็ก สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ประเมินผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และสอบถามความรู้สึกในการเล่นแต่ละเกม

1.1.6 การคัดเลือกเกม

คุณค่าและประโยชน์ต่าง ๆ ของเกมจะมีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ถ้าเรารู้จักคัดเลือกเกมต่าง ๆ อย่างเหมาะสมและมีหลักเกณฑ์ หน่วยศึกษานิเทศก์จังหวัดกาญจนบุรี (2520 : 5-6) ได้เสนอแนะถึงหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ในการคัดเลือกเกมที่ครูจะนำไปใช้ในการเรียนการสอน อย่างมีประสิทธิภาพดังนี้

1. ครูจะต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะและอายุของเด็กนักเรียน
2. ครูต้องคำนึงถึงความสนใจ ความพอใจ ความต้องการและความสามารถของเด็กนักเรียนภายในชั้นเรียน
3. ครูต้องคำนึงถึงความยุติธรรมในการให้คะแนน
4. ครูต้องคำนึงถึงความมุ่งหมายของการเล่นเกมในแต่ละชนิด
5. ครูต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการเลือกเกมสำหรับเล่น
6. ครูต้องรู้จักปรับปรุงและดัดแปลงเกมต่าง ๆ ที่นำมาใช้ให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการ ตลอดจนสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เป็นอยู่

11พริกแกง พริก

จากแนวคิดของนักการศึกษาพอจะวิเคราะห์เป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกเกมมาใช้ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้ดังนี้

1. เกมที่ใช้มีจุดมุ่งหมายที่เน้นหนักไปในการฝึกให้เด็กมีความคิดอย่างอิสระ
2. เกมที่ใช้จะต้องมุ่งให้เด็กมีการแสดงออกทั้งด้านร่างกาย ความรู้สึก
3. เกมที่ใช้จะต้องให้ความสำคัญกับเด็กทุกคนอย่างเสมอภาคกัน เน้นในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. การจัดสถานการณ์ในการเล่น เกม ควรให้ผู้เล่นมีความรู้สึกอบอุ่น และมีความเป็นกันเองกับทุก ๆ คน
5. ครูควรเปิดโอกาสให้เด็กมีการเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามในขณะที่เล่นเกม
6. จัดเวลาการดำเนิน หรือการวิจารณ์เด็กในขณะที่เล่นเกมต่อหน้าเพื่อน ๆ
7. ยกย่องและชมเชยนักเรียนเสมอเมื่อเห็นว่า นักเรียนผู้นั้นมีความคิด หรือการกระทำที่แปลกและใหม่จากความคิดของผู้อื่น

8. เกมที่ใช้จะต้องเป็นเกมที่มุ่งให้เด็กค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ด้วยตนเอง

9. พยายามให้เด็กเกิดความสนุกสนานในการเล่นเกมอยู่ตลอดเวลา

10. ในขณะที่เล่นเกมพยายามให้เด็กเป็นตัวของตัวเองให้มากที่สุด ครูอย่าได้ชี้แนะแก่เด็กมากเกินไปจนความจำเป็น

เนื่องจากจากงานวิจัยของ ประพนธ์ เจียรกุล (2535 : 12 - 13) เสนอแนะหลักในการเลือกของเล่นและเกมดังต่อไปนี้

1. ควรคำนึงถึงคุณค่าทางการศึกษาของของเล่นและเกมนั้น ๆ เป็นอันดับแรก

2. ควรคำนึงถึงความคุ้มค่าของการลงทุน

3. ควรคำนึงถึงความปลอดภัย

4. ควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับบทเรียน

5. ควรคำนึงถึงหลักจิตวิทยาและพัฒนาการของเด็ก

6. ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกของเล่นและเกม หรือให้นักเรียนหาของเล่นและเกม หรือเสนอแนะเกมที่จะใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนมีความสนใจของเล่นและเกมนั้น ๆ มากยิ่งขึ้น และเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์

แทรกในเนื้อหา
หน้า 1 → การจัดกระทำ

1.1.7 วัตถุประสงค์ของการใช้เกมประกอบการสอน → แทรกในเนื้อหา หน้า 1

1. สื่อความหมาย

2. ส่งเสริมการตัดสินใจ

3. รู้จักปฏิบัติตามกฎเกณฑ์

4. รักความยุติธรรมและความถูกต้อง

5. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และแปลความ

6. ฝึกความจำ และความคิดรวบยอด

7. รู้จักปรับตัว

8. มีความกล้าเพิ่มขึ้นในด้านกล้าแสดง กล้าพูด กล้าเขียน ตลอดจนฝึกกล้าเผชิญและสายตา

9. ส่งเสริมให้เป็นคนมีน้ำใจเป็นนักกีฬา รู้จักแพ้ รู้จักชนะ (เบญจา แสงมลิ. 2522 :

14)

(๗๐) ๐๖/๑๒/๒๕๖๓

1.1.8 ขั้นตอนการใช้เกมประกอบการสอน

การสอนโดยใช้เกมประกอบจะได้ผลดี ผู้สอนจะต้องวางแผน และลำดับขั้นตอนในการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนไว้อย่างรัดกุมเหมาะสม ซึ่งในเรื่องนี้ มนตรี แยมกลกร (2526 : 154) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. บอกชื่อเกมให้นักเรียนทราบ
2. จัดนักเรียนให้อยู่ในจำนวนและลักษณะที่ต้องการ
3. อธิบายวิธีการเล่นเกม รวมทั้งกฎ กติกา การตัดสินใจ
4. สาธิตให้ดูเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น
5. ตอบคำถามเพิ่มเติมในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจ
6. เริ่มเล่นเกม
7. มีความยุติธรรมถ้าเกิดปัญหา
8. พยายามเสริมให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม
9. นักเรียนทุกคนควรจะร่วมเล่นจนจบเกม
10. เมื่อเล่นเกมจบแล้ว ต้องมีการสรุปประเด็น หรือแง่คิดที่ได้จากเกมทันที

(ตอนที่ 6)

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม

เอจมอน (Edgmon. 1977 : 623 – 624 – A) พินเตอร์ (Pinter. 1977 : 710 - A) เพอร์ ยินดีสุซ (2523 : 34) และวนา ชลประเวส (2526 : 80 – 83) ต่างก็พบว่าการสอนโดยใช้เกมให้ผลแตกต่างกับการสอนโดยวิธีอื่น ๆ ดังนี้

เอจมอน (Edgmon. 1977 : 623 – 624 – A) ได้ศึกษาความแตกต่างของความพร้อมในการอ่านของเด็กที่เรียนซ้ำที่ได้รับการฝึกโดยเรียนรู้ทักษะจากเกม และไม่ได้เรียนรู้ทักษะจากเกม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เด็กที่เรียนซ้ำวัย 6 - 15 ปี จำนวน 49 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 24 คน ได้รับการสอนตามโครงการ กลุ่มทดลอง 25 คน ได้เรียนรู้ทักษะจากเกม เครื่องมือที่ใช้วัดความพร้อม คือ **Metropolital Readiness Test** ผลปรากฏว่ามีเด็กส่วนน้อยของทั้งสองกลุ่มที่ไม่มีความแตกต่างกัน ในความพร้อมอาจจะเป็นเพราะมีสติปัญญาที่ต่ำกว่าคนอื่น ๆ เด็กส่วนใหญ่มีความพร้อมแตกต่างกันจากการได้รับการฝึกสองแบบ

พินเตอร์ (Pinter. 1977 : 710 - A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำที่สอนโดย ใช้เกมการศึกษา และสอนโดยใช้ตำรากับนักเรียนระดับ 3 ในเพนซิลวาเนีย จำนวน 94 คน สี่ชั้นเรียนทดสอบก่อนและหลังเรียน และทดสอบครั้งที่สาม ภายหลังการทดลองสามสัปดาห์ เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการสะกดคำ ผลการทดลองปรากฏว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ในการทดสอบการสะกดคำกลุ่มที่ใช้เกมการศึกษาสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามตำรา
2. ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มที่ใช้เกมการศึกษาสูงกว่าที่สอนตามตำราทั้งเพศหญิง และเพศชาย
3. กลุ่มที่ใช้เกมการศึกษามีความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามตำรา
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีสติปัญญาปานกลางและต่ำในกลุ่มที่ใช้เกมการศึกษาสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามตำรา
5. เด็กหญิงมีมโนภาพแห่งตนในการให้ความร่วมมือมากกว่าเด็กชาย

พเยาว์ ยินดีสุข (2523 : 34) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม โดยการสอนแบบใช้เกมกับการสอนแบบบรรยาย ประกอบการสาธิต โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้เกม ประกอบการสอน กลุ่มควบคุมสอนตามวิธีสอนแบบบรรยาย ประกอบการสาธิต ผลการทดลองพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

วนา ชลประเวศ (2526 : 80 – 83) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลองที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการตั้งสมมติฐานของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูลให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากการนำสัดส่วนของจำนวน นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน พบว่าวิธีสอนแบบใช้เกมให้ผลสูงกว่าวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลอง ส่วนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ได้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยวิธีสอนแบบปฏิบัติการให้ผลสูงกว่าวิธีสอนแบบใช้เกม การทดสอบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุประหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่ม

ควบคุมให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการสอนแบบใช้เกม และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในกลุ่มที่เรียนจากวิธีสอนแบบใช้เกม มีแนวโน้มมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลอง

ดำรง ตาแจ่ม (2531 : 55) ได้ศึกษาพบว่า กลุ่มที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ที่มีเกม ประกอบเนื้อหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ไม่มีเกม ประกอบเนื้อหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพชรชาย โชคประเสริฐ (2534 : 80) ได้ศึกษาพบว่า กลุ่มที่สอนเป็นทีม โดยใช้ เกมแข่งขันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติแตกต่างจากกลุ่มที่สอนโดยปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วรวงศ์ สังข์วรรณ (2537 : 56) ได้ศึกษาพบว่า กลุ่มที่สอนโดยใช้เกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากกลุ่มที่สอน โดยการอธิบายและแสดงเหตุผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตัวอย่างงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้เกมประกอบการสอนทั่วไป ที่อ้างถึงจะเห็นได้ว่า ไม่ว่างานวิจัยนั้นจะพบว่าผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้เกมจะแตกต่างจากการสอนโดยวิธีอื่นหรือไม่ก็ตาม แม้แต่ในงานวิจัยที่พบว่าให้ผลการเรียนไม่แตกต่างกันก็ยังพบว่านักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อการสอนโดยใช้เกม ความรู้สึกที่ดีนี้จะนำไปสู่ความสนใจและตั้งใจเรียน ซึ่งจะทำให้ผลการเรียนต่อไปดีขึ้น เพราะการที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงนั้นจะต้องอาศัยเวลา ในการสะสมประสบการณ์ หรือทักษะพื้นฐานมากพอสมควรโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับชั้นสูง ๆ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์

วิธีการสอนคณิตศาสตร์มีหลายวิธีไม่มีวิธีใดดีที่สุด ครูผู้สอนจะต้องเลือกวิธีที่สอนที่เหมาะสมเพราะเนื้อหาหนึ่ง ๆ อาจใช้วิธีสอนได้หลายวิธี สำหรับวิธีสอนที่เหมาะสมกับวิชาคณิตศาสตร์มากวิธีหนึ่ง คือ วิธีสอนแบบเกม ซึ่งวิธีนี้พัฒนามาจากคุณลักษณะของเกมนั่นเอง กล่าวคือ เกมประกอบด้วยกติกาการแข่งขัน และผู้เล่นเกมส่วนใหญ่มุ่งให้ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน และพักผ่อนไปในตัว (คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์และผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอน. 2523 : 144, 231)

วิฑิตา นิลกมล

๒ การใช้เกมการแข่งขันกลุ่มย่อยประกอบการเรียน จะใช้เมื่อเรียนคณิตศาสตร์ที่มีเนื้อหาอยู่ในเกมจบแล้ว เกมจึงมีบทบาทในการทบทวนและฝึกทักษะ ซึ่งจะได้ผลดีถ้าผู้เล่นในกลุ่มประกอบด้วยคนเก่งและอ่อนคณิตศาสตร์คละกัน โดยคนเก่งจะเป็นผู้ตัดสินถูกผิด อีกทั้งยังช่วยแนะนำคนอ่อน และจะได้ผลดีมากหากนำมาเล่นบ่อย ๆ ดังนั้นการเล่นในช่วงเวลาเรียนจึงไม่เพียงพอ ควรจัดให้มีการเล่นนอกเวลาเรียนด้วย เช่น เล่นในช่วงพัก เป็นต้น นอกจากนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เล่นบ่อย ๆ อาจจะจัดให้มีการชิงแชมป์ระหว่างกลุ่มหรือระหว่างห้องเรียน หรืออาจจะแนะนำให้ผู้ปกครองเล่นเกมแข่งขันกลุ่มย่อยกับบุตรหลานที่บ้านได้อีกทางหนึ่ง (สมวงศ์ แปลงประสพโชค และคนอื่น ๆ. ม.ป.ป.)

✓ เลิร์ช (Lerch. 1981 : 13-14) ได้ให้หลักการในการเลือกเกมคณิตศาสตร์ไว้ว่า เกมคณิตศาสตร์ที่ดีต้องเป็นเกมที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น และเกมคณิตศาสตร์ที่ดีต้องมีลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

1. เกมที่ดีจะต้องกำหนดให้นักเรียนได้ฝึกฝนความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์อย่างน้อย 1 อย่าง และหากเป็นไปได้ก็ควรให้นักเรียนได้ฝึกใช้ความรู้หรือทักษะทางคณิตศาสตร์หลาย ๆ อย่าง
2. เกมที่ดีต้องมีกติกาที่แน่นอน และส่งเสริมให้นักเรียนเคารพกติกาในการเล่นเกมเพื่อฝึกนิสัยให้เคารพกติกาของสังคม
3. เกมที่ดีจะต้องประกอบด้วยผู้เล่นหลาย ๆ คน จะทำให้ผู้เล่นแต่ละคนได้มีปฏิสัมพันธ์กัน จึงมีคุณค่ามากกว่า
4. เกมที่ดีต้องเป็นเกมที่นักเรียนเกิดความสนุกสนาน คือ เกมที่ไม่ลืบซับซ้อนจนเกินความสามารถของเด็ก และไม่กินเวลานานจนเกินไป สามารถเล่นได้หลาย ๆ รอบ
5. เกมที่ดี คือ เกมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมได้อย่างกว้างขวางตลอดเวลา ไม่ว่าในฐานะผู้เล่นหรือกองเชียร์ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนทั้งชั้นได้มีส่วนร่วม จะได้เกิดประโยชน์ทางการเรียนรู้ได้สูงสุด
6. เกมที่ดีควรเป็นเกมที่มีการแข่งขัน แต่การแข่งขันนั้นต้องไม่ถือเป็นจริงเป็นจังเกินไป จนทำให้เกิดความดีใจจนเกินไปเมื่อชนะ หรือเสียใจจนเกินควรเมื่อแพ้
7. เกมที่ดีควรเป็นเกมที่ต้องอาศัยโชคเข้าช่วยด้วย มิใช่แพ้ชนะกันด้วยฝีมือแต่เพียงอย่างเดียว เพราะหากแพ้ชนะกันด้วยฝีมือแต่เพียงอย่างเดียวแล้ว นักเรียนที่เก่งกว่าก็จะชนะตลอดไป ทำให้ไม่สนุกเท่าที่ควร และนักเรียนที่มีฝีมือด้อยกว่าจะเกิดความท้อแท้ไม่อยากเล่นเกม นั้น ๆ

8. เกมที่ดีควรเป็นเกมที่มีการใช้กลยุทธ์ หรือวางแผนเพื่อให้ได้ชัยชนะ การที่ผู้เล่นวางแผนร่วมกัน และใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ เป็นการฝึกการทำงานร่วมกัน และฝึกการใช้ความคิด และสติปัญญาเพื่อเอาชนะที่ตรงกันข้าม

✓ บทบาทของของเล่นและเกมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ในวิชาคณิตศาสตร์ ของเล่นและเกมมีบทบาทสำคัญในกิจกรรมการเรียนการสอน ตั้งแต่ระดับปฐมวัยไปจนถึงระดับมัธยมศึกษา เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม จึงจำเป็นต้องใช้ของเล่นต่าง ๆ เป็นอุปกรณ์เพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจของเด็กในสิ่งที่เป็นรูปธรรมกับความเป็นนามธรรมทางคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัยและระดับประถมศึกษาตอนต้น นอกจากนั้นเกมก็ช่วยให้การเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาเป็นสิ่งที่สนุกสนานไม่น่าเบื่อ และเป็นโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติมอีกด้วย

ครูอาจใช้ของเล่นและเกมในขั้นตอนต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้คือ

1. ในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน ครูอาจจะให้นักเรียนเล่นเกมการแข่งขัน เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์ก่อนที่จะสอนบทเรียนใหม่
2. ในขั้นการสอน ครูอาจจะใช้ของเล่นหรือเกมให้นักเรียนได้เล่น เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบกฎหรือความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์
3. ในขั้นการฝึกทักษะ ภายหลังจากที่นักเรียนได้เรียนจนเข้าใจเรื่องใหม่แล้ว ครูอาจให้นักเรียนเล่นเกมต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ จนเกิดความชำนาญ
4. ในขั้นสรุป ครูอาจให้นักเรียนออกมาเล่นเกม เพื่อเป็นการสรุปกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ ที่ได้เรียนไปแล้ว
5. ครูอาจให้นักเรียนเล่นเกมทางคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น เล่นเกมคณิตศาสตร์นอกเวลาเรียน หรือให้เกมคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่สำคัญอันหนึ่งของชุมนุมคณิตศาสตร์
6. ครูอาจใช้ของเล่น และเกมทางคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรม ช่วยให้นักเรียนที่เรียนอ่อนคณิตศาสตร์ได้ฝึกฝนตนเอง เพื่อซ่อมเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ (ประพนธ์ เจียรกุล. 2535 : 5 - 8)

✓ หลักในการนำเกมมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์

ก่อนที่จะนำเกมไปให้นักเรียนเล่น ครูควรคำนึงถึงหลักสำคัญบางประการในการพิจารณา ซึ่งแต่ละเกมมีลักษณะตรงตามที่เสนอเพียงบางข้อหรือหลายข้อ ดังต่อไปนี้

1. กติกาการเล่นต้องง่ายไม่ซับซ้อนเกินไป
2. ใช้เวลาในการเล่นไม่มาก
3. เป็นเกมที่มีความเสี่ยง ให้โอกาส ให้ความรู้
4. ให้ความสนุกสนาน
5. ช่วยให้เกิดการฝึกฝนที่จำเป็น และเป็นการฝึกฝนทบทวนที่น่าสนใจ
6. เกมบางเกมควรเป็นเกมที่ช่วยให้เด็กเรียนอ่อนได้ชนะได้ เช่น เกมไชโย
7. เกมทุกชนิดควรจะใช้เพื่อให้เกิดการแข่งขันกับตนเอง เด็กได้เห็นความก้าวหน้า
8. ควรมีรูปร่างลักษณะที่น่าสนใจ สะดุดตา สวยงาม
9. คำสั่งเข้าใจง่าย
10. ขบวนการให้คะแนนชัดเจน
11. ผู้เล่นมีโอกาสชนะได้บ่อย ๆ
12. ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์น้อย
13. เตรียมอุปกรณ์ล่วงหน้า

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

เบอร์เกส (Burgess. 1970 : 5333 - A) ได้ทดลองหาประสิทธิภาพของเกมจากหนังสือคู่มือ และอุปกรณ์และเกมคณิตศาสตร์ ที่ได้ทำการปรับปรุงสำหรับสอนความคิดรวบยอด และความชำนาญ เรื่องจำนวนตรรกยะ โดยแบ่งนักเรียนทั้งหมด 12 ห้อง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทุกห้องจะเรียนตามปกติ ในครึ่งชั่วโมงแรกของการทดลอง ครึ่งชั่วโมงหลังกลุ่มทดลองจะได้เล่นเกมหรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้ทำกิจกรรมอื่นที่ไม่ใช่เกม ทำการทดลองเป็นเวลานาน 8 สัปดาห์ ปรากฏว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อได้เล่นเกมยุทธวิธีแล้ว ทำให้เจตคติดีขึ้น แต่ด้านความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และความชำนาญยังไม่ได้ผลแน่นอน

✓ คลิฟฟอร์ด และคนอื่น ๆ (Clifford and others. 1972 : 5333 - A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสนใจและการปฏิบัติงานของนักเรียนระดับ 5 และ 6 โดยมีการแข่งขันในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1,035 คน แบ่งเป็น 36 ห้องเรียน ในเนื้อหาวิชาจาก **School and College Ability Test Series (SCAT)** แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มแข่งขันเพื่อรางวัล และแข่งขันเพื่อความสนุกสนาน ปรากฏว่ากลุ่มทดลองปฏิบัติงานได้ดีขึ้น แต่การปฏิบัติงานจะเข้มแข็งขึ้น ถ้าสัญญาจะให้รางวัลหรือให้เล่นเกม ผลของการแข่งขันจะทำให้แรงการทำงานขึ้น ทำให้เด็กไม่สนใจผลงานสำหรับการปฏิบัติงาน และความสนใจของกลุ่มที่ทดลองใช้การแข่งขันทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

✓ วอทแมน (Watman. 1973 : 23 — 25) ได้ทดลองใช้เกมสมมติในวิชาคณิตศาสตร์ โครงสร้างเกมที่เกี่ยวข้องกับการจ่ายตลาด ปรากฏว่านักเรียนได้รับผลประโยชน์อย่างยิ่ง ในการคำนวณจากการทดลองปรากฏให้เห็นว่าได้ผลดีเกินกว่าที่คาดไว้ จุดมุ่งหมายการทดลองครั้งนี้ เพื่อต้องการทราบผลที่ได้รับ และเป็นแนวทางเพื่อให้ใช้เกมเหล่านี้กันอย่างแพร่หลาย

✓ เทเลอร์ และวัตคินส์ (Taylor and Watkins. 1974 : 674 - 678) ได้ศึกษาการใช้เกมการเคลื่อนไหว (Active Games) มาใช้กับนักเรียนที่ด้อยทางสมอง โดยใช้วิธีการทดลองเชิงปฏิบัติเทเลอร์เป็นผู้เชี่ยวชาญและประธานของกองการศึกษาพิเศษที่วิทยาลัย **Coppin State** ในบัลติมอร์ สอนวิธีการศึกษาพิเศษทั้งนิสิตปริญญาตรีและโท สอนและฝึกเด็กที่ด้อยทางสมองในโคลัมเบีย ส่วนวัตคินส์ สอนเด็กที่ด้อยทางสมองในระดับประถมศึกษาที่ **Prince George Country** ในแมรีแลนด์ ผลการศึกษาปรากฏว่า เด็กที่ด้อยทางสมองและเด็กที่ปกติจะมีความแตกต่างกันในการเรียนคณิตศาสตร์ เด็กปกติจะเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ถ้าใช้เกมการเรียนคณิตศาสตร์ แต่เด็กที่ด้อยทางสมองเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ถ้าใช้เกมการเคลื่อนไหวอย่างมีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เป็นขบวนการสอนที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

• คาร์เตอร์ (Carter. 1975 : 347- A) ศึกษาผลของการใช้เกมคำนวณของสมาคมคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยรวบรวมเกมที่ใช้เล่นนอกห้องเรียนแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนระดับ 7 จัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 24 คน และกลุ่มควบคุม 23 คน ในกลุ่มทดลองให้นักเรียนเข้าชุมนุมกันสัปดาห์ละสองครั้ง ครั้งละ 40 นาที เพื่อจะได้มีกิจกรรมร่วมกันเป็นเวลาแปดสัปดาห์ติดต่อกัน ในการที่มาร่วมกิจกรรมเกมการคำนวณครั้งนี้ กระทำตามความสมัครใจนอกเวลาเรียนปกติ ในการชุมนุมกันครั้งแรกของสัปดาห์จะเป็นการแนะนำเกมใหม่ ๆ ไม่ซ้ำเกมเดิม แล้วให้ทำการฝึกซ้อมทีมไปด้วย ในช่วงถัดมาก็จะเป็นการแข่งขันเป็นทีม ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มที่ได้เล่นเกมการคำนวณกับกลุ่มที่ไม่ได้เล่นเกมไม่แตกต่างกัน ทั้งในด้านเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รูบิน และไบโอนี (Rubin and Baioni. 1975 : 171 - 179) ได้ทำการทดลองสอนตรรกศาสตร์แก่นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น การสอนแบ่งออกเป็น 2 ภาค คือ ภาคทฤษฎี และภาคเล่นเกมประกอบการเรียน ผลปรากฏว่า นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนเฉลี่ย 80 เปอร์เซนต์ และนักเรียนสนุกสนานกับการเรียนด้วยเกม เขาจึงเสนอแนะให้ใช้เกมสอนวิชาอื่น ๆ ด้วย เพื่อจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

ฮาร์ท (Heart. 1977 : 4194 - A) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลของเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ โดยทำการทดลองกับนักเรียนทั้งห้องที่มีอายุ 9 - 10 ปี จำนวน 6 ห้อง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ จะให้นักเรียนได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ เฉพาะเวลาที่ครูประจำวิชาไม่ได้ทำการสอนเนื่องจากติดธุระ แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติทั่วไปต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความคิดเกี่ยวกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ปรากฏว่าทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่พบผลการใช้เวลาว่างในการเล่นเกมนคณิตศาสตร์ จำนวนของเกมและปริศนาไม่มีผลอะไร เด็ก ๆ ชอบเล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ในเวลาว่าง และความยากง่ายของอุปกรณ์การเล่นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ

เจนเนอเรส (Generes. 1978 : 98 - A) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนเกมและแบบการแข่งขันเสริมแรงในการเรียนข้อเท็จจริงพื้นฐานการคูณและลำดับขั้นการคูณ โดยคัดนักเรียนที่สอบได้ตั้งแต่ 70 เปอร์เซนต์ลงไป จำนวน 85 คน ทำการสอบพื้นฐานการคูณด้วยข้อสอบ 50 ข้อ แล้วสุ่มนักเรียนออกมาเพียง 48 คน นำมาแบ่งเป็นกลุ่มสูงแปดระดับ และกลุ่มต่ำอีกแปดระดับแล้วสุ่มนักเรียนลงไปกลุ่มต่าง ๆ สามกลุ่ม เป็นกลุ่มควบคุมหนึ่งกลุ่ม และกลุ่มทดลองสองกลุ่มเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนตามปกติ ในกลุ่มทดลองสองกลุ่มจะเพิ่มเวลาเรียนอีกหนึ่งชั่วโมงที่จะเรียนเกมร่วมกันเป็นเวลา 10 วัน โดยกลุ่มหนึ่งจะเล่นเกมมัลติบอล (Multiball) หนึ่งต่อหนึ่ง ขณะเดียวกับอีกกลุ่มหนึ่งจะรวมกันเป็นทีมและแข่งขันตามแบบ เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองจะสอบด้วยข้อสอบพื้นฐานการคูณจำนวน 50 ข้ออีกครั้งหนึ่ง ในการศึกษาครั้งนี้ปรากฏว่า ความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับการแข่งขันกันเป็นทีม ไม่แตกต่างกับการแข่งขันระหว่างบุคคล ทั้งระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์การคูณกับการแข่งขันระหว่างบุคคลสูงกว่า กลุ่มที่ไม่มีส่วนร่วมในการเล่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไพบรต์ และคนอื่นๆ (Bright and others. 1980 : 265) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีความสามารถระดับเดียวกันกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน โดยใช้เกมสำหรับฝึกทักษะ และเกมสอนให้เกิดความคิดรวบยอด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 7 จำนวน 164 คน แบ่งเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มหนึ่งเล่นเกมเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด เรื่องความน่าจะเป็น ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งเล่นเกมฝึกทักษะเรื่องเศษส่วน โดยมีการทดสอบก่อนเรียนทั้งสองกลุ่มจะมีเวลาเล่นเกม ครั้งละ 20 นาที สัปดาห์ละ 2 ครั้งรวม 4 สัปดาห์ แล้วทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่าคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงขึ้นกว่าทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการสอนโดยใช้เกมฝึกทักษะและเกมการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ฟลัก (Fluck. 1982 : 5020 — A) ได้ศึกษาผลการเล่นและวิเคราะห์เกมยุทธวิธีเชิงคิดคำนวณในการแก้ปัญหา และความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียนระดับ 5 ผลการวิจัย ปรากฏว่า กลุ่มทดลองซึ่งเล่นเกมยุทธวิธีเชิงคิดคำนวณมีความสามารถแก้ปัญหาดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มสูง ปรากฏว่ามีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม แต่ในกลุ่มไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนด้านความสามารถในการคิดคำนวณไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เชียง (Chiang. 1985 : 181) ได้ทำการทดลองประสิทธิภาพของเกมโดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองให้เล่นเกมเกี่ยวกับตรรกศาสตร์เป็นเวลา 45 - 60 นาที ทำการทดลองทุกวัน วันละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ เวลาที่เหลือเป็นการอ่านศึกษา และอภิปรายเกี่ยวกับกฎของเกมและสรุปความคิดรวบยอดอื่น ๆ แล้วทดสอบประสิทธิภาพของผู้เล่นตามระดับความสามารถ ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้เรียนเนื้อหาเดียวกับกลุ่มทดลองแต่ไม่มีเกม ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนสมรรถภาพทางสมองที่ใช้ด้านภาษา สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

งานวิจัยในประเทศ

รัชชกร กอบุญช่วย (2522 : 32 - 35) ได้ศึกษาผลของเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อเจตคติคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างแยกเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ กลุ่มละ 30 คน ปรากฏว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลอง ดีวก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.01 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ดีขึ้น แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

รัตนา นุชบุญเลิศ (2525 : 28) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เกมประกอบการสอนแบบอิสระ และการใช้เกมประกอบการสอนแบบมีผู้ชี้แนะปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเกมประกอบการสอนแบบมีผู้ชี้แนะ แตกต่างจากการเรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเกมประกอบการสอนแบบอิสระ กับการเรียนตามปกติแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปราโมทย์ จันทรเรือง (2526 : 50) พบว่าผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและลบเลขสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 5 ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอน ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชั้นสอน และชั้นสรุปของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน

เอษณะ ลัจจสวัสดิ์ (2538 : 70) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลของเกมการสอนที่เสนอในช่วงเวลาที่ต่างกัน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนตามคู่มือครูกับวิธีสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พังงา วิเชียรเกื้อ (2540 : 67) ผลการสอนโดยใช้เกมการสอนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบเกม นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน คือ สูง ปานกลาง และต่ำ มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิจิตา บุญฤทธิ์ (2540 : 70) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ (IQ 50-70) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างวิธีการสอนตามคู่มือครูของกรมวิชาการกับวิธีการสอนแบบใช้เกมประกอบมีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัญชลี บุญถนอม (2542 : 48) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนของนักเรียนที่เรียนจากวิธีการสอนตามคู่มือครูกับวิธีการสอนแบบใช้เกมผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนตามคู่มือครูกับวิธีสอนแบบใช้เกมประกอบมีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญโชติ นุ่มปาน (2538 : 80) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ที่มีต่อ เจตคติและการเรียนของนักเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดย ใช้เกมประกอบการสอนเป็นกลุ่ม สอนโดยใช้เกมประกอบการสอนเป็นรายบุคคล และสอนโดยไม่ใช้ เกมประกอบการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

✓ จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าเกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์มีผลต่อเจตคติคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ควรสร้างเกมให้เหมาะสมกับวัย และความสนใจของนักเรียนจะทำให้ให้นักเรียนได้ประโยชน์อย่างแท้จริง จากการใช้เกมประกอบการสอน

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในทางด้านสติ ปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจมส์ ดับบลิว วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 – 685) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาไว้เป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้ตั้งสมมติ เป็นระยะเวลาานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และคำนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่างที่นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง แต่ก็อยู่ในขอบข่ายของเนื้อหาที่เคยเรียนมาแล้ว และความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์โดยการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งได้เป็น 6 ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concept) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้นโดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปแบบใหม่ หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules and Generalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการกฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) เป็นคำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

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

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่าน และเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยนักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยากพฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจจะต้องใช้วิธีการคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบคือ ผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบรูปลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตร (Ability to Recognize Patterns, Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อนซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตขอบเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนคติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับ ข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษาเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผลโดยอาศัย นิยาม ลัทธิ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็น พฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์พฤติกรรมในชั้นนี้ต้องการให้ นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาด

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตร หรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ที่ทำให้เกิดผลโดยตรงนั้น คือ การสอนของครูนั่นเอง ดังนั้นครูควรปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดความ สนใจที่จะศึกษาในบทเรียน เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาและระยะเวลาในการทดลอง
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนสตรีวิทยา 2 เขตลาดพร้าว จังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 10 ห้องเรียน นักเรียน 400 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนสตรีวิทยา 2 เขตลาดพร้าว จังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 80 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มทดลอง 40 คน ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน

กลุ่มควบคุม 40 คน ได้รับการสอนแบบปกติ

2. เนื้อหาและระยะเวลาในการทดลอง

2.1 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เรื่องเศษส่วน

2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที โดยทดสอบก่อนเรียน (Pretest) 1 คาบ ดำเนินการสอนเนื้อหาวิชา 10 คาบ และทดสอบหลังเรียน (Posttest) 1 คาบ

3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1.1 แผนการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน และแผนการสอนตามคู่มือครู

3.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน

3.2 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.2.1 แผนการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนเรื่องเศษส่วน

3.2.1.1 ศึกษาหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เศษส่วน

3.2.1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน

3.2.1.3 ดำเนินการเขียนแผนการสอนทั้ง 2 แบบ คือ ใช้เกมประกอบการสอนโดยจัดทำในรูปของกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้แนวคิดของ ทูบลัดและซาโบ (Trueblood and Szabo. 1974 : 405 — 408) และแผนการสอนตามคู่มือครูดังมีรายละเอียดตามตารางเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

✓ 1000 (หน้า 45)

✓ 1000 (หน้า 45)

↓ (1000)

1000 (หน้า 45) 30

✓ ตาราง 1 การเปรียบเทียบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู

การสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน	การสอนตามคู่มือครู
<u>ขั้นที่ 1</u> - แฉ่งจุดประสงค์การเรียนรู้และกระบวนการที่ใช้เกมประกอบการสอน - ทบทวนความรู้เรื่องเศษส่วน <u>ขั้นที่ 2</u> นำเข้าสู่บทเรียน - แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย 4 – 5 คน จำนวน 8 กลุ่ม - เล่นเกมตามเนื้อหาที่เรียน - สังเกตและเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์จากเกมที่กำหนดให้ <u>ขั้นที่ 3</u> ขั้นสรุป - นักเรียนช่วยกันสรุปข้อมูลที่ได้จากเกมเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปหลักเกณฑ์ที่สำคัญเกี่ยวกับเศษส่วน	<u>ขั้นที่ 1</u> แฉ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ <u>ขั้นที่ 2</u> นำเข้าสู่บทเรียน - ทบทวนความรู้เรื่องเศษส่วนโดยยกตัวอย่างอธิบาย ให้นักเรียนทำบนกระดาน <u>ขั้นที่ 3</u> ดำเนินกิจกรรมทางการเรียนการสอน - ครูยกตัวอย่างเกี่ยวกับเรื่องเศษส่วนให้นักเรียนศึกษาเป็นกลุ่มย่อย ๗ - ครูเลือกโจทย์จากหนังสือเรียน ค 101 ให้นักเรียนฝึกทำ - ทำแบบฝึกหัดเรื่องเศษส่วน <u>ขั้นที่ 4</u> ขั้นสรุป - ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม <u>ขั้นที่ 5</u> - ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน

✓ ตาราง 2 เนื้อหาของเกมต่าง ๆ และจำนวนคาบที่ใช้ในการสอน

เกม	เนื้อหา	จำนวน (คาบ)
ค้นหาเศษส่วน	เศษส่วน	1
เกมเปรียบเทียบเศษส่วน	การเปรียบเทียบเศษส่วน	1
เกมตัวต่อการบวก	การบวก	1
การหาผลลบ	การลบ	1
ใครผู้ชนะ	การบวกและการลบ	1
เศษส่วนมหัศจรรย์	การคูณ	1
เกมมหัศจรรย์การหาร	การหาร	1
การคูณและการหาร	การคูณและการหารเศษส่วน	1
จับคู่เศษส่วน	โจทย์ปัญหาเศษส่วน	2

✓ วิธีสร้าง ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

- 1.) ศึกษาการสร้างและการใช้เกม ตามเกณฑ์การสร้างเกมของทรูบลัดและซาโบ (Trueblood and Szabo. 1974 : 405 - 408)
- 2.) สร้างเกมและอุปกรณ์ต้นแบบของแต่ละเกม ตามเกณฑ์การสร้างเกมของทรูบลัดและซาโบ ดังนี้
 - 2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน
 - 2.2 จัดทำอุปกรณ์อย่างง่าย ๆ
 - 2.3 กำหนดกติกาและวิธีการเล่นอย่างง่าย ๆ
 - 2.4 จัดเตรียมวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อทราบผลการปฏิบัติในทันที
 - 2.5 สร้างเกมให้มีการเสี่ยงโชคเป็นส่วนประกอบด้วย เพื่อให้ผู้แข่งขันที่มีสมรรถภาพไม่เท่าเทียมกันให้มีโอกาสในการแพ้ชนะพอ ๆ กัน

2.6 ทำอุปกรณ์การเล่นให้สามารถดัดแปลงเพื่อใช้ในเกมส์อื่นหรือวัตถุประสงค์
อื่นได้

2.7 ประเมินผลเพื่อปรับปรุงเกมส์ โดยการนำเกมส์ที่สร้างขึ้นไปทดลอง กับนักเรียน
กลุ่มเล็ก สังเกตปฏิกิริยาของนักเรียน ประเมินผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และสอบถาม
ความรู้สึกในการเล่นเกมส์แต่ละเกมส์

3.) ตรวจสอบความเหมาะสมโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาพิจารณาเกมส์ และอุปกรณ์
ต้นแบบ

4.) ปรับปรุงเกมส์และอุปกรณ์ต้นแบบตามที่คุณเชี่ยวชาญแนะนำ

5.) ทดลองเกมส์และอุปกรณ์ต้นแบบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีวิทยา 2
จำนวน 400 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาปัญหาและข้อบกพร่อง จากการสังเกตปฏิกิริยาของ
นักเรียน ประเมินผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และสอบถามความรู้สึกในการเล่นเกมส์แต่ละเกมส์
ดังนี้

5.1 ท่านยินดีแนะนำให้เพื่อน ๆ ของท่านเล่นเกมส์นี้ด้วยหรือไม่

๕ _____ ใช่ _____ ไม่ใช่

5.2 ใบหน้าใดที่แสดงความรู้สึกของท่านต่อการเล่นเกมส์นี้

๕ ☺ ☹ ☹
_____ ชอบ _____ เฉย ๆ _____ ไม่ชอบ

5.3 ส่วนใดของเกมส์นี้ที่ท่านชอบมากที่สุด

5.4 ท่านคิดว่าควรปรับปรุงเกมส์นี้อย่างไร ให้ผู้เล่นมีความรู้สึกต่อเกมส์นี้ด้วย

ใบหน้านี้ ☺ ๕

6.) ปรับปรุงแก้ไขและจัดทำเกมที่สมบูรณ์ โดยสร้างอุปกรณ์การเล่นเกมที่เพียงพอกับการใช้สอนในกลุ่มทดลอง

3.2.1.4 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือ อาจารย์ บงกช สุชะจิระ อาจารย์สมพร บุญอิม และผู้ช่วยผู้อำนวยการประสงค์ ชูน้อย ตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา ที่ใช้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม สอดคล้องกับการใช้เกมประกอบการสอน

3.2.1.5 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีวิทยา 2 จำนวน 1 ห้องเรียน และปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2.2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของชวาล แพรัตกุล (2520 : 1 – 407)

3.2.2.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องเศษส่วน

3.2.2.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหา และพฤติกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในห้องเรียน โดยยึดหลักการประเมินผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของวิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 685)

3.2.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตารางวิเคราะห์หลักสูตร จากนั้นนำไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 100 คน

3.2.2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ที่เรียนเรื่องเศษส่วน จำนวน 80 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.2.2.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน

3.2.2.7 เลือกแบบทดสอบเฉพาะที่มีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.30 — 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.2.2.8 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 20 (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 — 199) โดยใช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.80

4. วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยได้นำกลุ่มควบคุม 1 ห้อง และกลุ่มทดลอง 1 ห้อง มาทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มทดลอง 1 ห้อง โดยสอนแบบใช้เกม ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนแบบปกติในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน โดยมีลำดับขั้นตอนการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนเองทั้งสองกลุ่ม

3. ทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

4. ตรวจผลการทดสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

5. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized control Group Pretest Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 216) ดังตารางแผนการวิจัย ดังนี้

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T_1	X_1	T_2
CR	T_1	X_2	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

R	แทน	การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assignment)
C	แทน	กลุ่มควบคุม (Control Group)
E	แทน	กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
X_1	แทน	การสอนด้วยวิธีสอนแบบค้นพบโดยใช้เกม
X_2	แทน	การสอนตามคู่มือครู
T_1	แทน	การสอบก่อนการทดลอง (Pretset)
T_2	แทน	การสอบหลังการทดลอง (Posttest)

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า มีดังนี้

ใช้โปรแกรม SPSS / PC+ (The Statistical Package for Social Sciences) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน

1. ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 141)

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

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

2. ค่าความแปรปรวน (s^2) คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 142)

$$s^2 = \frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ	s^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว

3. ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 177)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะ
พฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชา

4. ค่าความยากของข้อสอบ คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 129)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

5. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 130)

$$r = \frac{R_u - R_e}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

R_u แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นของกลุ่มเก่ง

R_e แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นของกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

6. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำนวณจากสูตร KR - 20 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 123)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

7. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

เมื่อ	s	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

5.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

5.2.1 ใช้ t - dependent ทดสอบความแตกต่างก่อนและหลังการทดลองของการสอนโดยใช้เกม

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

5.2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ t - test Independent Difference Score

ใช้สูตร
$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{\sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$S_D^2 = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณา t – distribution
	MD ₁	แทน	คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนกับ หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
	MD ₂	แทน	คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนกับ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม
	S ² _D	แทน	ความแปรปรวนของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อน กับหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
	D ₁	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนกับหลังการทดลอง แต่ละคู่ในกลุ่มทดลอง
	D ₂	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนกับหลังการทดลอง แต่ละคู่ในกลุ่มควบคุม
	n ₁	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	n ₂	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	df	แทน	ชั้นของความเป็นอิสระ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองและการแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
s	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2_D	แทน	ความแปรปรวนของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
MD	แทน	คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนกับหลังการทดลอง
df	แทน	ชั้นของความอิสระ
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ $t - test$

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

- ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังโดยใช้เกมประกอบการสอน แล้วนำคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังและก่อนทดลองมาเปรียบเทียบกัน
- เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัย เสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและ หลังโดยใช้เกมประกอบการสอน กระทำโดยการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนก่อนและหลังโดยใช้เกมประกอบการสอน แล้วนำคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่าง คะแนนหลังและก่อนทดลองมาเปรียบเทียบกันโดยใช้ t -test Dependent ปรากฏในตาราง ดังนี้

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลัง โดยใช้เกมประกอบการสอน

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	s	t
ก่อนเรียน	40	12.93	3.05	12.985 **
หลังเรียน	40	21.28	4.31	

$$t(.01, 39) = 2.021$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังโดยใช้เกมประกอบการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้เกมประกอบการสอนมีคะแนนสูงขึ้นหลังจากได้รับการสอนแบบใช้เกมประกอบการสอน

2. ผลการวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู กระทำโดยการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู โดยมีสมมติฐานว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนปกติ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และได้ใช้ t -test Independent Difference Scores เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ได้ค่าสถิติดังตาราง

ตาราง 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน
โดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (ก่อนทดลอง)	$\bar{x}$ (หลังทดลอง)	MD	S^2_D	t
กลุ่มทดลอง	40	12.93	21.28	8.35	10.77	8.1062**
กลุ่มควบคุม	40	12.68	15.08	2.40		

$$t(.01 , 78) = 2.390$$

จากตารางพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

~~X~~ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เศษส่วน โดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนและผลการศึกษาได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนปกติ

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีวิทยา 2 เขตลาดพร้าว จังหวัดกรุงเทพมหานคร

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีวิทยา 2 เขตลาดพร้าว จังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

- กลุ่มทดลอง 40 คน ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน
- กลุ่มควบคุม 40 คน ได้รับการสอนตามคู่มือครู

✓ 3. เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้เกมประกอบการสอน ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เศษส่วน
2. แผนการสอนตามคู่มือครู
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.30 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 - 0.59 มีค่าความเชื่อมั่น 0.80

✓ 4. วิธีดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยได้นำกลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวน 40 คน และกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 40 คน มาทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการทดสอบปรากฏว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันจึงเริ่มดำเนินการทดลอง
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มทดลอง 1 ห้อง โดยใช้เกมประกอบการสอน ใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 12 คาบ ๆ ละ 50 นาที โดยทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ ดำเนินการสอนเนื้อหาวิชา 10 คาบ และทดสอบหลังเรียน 1 คาบ ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนตามปกติในเนื้อหาเดียวกัน และระยะเวลาในการสอนเท่ากัน
3. ทำการทดสอบหลังเรียน กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน
4. นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบ มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

✓ 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังการสอน โดยใช้เกมประกอบการสอน โดยใช้ t -test Dependent
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ เกมประกอบการสอน กับการสอนปกติ โดยใช้ t -test Independent Difference Scores

✓ สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนโดยใช้เกมประกอบการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ

✓ อภิปรายผล

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู อภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฟรานซิส (Francies. 1971 : 1333 – A). อัญชลี บุญถนอม (2540 : 59), พงษ์ วิเชียรเกื้อ (2540 : 61) ซึ่งอภิปรายผล ได้ดังนี้

วิธีสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยการสร้างความคิดรวบยอด กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ พร้อมกับเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินในขณะเรียน (อารมณ์ ใจเที่ยง. 2537 : 64 — 65) จึงทำให้มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสาเหตุให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 โดยที่ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของคินเคด (Kin Kaid. 1977 : 4194 — A); ฟลัก (Fluck. 1982 : 5020 — A) ; วรวงศ์ สังข์วรรณ (2537 : 56) และบุญโชติ นุ่มปาน (2540 : 74) ซึ่งอภิปรายผลได้ ดังนี้

2.1) ลักษณะวิธีสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน เป็นวิธีการสอนที่เน้นตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนค้นหาคำตอบหรือความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนจะสร้างสถานการณ์ในแบบที่ผู้เรียนจะเผชิญกับปัญหาและพร้อมกับการแก้ปัญหา (บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 61) ในที่นี้กลุ่มทดลองใช้เกมเป็นสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้าเชื่อมโยงให้เกิดการค้นพบ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนสนใจเนื้อหาในบทเรียน ทำให้เกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ดีกว่าการสอนโดยไม่ใช้เกม (บุญโชติ นุ่มปาน 2540 : 75)

2.2) วิธีการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความรู้และข้อเท็จจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง รู้จักพิจารณาข้อมูลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การเรียนจำเป็นต้องเน้นความเข้าใจ ให้สามารถนำความเข้าใจนั้นไปใช้ได้ตามที่ กาเย่ (Gagne. 1974 : 71 — 72) ได้ให้ความเห็นว่า การจำนั้นเป็นผลที่ได้จากการเรียนรู้ และกระบวนการเรียนรู้นั้นเก็บไว้ในส่วนของความจำ และสามารถนำสิ่งที่เรียนแล้วนั้นมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้ วิธีสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ เพราะผู้เรียนต้องค้นพบความรู้ และข้อเท็จจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นเมื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

2.3) เนื่องจากวิธีเรียนโดยมีเกมประกอบเป็นวิธีสอนที่แปลกใหม่นักเรียนยังไม่มีประสบการณ์ในระดับนี้มาก่อนสร้างความสนุกสนาน ในขณะที่การสอนโดยไม่ใช้เกม ทำให้นักเรียนเกิดการเบื่อหน่าย เพราะวิธีสอนที่ครูนำไปใช้ในห้องเรียนมุ่งเน้นให้นักเรียนตามตัวอย่างจนจำวิธีการจากครูได้ การเรียนการสอนทำแต่แบบฝึกหัดซ้ำซากน่าเบื่อหน่ายจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มควบคุม

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบโดยใช้เกม กับการสอนตามคู่มือครุ นั้น ผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การสอนแบบค้นพบโดยใช้เกม ในคาบแรกใช้เวลาค่อนข้างมาก ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการจัดกลุ่ม การอธิบายกติกา วิธีเล่น และการอธิบายสรุปบทเรียนหลังการเล่นเกม แต่เมื่อผ่านการเรียนคาบแรกไปแล้ว นักเรียนเริ่มเข้าใจในกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยจัดให้ และสามารถใช้เวลาต่าง ๆ พอเหมาะกับการเรียนการสอนที่กำหนด

2. อุปกรณ์เกมที่สวยงาม ทำให้นักเรียนเล่นอย่างทะนุถนอม และเก็บอย่างเป็นระเบียบเมื่อเล่นแล้ว

3. ในขณะที่ทดลองเกมกับกลุ่มย่อยในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และมีนักเรียนบางกลุ่มที่ต้องการเล่นเกมอื่น ๆ อีก ผู้วิจัยจึงบอกให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้เวลาว่างในช่วงพักกลางวัน หรือช่วงก่อนเข้าเรียนในตอนเช้า ถ้าเขาอยากเล่นเกม ให้เล่นในช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งก็ได้รับความสนใจเป็นอย่างดี

4. ในการทดลองครั้งนี้ ส่วนใหญ่ผู้วิจัยมีวิธีการในการจับกลุ่มเพื่อเล่นเกม และเปลี่ยนกลุ่มให้นักเรียนใหม่เสมอ ทำให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างกว้างขวาง มิฉะนั้นแล้วนักเรียนจะมุ่งคบหาสมาคม อยู่แต่กับเพื่อนในกลุ่มน้อยของตนเท่านั้น สังเกตได้จากบางคาบที่ผู้วิจัยลองให้นักเรียนจัดกลุ่มกันเอง นักเรียนหญิงก็จะจับกลุ่มกับนักเรียนหญิงในกลุ่มเพื่อสนิทกัน นักเรียนชายก็จะจับกลุ่มกับนักเรียนชายในกลุ่มที่เป็นเพื่อนสนิทเช่นกัน นอกจากนั้น ผู้วิจัยยังใช้วิธีจับฉลากสุ่มนักเรียนในการทำกิจกรรมบางอย่าง เช่น การรายงานผลการอภิปราย การจับฉลาก ทำให้นักเรียนตื่นเต้น และต้องเตรียมพร้อมอยู่เสมอ เพราะทุกคนมีโอกาสเท่าเทียมกันในการที่จะถูกสุ่ม

✓ ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอน

- 1.1 การสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบโดยใช้เกม เป็นการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง ครูจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อมทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา พื้นฐานเดิมของนักเรียนแต่ละคน
- 1.2 ไม่มีวิธีสอนใดที่ดีที่สุด สำหรับเนื้อหาทุกเรื่อง ในการสอนครูจะต้องพิจารณาว่า เนื้อหาใดควรจะใช้วิธีใด จึงจะส่งผลต่อการเรียนรู้ได้ดีที่สุด นอกจากจะส่งผลต่อการเรียนรู้แล้ว ยังช่วย ขจัดปัญหาความเบื่อหน่ายที่เกิดจากการสอนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียว
- 1.3 เมื่อมีเวลาว่างจากการเรียนเนื้อหาแล้ว ถ้าครูส่งเสริมให้นักเรียนช่วยกันคิดเกมเพิ่ม เพื่อเป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ และพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 1.4 เมื่อทดลองใช้เกมไปแล้ว ควรจะปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องที่พบขณะทดลอง เพื่อให้ เกมนั้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการทดลองใช้แผนการสอนนี้กับนักเรียนที่มีสติปัญญาสูง ปานกลาง ต่ำ เพื่อ ศึกษาว่า แผนการสอนนี้เหมาะสมกับนักเรียนในระดับสติปัญญาใดมากที่สุด
- 2.2 ควรมีการศึกษาเข้ากับกลุ่มประชากรอื่น ๆ เช่น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในสังกัดกรม สำนึกศึกษาทั่ว ๆ ไป เพื่อจะได้ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องหรือขัดแย้งกับการศึกษา ค้นคว้าครั้งนั้น
- 2.3 ควรทดลองสร้างเกมประกอบกับเนื้อหาอื่น ๆ เช่น จำนวนนับ และสมการ เป็นต้น
- 2.4 ควรจะได้มีการปรับปรุงเกมในแผนการสอนนี้ แล้วทดลองเปรียบเทียบผลทางด้าน ความสนใจ ความมีวินัยในตนเองของนักเรียน เพื่อเป็นการพัฒนาปรับปรุงเกมที่มีอยู่แล้วให้มีคุณภาพ ยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ✓ ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2521). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล*.
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- เชียรศรี วิวิธศิริ. (2527). *จิตวิทยาการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ (Adult Learning Psychology)*.
กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). *เทคโนโลยีการสอน การออกแบบและพัฒนา*. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์
- ดำรงค์ ตาแจ่ม. (2531). *การศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับไม่มีเกมประกอบเนื้อหา*.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญโชติ นุ่มปาน. (2538). *ผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เบญจา แสงมลิ. (2522). *เล่นกับเด็ก*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ประพนธ์ เจียรกุล. (2535). "ของเล่นและเกมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์" ใน เอกสารชุดฝึกอบรมหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยของเล่นและเกม.
นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปราโมทย์ จันทรเรือง. (2526). *การทดลองสอนการใช้เกมกับบทบาทสมมติ เรื่องการชั่ง ตวง วัด*.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พเยาว์ ยินดีสุข. (2523). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบใช้เกมกับการสอนแบบบรรยายประกอบการศึกษา*.
ปริญญานิพนธ์ ค.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

เพชรชาย โชคประเสริฐ. (2534). ผลของเกมการแข่งขันเป็นทีมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ความคงทนในการจำและเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนวิชาคณิตศาสตร์) เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.

* พังงา วิเชียรเกื้อ. (2540). ผลการสอนโดยใช้เกมการสอนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่างกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , อุดลำนาร.

มนตรี แยมกลกร. (2523). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาสุขศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงการดูกับการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงธรรมดา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , อุดลำนาร.

เยาวพา เดชะคุปต์. (2528). กิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

รัชกร กอบุญช่วย. (2522). การศึกษาผลของเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1). วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , อุดลำนาร.

รัตนา นุชบุญเลิศ. (2525). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเกมประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , อุดลำนาร.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

/ ลาวัลย์ พลกล้า. (2523). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , อุดลำนาร.

วนา ชลประเวศ. (2526). การศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาโท กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ , อุดลำนาค.

จรวงศ์ สังข์วรรณ. (2537). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโจทย์สมการ และอสมการ ซึ่งสอนโดยใช้เกมและสอนโดยการอธิบาย และแสดงเหตุผล. วิทยานิพนธ์ กศ.ศ. (ศึกษาศาสตร์-การสอน) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

กรม, วิชาการ. (2544). รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับ ม.ต้น ปีการศึกษา 2544. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา. ครุสภาลาดพร้าว.

วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

*วิจิตา บุญฤทธิ์. (2540). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ (IQ. 50-70) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างวิธีการสอนตามคู่มือครูของกรมวิชาการกับวิธีสอนแบบใช้เกมประกอบ. ปริญญาโท กศ.ม. , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , อุดลำนาค.

สมวงศ์ แปลงประสพโชค และคนอื่นๆ (ม.ป.ป.). เกมคณิตศาสตร์ บวกลมหาสนุก. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร.

สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2536). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนทรินทร์ ธนโกไสย. (2527). จิตวิทยาแนะแนว. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญกิจ.

แหวนไพลิน เย็นสุข. (2538). การพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2537). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

เอษณะ ลัจจสวัสดิ์. (2538). *ผลของเกมการสอนที่เสนอในช่วงเวลาที่ต่างกันในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , อุดลำนเา.

✧อัญชลี บุญถนอม. (2542). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และ ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยวิธีสอนแบบค้นพบโดยใช้เกมกับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.บ. (การสอนคณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , อุดลำนเา.

✓อัจฉรา ชีวพันธ์. (2523). *คู่มือการสอนภาษาไทย กิจกรรมการเล่นประกอบการสอน*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

Bell., Frederick H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics* (In Secondary Schools). Dubuque , Iowa : Wm. C. Brown Company.

*Bright, George W. , Harvey , John G. & Wheeler, Magariete Montage. (1980 , May – June). "Achievement Grouping with Mathematics Concept and Skill Games," *The Journal of Educational Research*. 5 : 265-267.

Burgess, Erness Edward. (1970, June). "A Study of the Effectiveness of the Planned Usage of Mathematical Games on the Learning of Skills and Concepts and Attitude toward Mathematics and Learning of Mathematics Low achieving Secondary Students," *Dissertation Abstracts*. 30 : 5333-A.

Carter, Thomas Edward. (1975, December). "Effects of the Use of Computational Games in a Club Setting on Attitudes and Achievement of Inner-City Student," *Dissertation Abstracts*. 36: 3474-A .

*Clifford, Margaret M., Cleaty, Anne T. & Walster, William A., (1972 , January). " Effect of Emphasizing Competition in Classroom-Testing Procedures," *The Journal of Educational Research*. 5: 234-237 .

Edgmon , Rodney O. (1977, August). "The Effect of Perceptual - Motor Learning Games Upon the Reading Readiness of Trainable Mentally Retarded Students , " *Dissertation Abstracts*. 2 : 623 – 624 - A .

‡ Fluck, Sandra Elaine. (1982 , June). "The Effects of Playing and Analyzing Computation Strategy Games on the problem Solving Computational Ability of Selected Fifth Grade Students" , *Dissertation Abstracts International*. 42 ; 5020-A.

Francies, Hallie Davis. (1971 , September). " Arithmetic Attitudes and Arithmetic Achievement of Fourth and Sixth Grade Students in Urban Poverty Area Elementary School," *Dissertation Abstracts International*. 32 : 1333 – A.

Gagne, Robert M. (1974). *Essentials of Learning For Instruction*. Hinsdale 111, The Dryen.

Generes, Louis Florval. (1987, July). " The Effects of Instructional Games and a Competitive Reinforcement Pattern on the Learning of Basic Multiplication Facts and Algorithms Of Middle Grade Mathematics Students " *Dissertation Abstracts*. 39 : 87-A.

Gilman, John D. & others. (1961). "Modern Methods and Current Criticism of Mathematical Education," in *Improving Mathematics Program*. p. 55-57. E. Merril Book, Inc.

Grambs, Jean Dresden, Carr , John C. and Fitch , Robert M. (1970). *Modern Methods in Secondary Education*. 3 rd.ed. U.S.A. : Holt, Rinehart and Winston , Inc.

Hartung , Maurice L. (1961). " Modern Methods and Current Criticism of Mathematical Education," in *Improving Mathematics Program*. p. 55-57. E. Merril Book, Inc.

Heart, Kathleen Mary. (1977 , February). " Mathematics Achievement and Attitudes of Nine and Ten Year Olds, Effects of Mathematical Games and Puzzles," *Dissertation Abstracts*. 37 : 4932-A .

Kinkaid, William Arthur. (1977, January). "A Study of the Effects on Children's Attitude and Achievement in Mathematical Games into the Home By Specially Trained Parents, " *Dissertation Abstracts*. 37 : 4197 – A.

Lerch , Harold H. (1981). *Teaching Elementary School Mathematics : An Active Learning Approach*. Boston : Houghton Mifflin.

Pinter , Donna , Krewedl Dac . (1977 , August). " The Effects of Academic Game on the Spelling Achievement of Third Graders, " *Dissertation Abstracts*. 2 : 710 - A.

Taylor , George R. & Watkins, Susan T. (1974 , December.). " Active Games and Approach to Teaching Mathematical Skills to the Educable Mentally Retarded , " *The Arithmetic Teacher*. 8 : 674-678.

Trueblood, Cecil R. & Szabo, Michael (1974, May). "Procedures for designing your own metric games for pupil involvement, " *The Arithmetic Teacher*. 21(5) : 405 – 408.

*Watman, Michael X. (1973 , January). "A Simulation Game for General Mathematics , " *The Mathematics Teacher* . 1 : 23-25.

Wilson, James W. (1971). " Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics, " *in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. Edited by Benjamin S. Bloom , U.S.A. : McGraw - Hill.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

ตาราง 6 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องเศษส่วน จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.80	0.20	16	0.35	0.54
2	0.66	0.32	17	0.30	0.43
3	0.65	0.29	18	0.37	0.41
4	0.44	0.37	19	0.40	0.30
5	0.79	0.23	20	0.48	0.37
6	0.59	0.33	21	0.40	0.20
7	0.45	0.47	22	0.43	0.34
8	0.37	0.16	23	0.35	0.23
9	0.42	0.47	24	0.41	0.44
10	0.44	0.32	25	0.37	0.25
11	0.46	0.50	26	0.49	0.49
12	0.36	0.59	27	0.34	0.26
13	0.34	0.54	28	0.35	0.51
14	0.35	0.31	29	0.38	0.23
15	0.49	0.47	30	0.44	0.47

ค่าความเชื่อมั่น 0.80

ตาราง 7 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่องเศษส่วน ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

นักเรียน คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	นักเรียน คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
1	15	28	13	21	18	25	7
2	7	18	11	22	13	22	9
3	13	26	13	23	6	17	11
4	15	24	9	24	11	23	12
5	11	21	10	25	13	10	-3
6	17	23	6	26	14	25	11
7	7	21	14	27	15	25	10
8	12	21	9	28	17	25	8
9	13	24	11	29	14	20	6
10	12	26	14	30	13	26	13
11	7	11	4	31	18	19	1
12	11	10	-1	32	14	22	8
13	11	18	7	33	12	20	8
14	13	17	4	34	11	25	14
15	14	20	6	35	13	22	9
16	14	21	7	36	11	20	9
17	21	26	5	37	11	21	10
18	11	25	14	38	12	17	5
19	14	22	8	39	14	25	11
20	14	23	9	40	15	17	2

ตาราง 8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่องเศษส่วน ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
1	16	20	4	21	13	21	8
2	10	14	4	22	9	9	0
3	12	14	2	23	11	21	10
4	12	19	7	24	16	17	1
5	13	18	5	25	11	14	3
6	16	15	-1	26	10	10	0
7	17	19	2	27	15	18	3
8	11	9	-2	28	15	18	3
9	16	22	6	29	11	14	3
10	16	16	0	30	13	16	3
11	13	15	2	31	7	10	3
12	15	18	3	32	7	11	4
13	13	15	2	33	12	14	2
14	12	15	3	34	8	13	5
15	13	18	5	35	18	21	3
16	11	18	7	36	13	15	2
17	15	12	-3	37	16	21	5
18	12	12	0	38	14	15	1
19	16	21	5	39	8	11	3
20	10	12	2	40	11	11	0

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา คณิตศาสตร์ ค 101

เรื่อง เศษส่วน

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2545

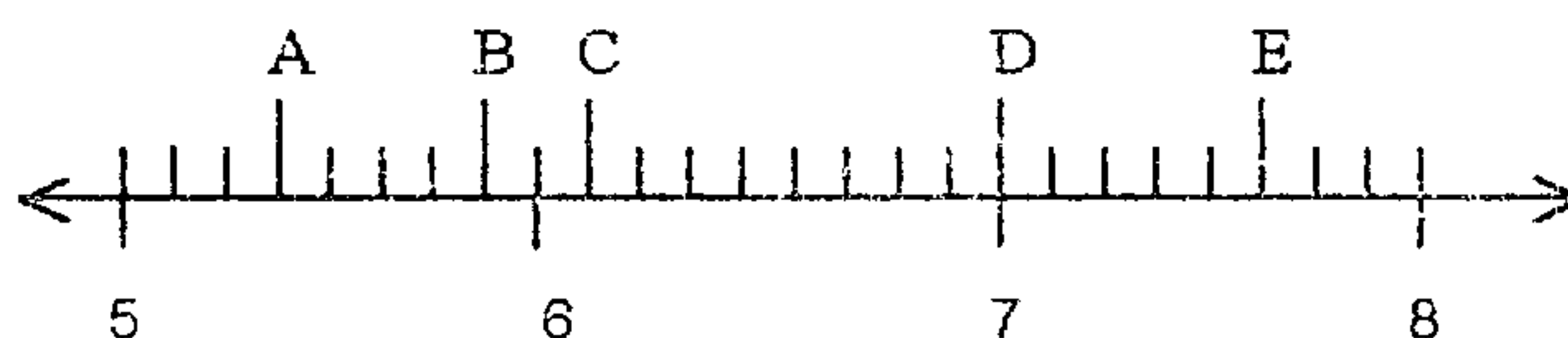
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกตำแหน่งของเศษส่วนบนเส้นจำนวนได้
2. บอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้มากกว่า , น้อยกว่า หรือเท่ากันได้
3. หาผลบวกและผลลบของเศษส่วนได้อย่างแม่นยำ
4. หาผลคูณและผลหารของเศษส่วนได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว
5. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนได้

คำสั่ง จงเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว โดยระบายลงใน ☐

พิจารณาเส้นจำนวนต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

ข้อ 1 – 5



1. จุด A แทนจำนวนใด

- ก. $\frac{3}{8}$
 ข. $1\frac{3}{8}$
 ค. $5\frac{3}{8}$
 ง. $5\frac{1}{2}$

2. จุด C แทนจำนวนใด

- ก. $1\frac{1}{7}$
 ข. $1\frac{1}{8}$
 ค. $6\frac{1}{7}$
 ง. $6\frac{1}{8}$

3. จุด D แทนจำนวนใด

ก. 1

ข. 7

ค. $\frac{7}{8}$

ง. $7\frac{8}{8}$

4. จุดใดเป็นจุดเดียวกับ $\frac{43}{8}$

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

5. จุด E เป็นจุดแทนจำนวนใด

ก. $\frac{5}{8}$

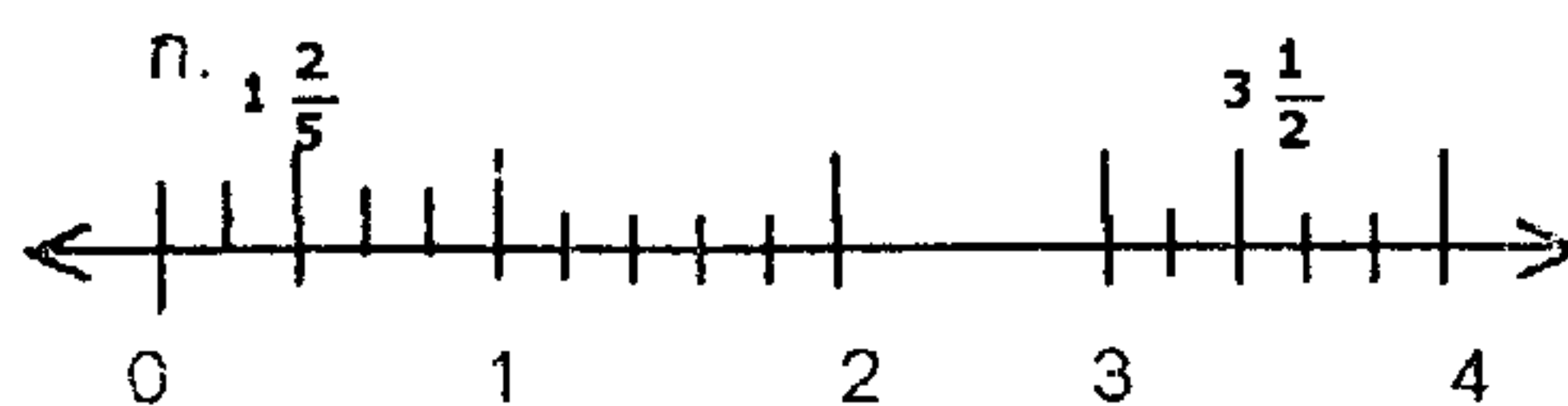
ข. $\frac{5}{6}$

ค. $7\frac{5}{8}$

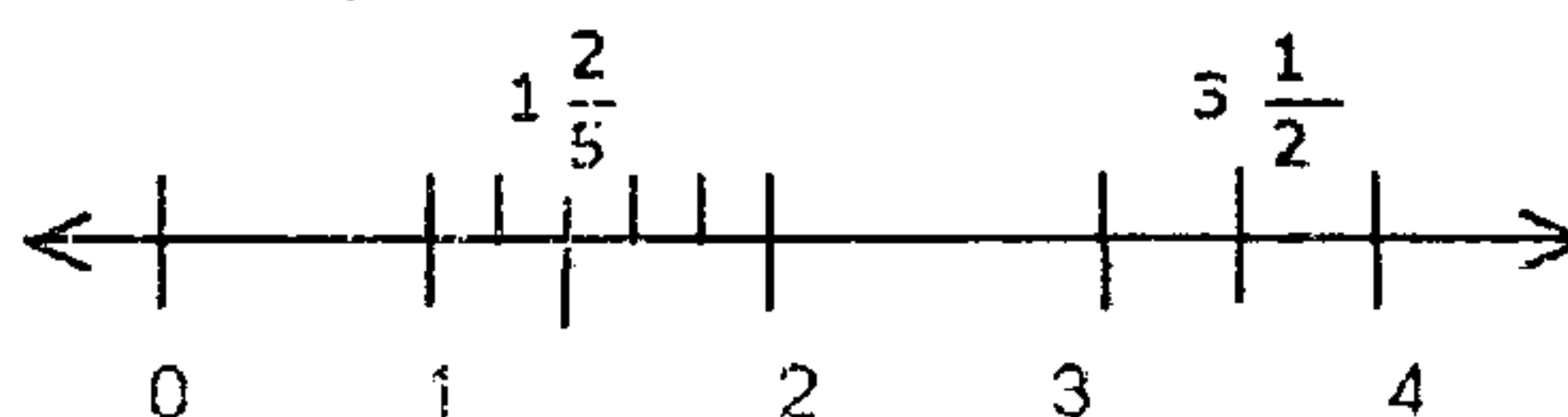
ง. $7\frac{5}{6}$

6. ข้อใดเป็นการเขียนเส้นจำนวนแทน $1\frac{2}{5}$, 2 ,

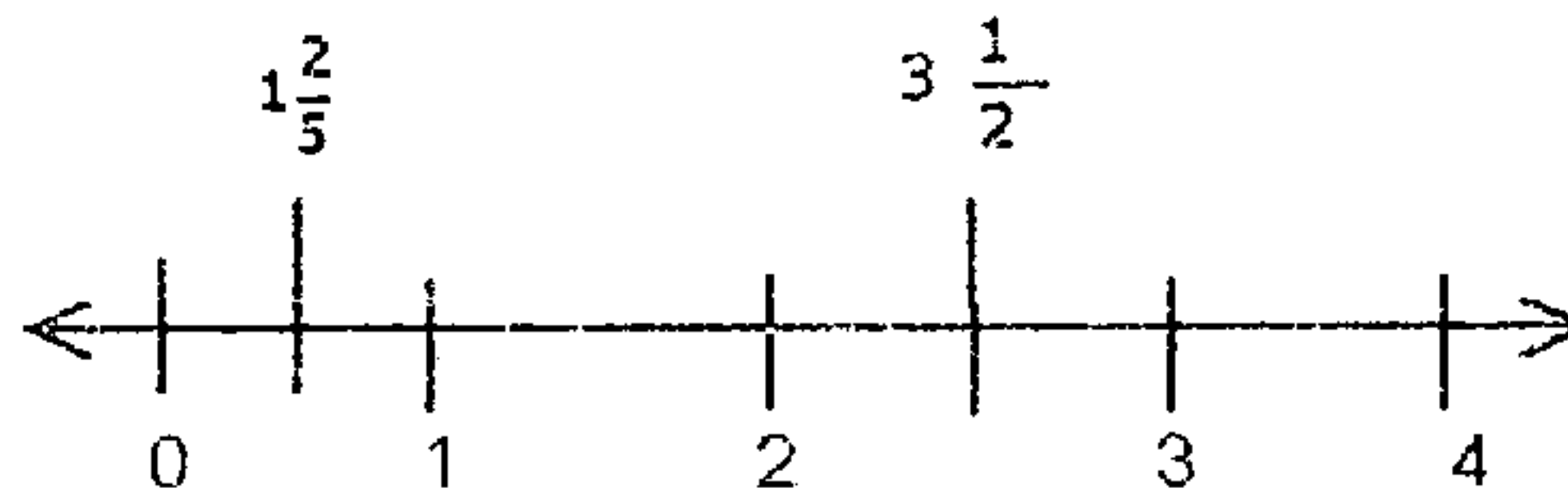
$3\frac{1}{2}$



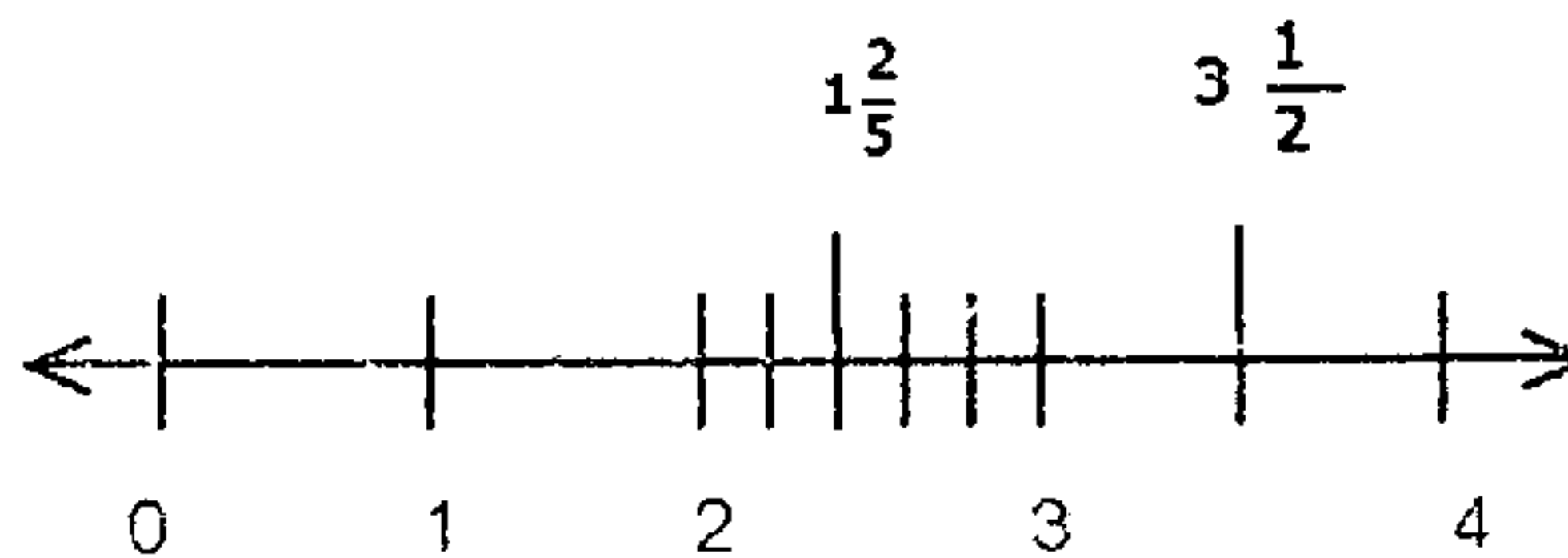
ข.



ค.

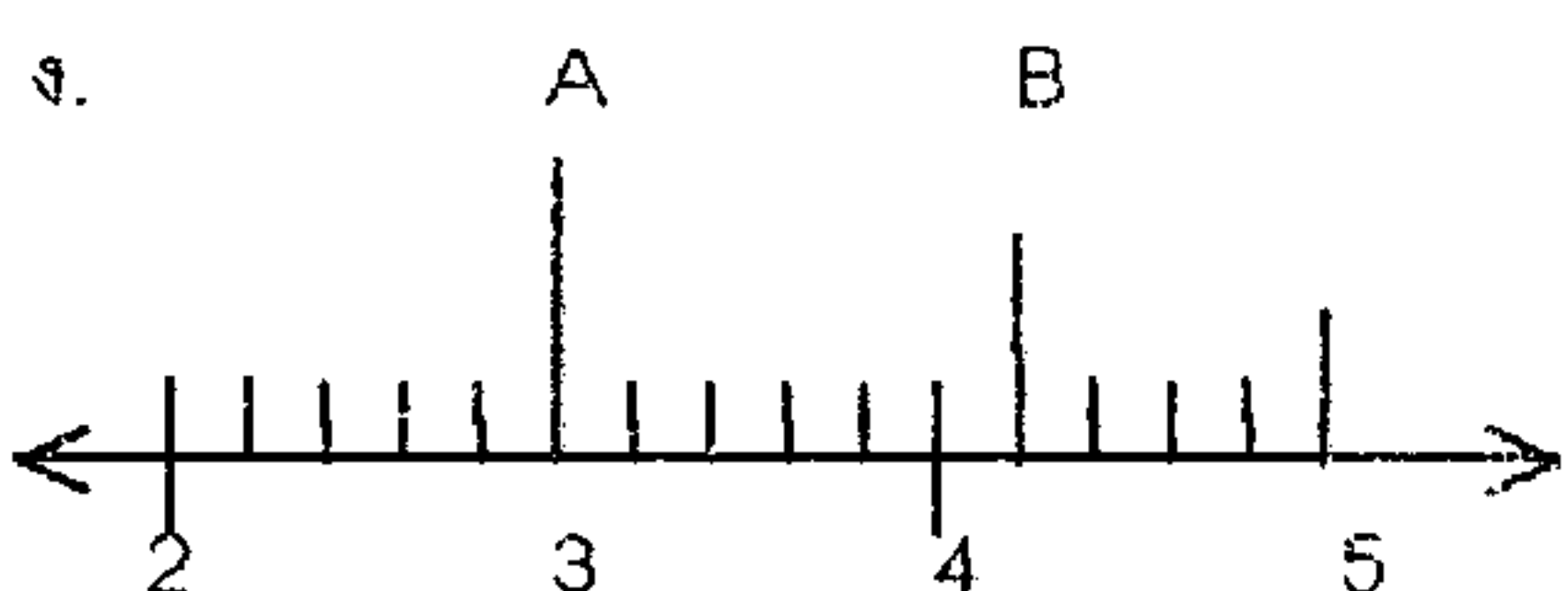
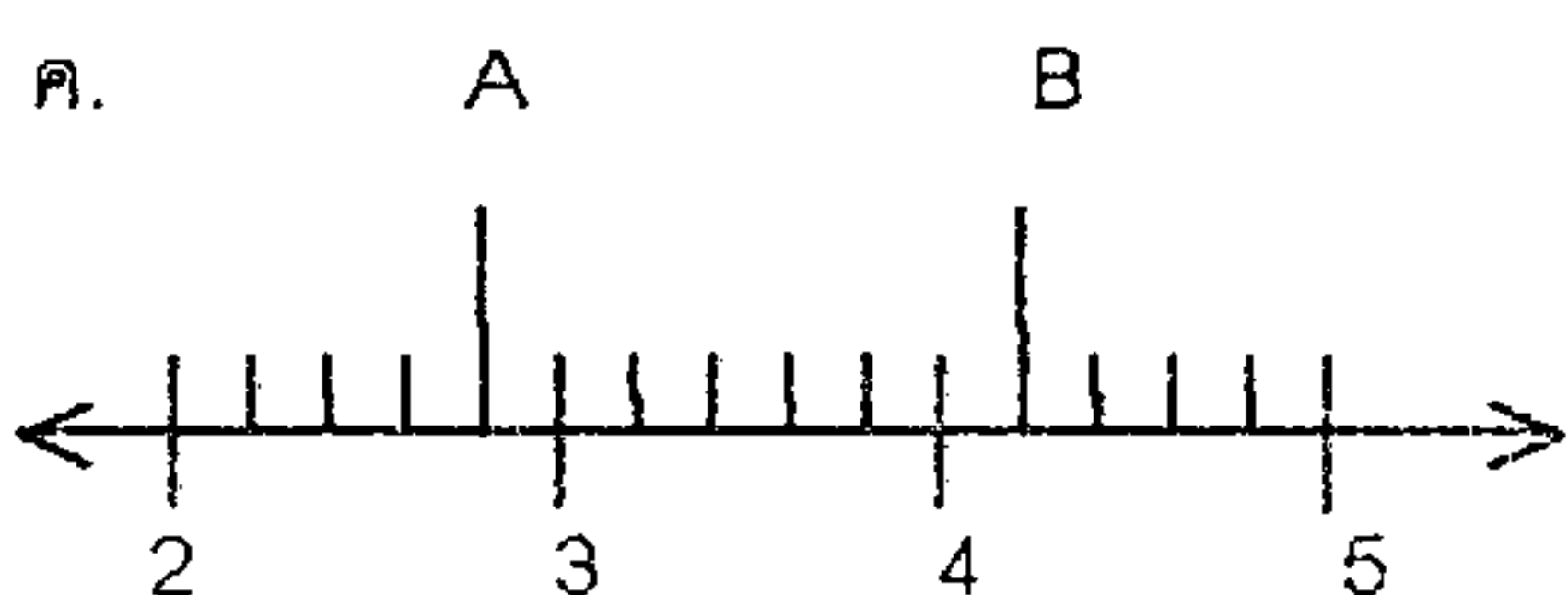
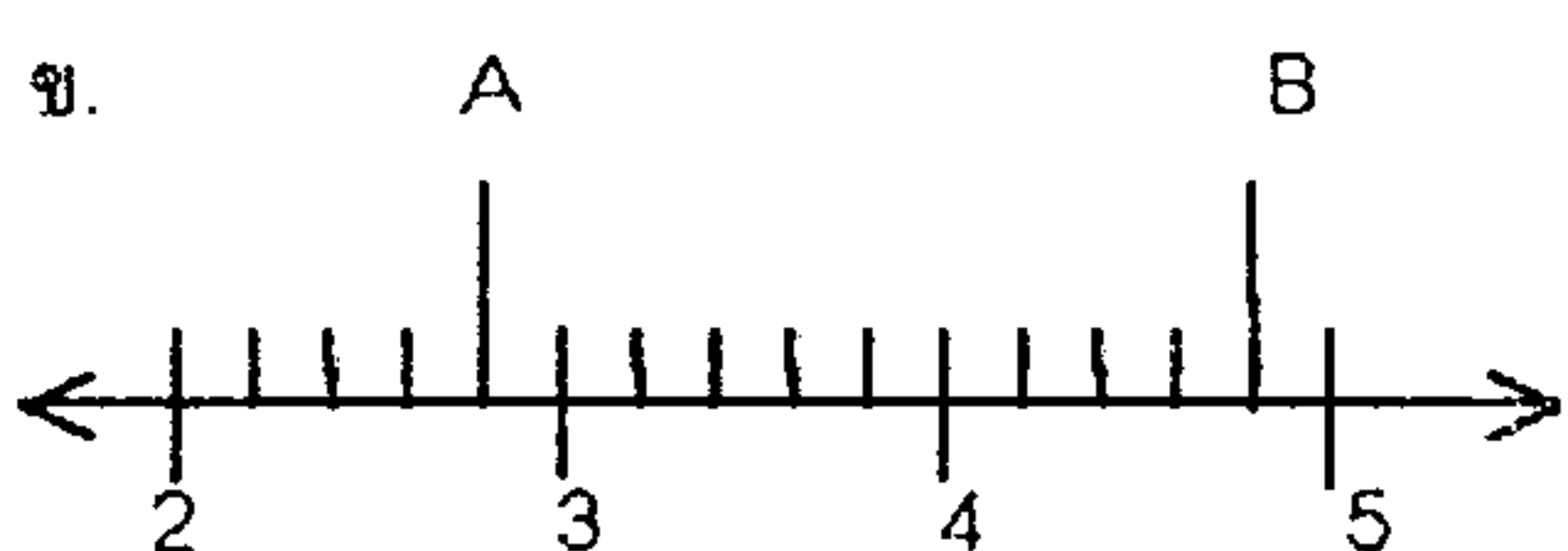
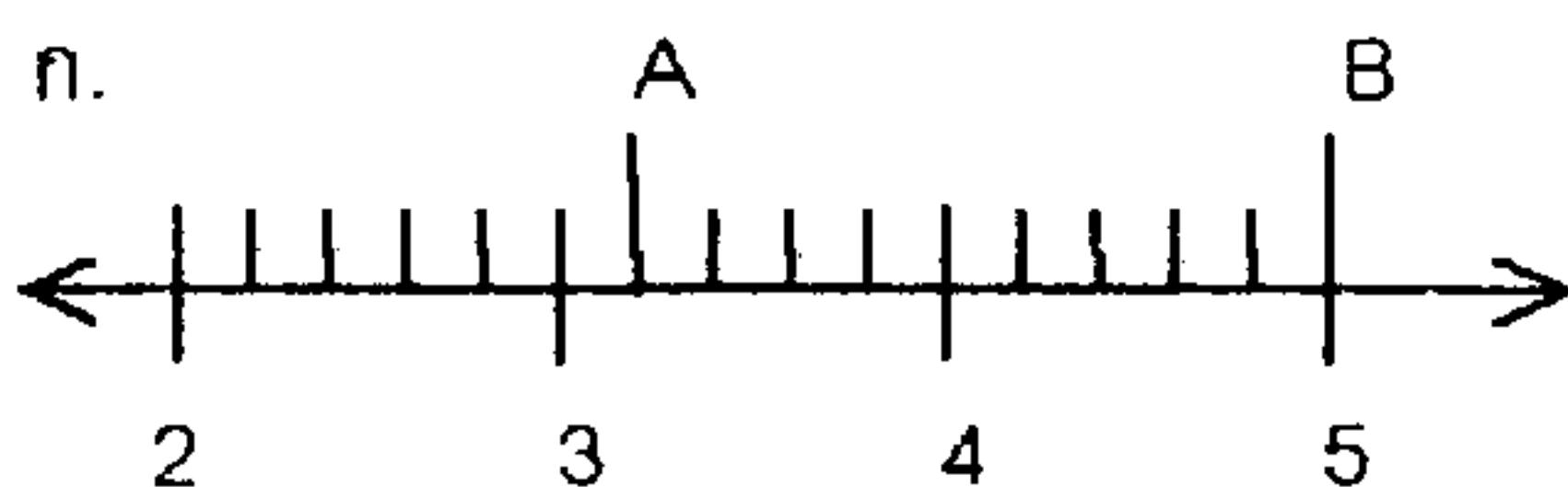


ง.



7. ข้อใดเป็นการเขียนเส้นจำนวนแทน $\frac{15}{5}$

และ $\frac{24}{5}$



8. เศษส่วนในข้อใด มีค่าไม่เท่ากับเศษส่วนในข้ออื่น

ก. $\frac{2}{8}$

ข. $\frac{9}{24}$

ค. $\frac{6}{16}$

ง. $\frac{36}{96}$

9. เศษส่วนในข้อใดไม่เท่ากับ $\frac{7}{41}$

ก. $\frac{91}{533}$

ข. $\frac{72}{369}$

ค. $\frac{56}{328}$

ง. $\frac{49}{287}$

10. ข้อใดต่อไปนี้ เป็นเท็จ

ก. $\frac{18}{27}$

ข. $\frac{20}{30}$

ค. $\frac{21}{27}$

ง. $\frac{24}{36}$

11. $\frac{7}{15}, \frac{12}{15}, \frac{9}{15}$ ค่ามากที่สุดต่างจากค่าน้อย

ที่สุดเท่าใด

ก. 1

ข. $\frac{1}{2}$

ค. $\frac{1}{3}$

ง. $\frac{1}{15}$

12. จำนวนในข้อใดเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก

ก. $\frac{3}{7}, \frac{4}{9}, \frac{5}{12}$

ข. $\frac{4}{9}, \frac{5}{12}, \frac{3}{7}$

ค. $\frac{5}{12}, \frac{3}{7}, \frac{4}{9}$

ง. $\frac{4}{9}, \frac{3}{7}, \frac{5}{12}$

13. $\frac{3}{10} + \frac{8}{11}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{3+8}{10+11}$

ข. $\frac{3}{10 \times 11} + \frac{8}{11 \times 10}$

ค. $\frac{3 \times 11}{10 \times 11} + \frac{8 \times 10}{11 \times 10}$

ง. $\frac{3 \times 11}{10 \times 8} + \frac{8 \times 10}{11 \times 3}$

14. $8\frac{4}{15} - 3\frac{3}{10}$ เท่ากับเท่าใด

ก. $4\frac{29}{30}$

ข. $3\frac{29}{30}$

ค. $2\frac{29}{30}$

ง. $1\frac{29}{30}$

15. $\frac{3}{2} - \frac{5}{6} + \frac{1}{2}$ เท่ากับจำนวนใด

ก. $1\frac{1}{3}$

ข. $1\frac{1}{6}$

ค. $1\frac{1}{9}$

ง. $1\frac{1}{12}$

16. $112\frac{1}{7} - 95\frac{9}{21}$ เท่ากับจำนวนใด

ก. $12\frac{3}{21}$

ข. $14\frac{5}{21}$

ค. $16\frac{5}{7}$

ง. $16\frac{5}{21}$

17. จำนวนที่อยู่กึ่งกลางระหว่าง $\frac{3}{4}$ และ $\frac{4}{5}$

คือจำนวนใด

ก. $\frac{31}{40}$

ข. $\frac{1}{20}$

ค. $\frac{31}{20}$

ง. $\frac{1}{40}$

18. จำนวนที่อยู่กึ่งกลางระหว่าง $\frac{3}{4}$ และ $\frac{4}{5}$ คือจำนวนใด

ก. $\frac{31}{40}$

ข. $\frac{1}{20}$

ค. $\frac{31}{20}$

ง. $\frac{1}{40}$

19. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาว $7\frac{3}{4}$ เมตร ด้านกว้าง $3\frac{1}{2}$ เมตร ความยาวรอบรูปของสี่เหลี่ยมเป็นกี่เมตร

ก. $11\frac{1}{4}$ เมตร

ข. $14\frac{3}{4}$ เมตร

ค. $22\frac{1}{2}$ เมตร

ง. $27\frac{1}{8}$ เมตร

20. ผลคูณของจำนวนในข้อใดมีค่าเท่ากับ 2

ก. $3\frac{1}{8} \times \frac{4}{5}$

ข. $3\frac{1}{3} \times \frac{3}{5}$

ค. $\frac{7}{8} \times \frac{16}{6}$

ง. $5\frac{2}{3} \times 2\frac{1}{4}$

21. $1\frac{1}{5} \times 3\frac{3}{4} \div 1\frac{1}{8}$ เท่ากับจำนวนในข้อใด

ก. 2

ข. 4

ค. 8

ง. 16

22. เศษส่วนในข้อใดที่นำมาคูณกับ $7\frac{2}{7}$ แล้วได้ผลลัพธ์เท่ากับ 1

ก. $\frac{51}{7}$

ข. $\frac{7}{2}$

ค. $\frac{7}{51}$

ง. $7\frac{1}{2}$

23. จ้างคนปลูกข้าวบนสนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง $6\frac{4}{5}$ เมตร ยาว $10\frac{1}{2}$ เมตร ในราคาตารางเมตรละ 30 บาท ดังนั้นต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

ก. 2,000 บาท

ข. 2,142 บาท

ค. 2,512 บาท

ง. 2,630 บาท

24. มีเงินอยู่ 50 บาท ซื้อของไปเป็นเงิน $\frac{4}{5}$ ของจำนวนเงินที่มีอยู่จะเหลือเงินอยู่ที่บาท

ก. 10 บาท

ข. 20 บาท

ค. 30 บาท

ง. 40 บาท

25. มีน้ำตาลอยู่ $22\frac{1}{2}$ กิโลกรัม ต้องการแบ่งใส่ถุงเล็ก ๆ ถุงละ $2\frac{1}{4}$ กิโลกรัม จะได้ น้ำตาลกี่ถุง ก. 8 ถุง ข. 9 ถุง ค. 10 ถุง ง. 11 ถุง 26. ชายคนหนึ่งวิ่งได้ทางนาทิละ $6\frac{2}{5}$ เมตร ถ้าเขาวิ่งในเวลา $3\frac{3}{4}$ นาที จะได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร ก. 22 เมตร ข. 23 เมตร ค. 24 เมตร ง. 25 เมตร 27. สมณิกมีเงินอยู่ 450 บาท ซื้อรองเท้าไป $\frac{1}{5}$ ของเงินทั้งหมด ซื้อกระเป๋า $\frac{1}{3}$ ของเงินที่เหลือ สมณิกใช้เงินไปทั้งหมดกี่บาท ก. 120 บาท ข. 180 บาท ค. 210 บาท ง. 350 บาท	28. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 2,790 คน เป็นนักเรียนหญิงเสีย $\frac{4}{9}$ ดังนั้นจะมีนักเรียนชายกี่คน ก. 1,240 คน ข. 1,440 คน ค. 1,550 คน ง. 1,650 คน 29. $\frac{1}{3}$ ของเงิน 105 บาท มากกว่า $\frac{2}{5}$ ของเงิน 85 บาท อยู่เท่าไร ก. 1 บาท ข. 4 บาท ค. 5 บาท ง. 7 บาท 30. น้ำหนักของเหล็ก $\frac{2}{3}$ ท่อน รวมกับน้ำหนักของคอนกรีต 50 กิโลกรัม จะหนักเท่ากับเหล็กทั้งท่อน จงหาน้ำหนักของเหล็กท่อนนั้น ก. 100 กิโลกรัม ข. 150 กิโลกรัม ค. 200 กิโลกรัม ง. 240 กิโลกรัม
--	--

ภาคผนวก ค

แผนการสอนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
เอกสารประกอบการสอนประกอบแผนแต่ละแผน

โครงการสอนเรื่องเศษส่วน

ชื่อรายวิชา	คณิตศาสตร์	รหัสวิชา	คณิตศาสตร์ (101)
ระดับชั้น	มัธยมศึกษาปีที่ 1	กลุ่มสาระวิชา	คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้	1.5	จำนวน	12 คาบ

คำอธิบาย

การสอนเรื่องเศษส่วนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นี้ เป็นการสอนให้นักเรียนได้เข้าใจถึงลักษณะของเศษส่วน เปรียบเทียบเศษส่วน บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน สำหรับโจทย์แบบฝึกหัดมีไว้เพื่อให้นักเรียนได้เห็นการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ให้นักเรียนสามารถ

1. สามารถบอกความหมายของเศษส่วนได้
2. เปรียบเทียบเศษส่วนได้
3. บวกและลบเศษส่วนได้
4. คูณและหารเศษส่วนได้
5. สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนได้

เนื้อหาของบทเรียนและระยะเวลา

1. Pretest	1 คาบ
2. เศษส่วน	1 คาบ
3. เปรียบเทียบเศษส่วน	1 คาบ
4. บวกเศษส่วน	1 คาบ
5. ลบเศษส่วน	1 คาบ

6. บวกและลบเศษส่วน	1 คาบ
7. คูณเศษส่วน	1 คาบ
8. หารเศษส่วน	1 คาบ
9. คูณและหารเศษส่วน	1 คาบ
10. โจทย์ปัญหาเศษส่วน	2 คาบ
11. Posttest	1 คาบ
รวม	12 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องเศษส่วน

เรื่อง	จุดประสงค์
1. ความหมายเศษส่วน	<u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> ให้นักเรียนสามารถบอกตำแหน่งของเศษส่วนบนเส้นจำนวนได้ <u>จุดประสงค์นำทาง</u> 1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของเศษส่วนได้ 2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปภาพที่กำหนดให้แบ่งเป็นกี่ส่วน 3. นักเรียนสามารถแรเงารูปภาพตามคำสั่งที่กำหนดให้ได้ 4. นักเรียนสามารถเขียนเศษส่วนแทนส่วนที่แรเงาได้
2. การเปรียบเทียบเศษส่วน	<u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากัน <u>จุดประสงค์นำทาง</u> 1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนใดมีค่าเท่ากัน 2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนใดมีค่ามากกว่า 3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนใดมีค่าน้อยกว่ากัน
3. การบวกเศษส่วน	<u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> ให้นักเรียนสามารถหาผลบวกของเศษส่วนได้อย่างแม่นยำ และรวดเร็ว <u>จุดประสงค์นำทาง</u> 1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้จำนวนใดคือตัวเศษ จำนวนใดคือตัวส่วน 2. นักเรียนสามารถหา ค.ร.น. ของจำนวนนับได้ 3. นักเรียนบอกวิธีการบวกเศษส่วนได้

เรื่อง	จุดประสงค์
4. การลบเศษส่วน	<u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> ให้นักเรียนสามารถหาผลลบของเศษส่วนได้อย่างแม่นยำ และรวดเร็ว <u>จุดประสงค์นำทาง</u> 1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้จำนวนใดคือตัวเศษ จำนวนใดคือตัวส่วน 2. นักเรียนสามารถหา ค.ร.น. ของจำนวนนับได้ 3. นักเรียนบอกวิธีการลบเศษส่วนได้
5. การบวกลบเศษส่วน	<u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> ให้นักเรียนสามารถหาผลบวกและผลลบของเศษส่วนได้อย่างแม่นยำ และรวดเร็ว <u>จุดประสงค์นำทาง</u> 1. นักเรียนสามารถหาผลบวกของเศษส่วนที่กำหนดให้ได้ 2. นักเรียนสามารถหาผลลบของเศษส่วนที่กำหนดให้ได้
6. การคูณเศษส่วน	<u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> ให้นักเรียนสามารถหาผลคูณของเศษส่วนได้อย่างแม่นยำ และรวดเร็ว <u>จุดประสงค์นำทาง</u> 1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้จำนวนใดคือตัวเศษ จำนวนใดคือตัวส่วน 2. นักเรียนสามารถคูณจำนวนเต็มได้ 3. นักเรียนสามารถเปลี่ยนเศษส่วนจำนวนคละ ให้เป็นเศษเกินได้

เรื่อง	จุดประสงค์
7. การหารเศษส่วน	<u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> ให้นักเรียนสามารถหาผลหารของเศษส่วนได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว <u>จุดประสงค์นำทาง</u> 1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าจำนวนใดเป็นตัวตั้ง และจำนวนใดเป็นตัวหาร 2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้ตัวใดเป็นตัวเศษ และจำนวนใดเป็นตัวส่วน 3. นักเรียนสามารถคูณจำนวนนับได้อย่างแม่นยำ
8. การคูณ และการหารเศษส่วน	<u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> ให้นักเรียนสามารถหาผลคูณ และผลหารของเศษส่วนได้อย่างแม่นยำ และรวดเร็ว <u>จุดประสงค์นำทาง</u> 1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของเศษส่วนได้ 2. นักเรียนสามารถคูณจำนวนนับได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว
9 - 10 . โจทย์ปัญหาเศษส่วน	<u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนได้ <u>จุดประสงค์นำทาง</u> 1. นักเรียนสามารถแปลงประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ 2. นักเรียนสามารถบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

โครงการสอน

สัปดาห์ที่	แผนการสอน	จำนวนคาบ	แผนการสอน	เวลา (นาที)
1	-	1	Pretest	50
2	1	1	ความหมายของเศษส่วน	50
3	2	1	เปรียบเทียบเศษส่วน	50
4	3	1	การบวกเศษส่วน	50
5	4	1	การลบเศษส่วน	50
6	5	1	บวกและลบเศษส่วน	50
7	6-	1	การคูณเศษส่วน	50
8	7	1	การหารเศษส่วน	50
9	8	1	การคูณและการหารเศษส่วน	50
10	9 – 10	2	โจทย์ปัญหา	100
11	-	1	Posttest	50

แผนการสอนที่ 1

รายวิชา ค 101

จำนวน 1 คาบ

เวลา 50 นาที

เรื่อง ความหมายเศษส่วน

สาระสำคัญ

เศษส่วนทุกจำนวนสามารถแสดงด้วยจุดบนเส้นจำนวนหรือรูปภาพได้เช่นเดียวกับจำนวนนับ

จุดประสงค์ปลายทาง

ให้นักเรียนสามารถบอกตำแหน่งของเศษส่วนบนเส้นจำนวนได้

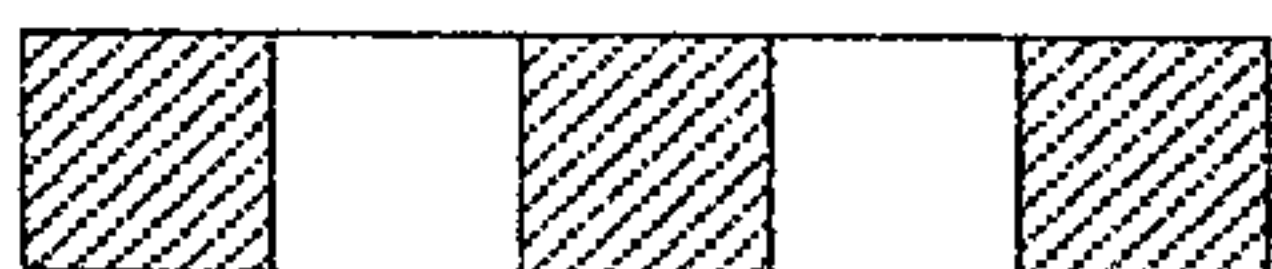
จุดประสงค์นำทาง

ให้นักเรียนสามารถเขียนจำนวนเศษส่วนแทนรูปที่กำหนดให้ได้

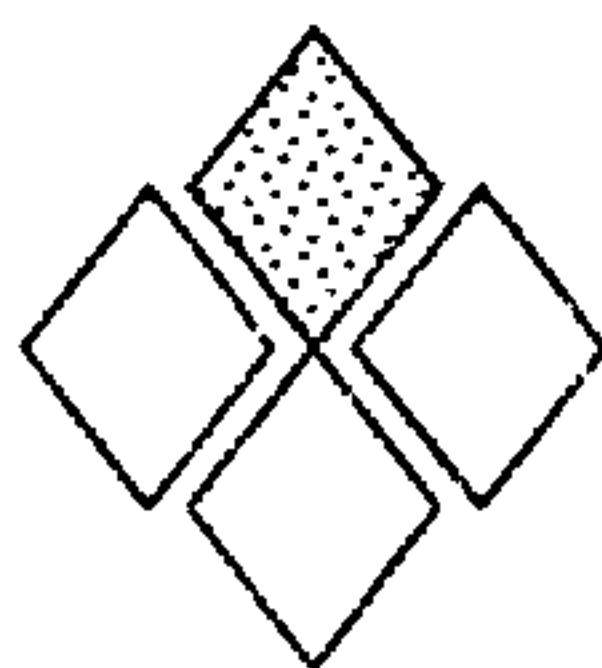
เนื้อหา

เศษส่วน

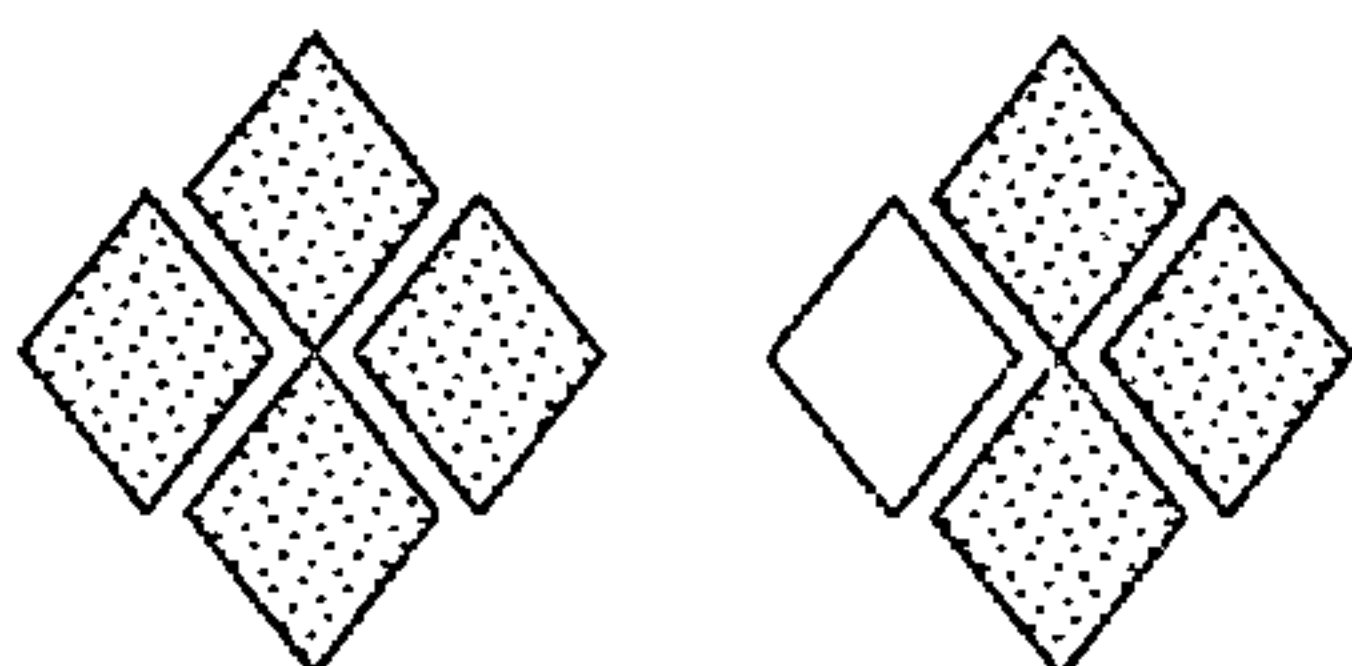
เศษส่วนเป็นจำนวนที่คิดค้นขึ้นมาแทนจำนวนที่ไม่สามารถแทนได้ด้วยจำนวนนับ เช่น



ส่วนที่แรเงาแทนด้วย $\frac{3}{5}$



ส่วนที่แรเงาแทนด้วย $\frac{1}{4}$

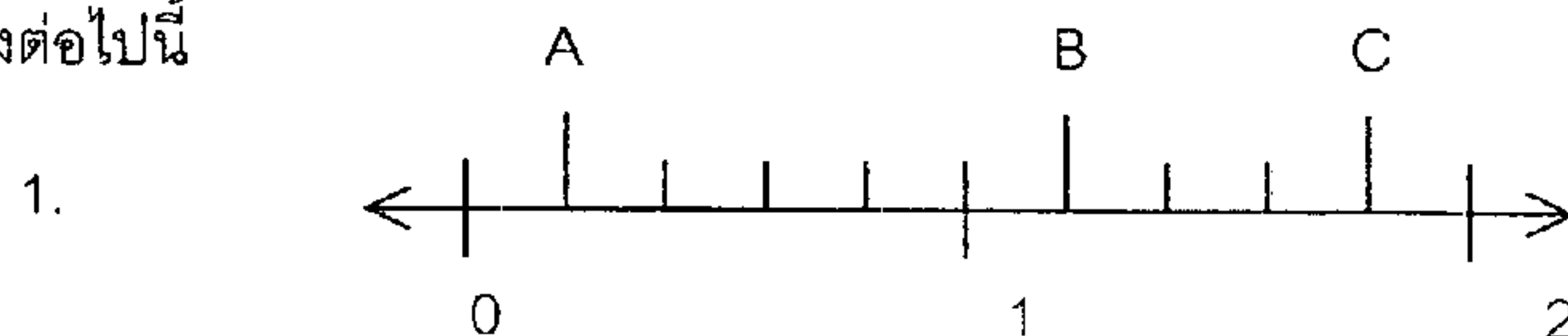


ส่วนที่แรเงาแทนด้วย $1\frac{3}{4}$

การแทนเศษส่วนด้วยจุดบนเส้นจำนวน

เศษส่วนสามารถแทนด้วยจุดบนเส้นจำนวนได้เช่นเดียวกับจำนวนนับ ซึ่งมีวิธีการดัง

ตัวอย่างต่อไปนี้

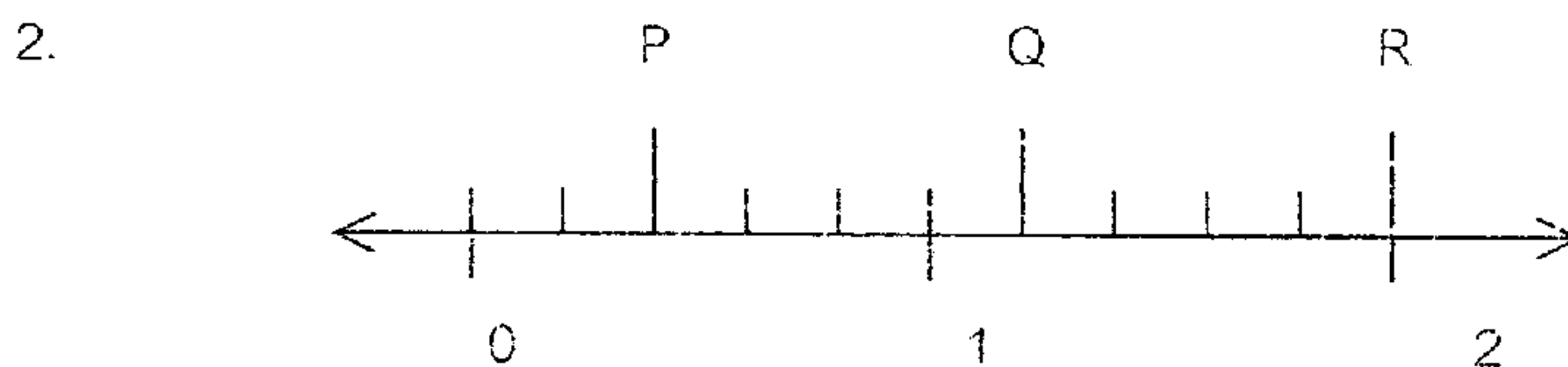


จากเส้นจำนวนพบว่า

A อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะทาง 1 ใน 5 ส่วน ดังนั้น A แทนจำนวน $\frac{1}{5}$

B อยู่ห่างจาก 1 เป็นระยะทาง 1 ใน 5 ส่วน ดังนั้น B แทนจำนวน $1 + \frac{1}{5} = 1\frac{1}{5}$

C อยู่ห่างจาก 1 เป็นระยะทาง 4 ใน 5 ส่วน ดังนั้น C แทนจำนวน $1 + \frac{4}{5} = 1\frac{4}{5}$



จากเส้นจำนวนพบว่า

P อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะ 2 ใน 4 ดังนั้น P แทน $\frac{2}{4}$ หรือ $\frac{1}{2}$

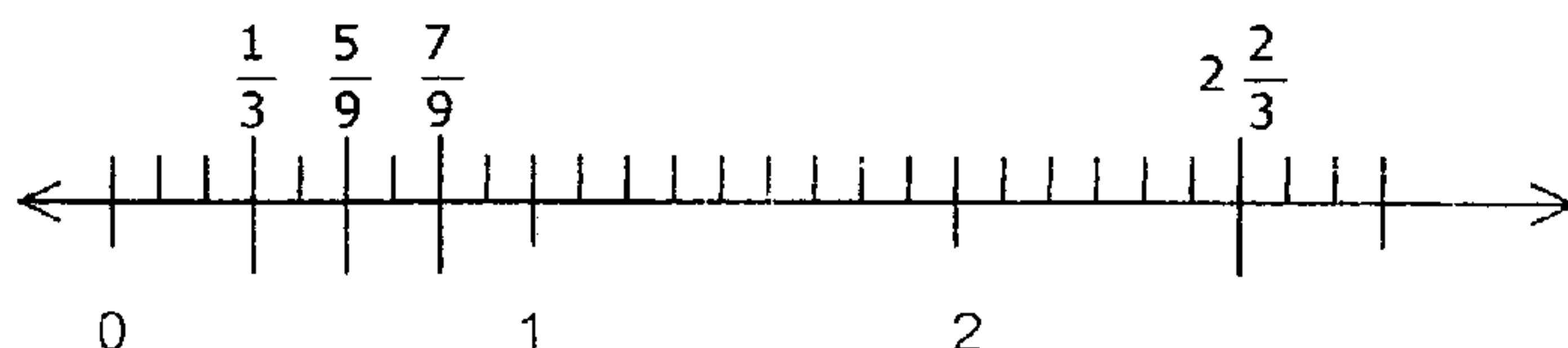
Q อยู่ห่างจาก 1 เป็นระยะ 1 ใน 4 ดังนั้น Q แทน $1\frac{1}{4}$

Q อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะ 5 ใน 4 ดังนั้น Q แทน $\frac{5}{4}$

R อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะ 8 ใน 4 ดังนั้น R แทน $\frac{8}{4}$ หรือ 2

3. แทนเศษส่วน $\frac{1}{3}, \frac{5}{9}, \frac{7}{9}$ และ $2\frac{2}{3}$ บนเส้นจำนวน

วิธีการคือ หา ค.ร.น. ของส่วนคือ 3, 9 ได้เท่ากับ 9 แล้วทำการแบ่งแต่ละส่วนใน 1 หน่วยให้เป็น 9 ส่วน แล้วแทนจำนวนลงบนเส้นจำนวนดังนี้



$$\left(\frac{1}{3} = \frac{3}{9} \text{ และ } 2\frac{2}{3} = 2\frac{6}{9} \right)$$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ชี้นำ (10 นาที) (เหมือนกันทั้ง 2 กลุ่ม)

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบทให้นักเรียนทราบ 2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่องเศษส่วน 3. ให้นักเรียนทำกิจกรรมใบงานที่ 1 4. ให้นักเรียนทำบัตรกิจกรรมที่ 1 5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1	1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบทให้นักเรียนทราบ 2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่องความหมายเศษส่วน

2. ชั้นสอน (30 นาที)

กลุ่มทดลอง

- 2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็น 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน (โดยวิธีการจับฉลาก)
- 2.2 แจกอุปกรณ์กลุ่มละ 1 ชุด อธิบายการดำเนินกิจกรรม และวิธีการเล่นเกมที่ 1 เกม
- 2.3 นักเรียนเล่นเกมที่ 1 เกม
- 2.4 เมื่อจบการเล่นเกมให้นักเรียนอภิปรายในกลุ่มเพื่อสรุปเนื้อหา โดยการสังเกต เปรียบเทียบ และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการเล่นเกม

กลุ่มควบคุม

- 2.1 กำหนดจุดบนเส้นจำนวนให้นักเรียนช่วยกันบอกจำนวนที่แทนด้วยจุดเหล่านั้น เช่น



แล้วช่วยกันพิจารณาว่าถูกต้องหรือไม่

- 2.2 ให้นักเรียนเขียนเส้นจำนวน และหาจุดบนเส้นจำนวนที่แทนด้วยเศษส่วน เช่น $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{3}{5}$
- 2.3 ทบทวนจำคละและเศษเกิน แล้วให้นักเรียนยกตัวอย่างจำนวนคละมาคนละ 5 จำนวน โดยให้เขียนลงสมุดแล้วครูเดินตรวจ
- 2.4 ทบทวนการเปลี่ยนแปลงเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ แล้วกำหนดเศษเกินให้นักเรียนทำเป็นจำนวนคละ 5 จำนวน เช่น

$$\frac{42}{5}, \frac{107}{4}, \frac{99}{6}, \frac{72}{7}, \frac{44}{3}$$

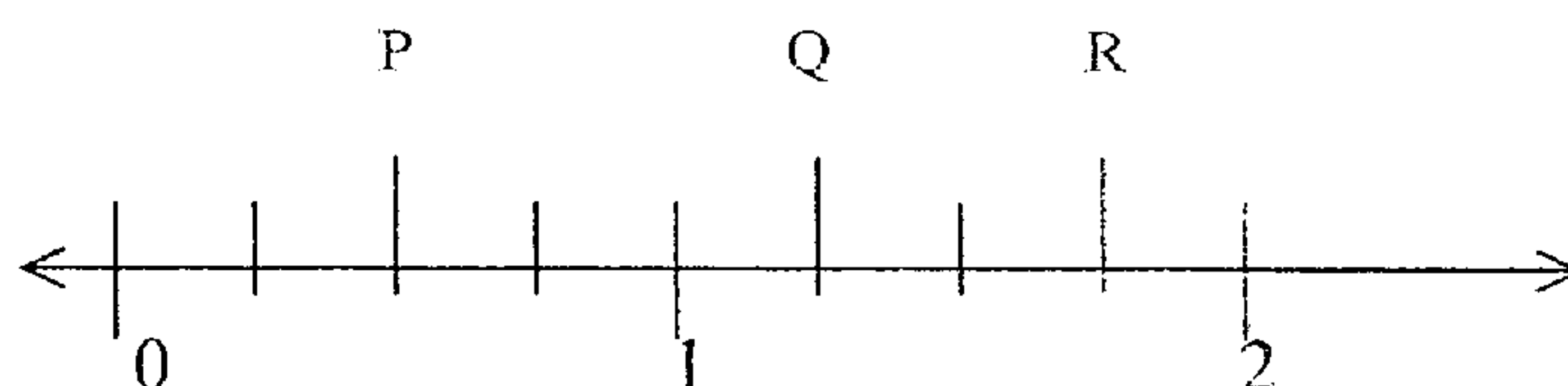
2.5 ให้นักเรียนเขียนเส้นจำนวนแล้วหาจุดแทนจำนวนต่อไปนี้

$$1 \frac{3}{4}, \frac{7}{3}, \frac{25}{4}$$

เสร็จแล้วอภิปรายกันว่า ในการเขียนจุดแทน $\frac{7}{3}$

และ $\frac{25}{4}$ นั้นจะต้องเปลี่ยนเป็นจำนวนคละก่อนหรือไม่ (จะเปลี่ยนหรือไม่เปลี่ยนก็ได้ แต่ถ้าเปลี่ยนจะหาตำแหน่งบนเส้นจำนวนได้ง่ายขึ้น)

2.6 ให้นักเรียนหาเศษส่วนหรือจำนวนคละที่แทนตำแหน่งของจุดต่าง ๆ บนเส้นจำนวน เช่น



2.7 ให้นักเรียนเขียนจำนวนนับให้อยู่ในรูปของเศษส่วน เช่น

$$1 = \frac{2}{2} = \frac{3}{3} \quad \text{หรือ} \quad 3 = \frac{3}{1} = \frac{6}{2} = \frac{9}{3} \quad \text{เป็นต้น}$$

2.8 ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1

2.9 ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยใบงานที่ 1

3. ขั้นสรุป (10 นาที)

3.1 จำนวนที่อยู่บนเส้นคั่นเศษส่วนเรียกว่า ตัวเศษ

จำนวนที่อยู่ใต้เส้นคั่นเศษส่วนเรียกว่า ตัวส่วน

เช่น $\frac{2}{9}$ $\xrightarrow{\quad}$ เศษ $\xrightarrow{\quad}$ ส่วน

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6.1 , 6.2 ก

สื่อการเรียนการสอน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
1. เกมที่ 1 เกมค้นหาเศษส่วน 2. บัตรกิจกรรมที่ 1 , 1.1	1. ใบงานที่ 1

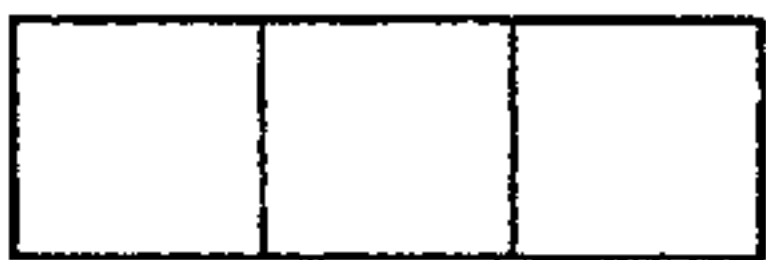
การวัดผลและประเมินผล

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
1. สังเกตจากการเล่นเกมที่ 1 เกมค้นหาเศษส่วน 2. ดูจากบัตรกิจกรรมที่ 1 , 1.1 3. ดูจากแบบฝึกหัด 6.1 , 6.2 ก	1. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม 2. ดูจากการตอบคำถาม 3. ดูจากใบงานที่ 1 4. ดูจากแบบฝึกหัด 6.1 , 6.2 ก

บัตรกิจกรรมที่ 1

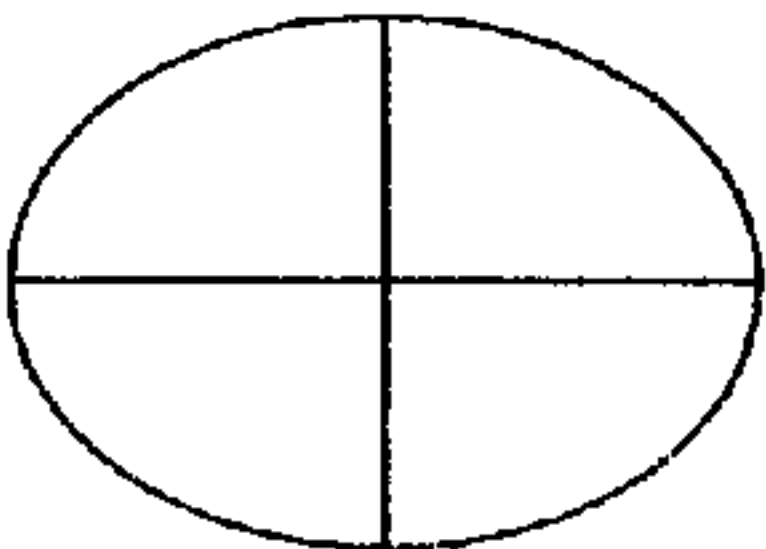
1. จากรูปภาพที่กำหนดให้ในแต่ละข้อแบ่งเป็นกี่ส่วน

1.1



ตอบ

1.2



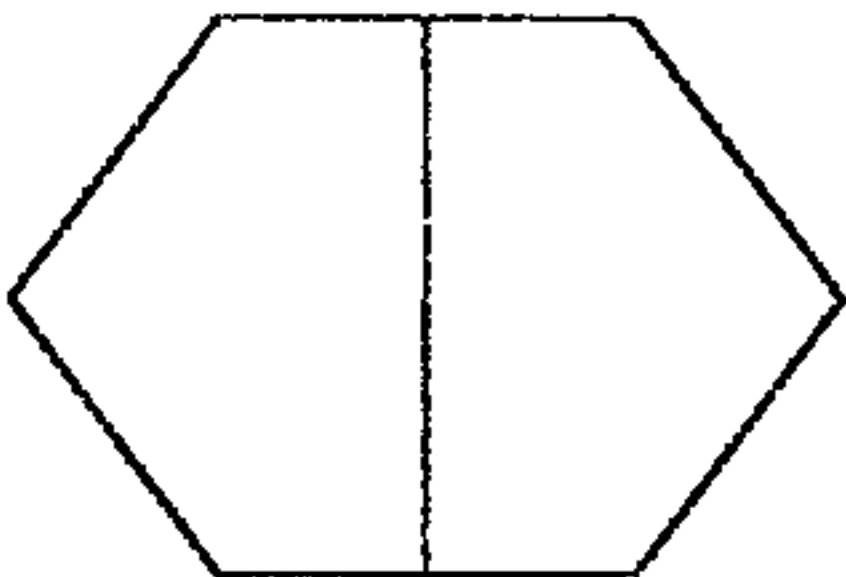
ตอบ

1.3



ตอบ

1.4

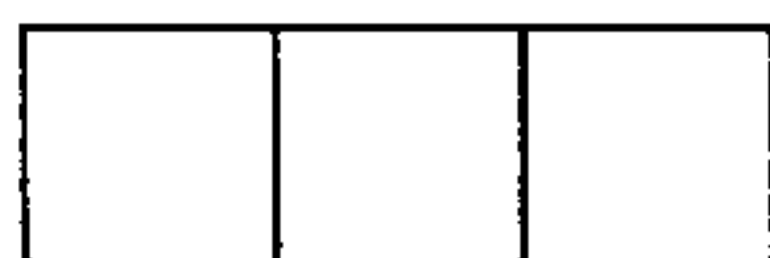


ตอบ



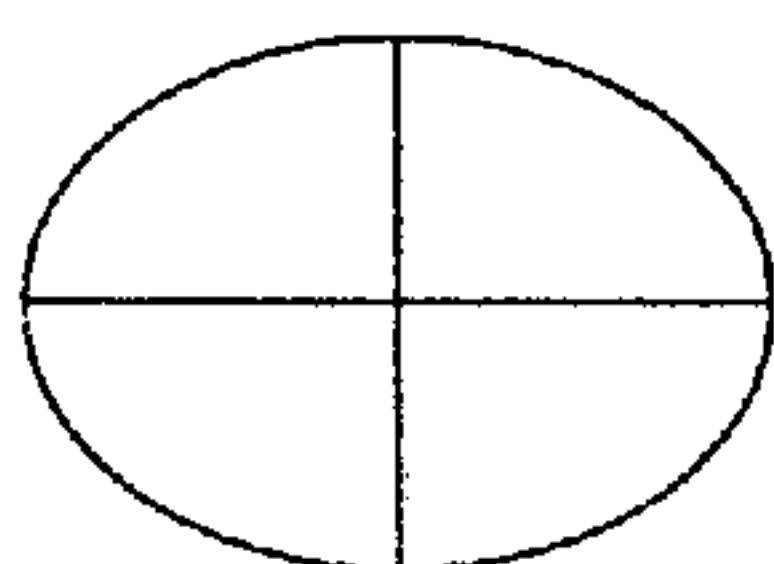
2. ให้นักเรียนแรเงาตามคำสั่งในแต่ละข้อต่อไปนี้

2.1



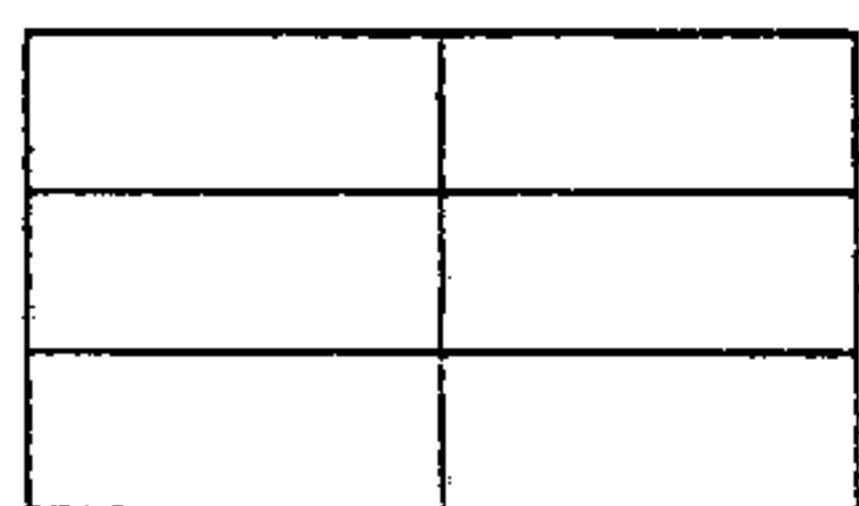
2 ส่วน

2.2



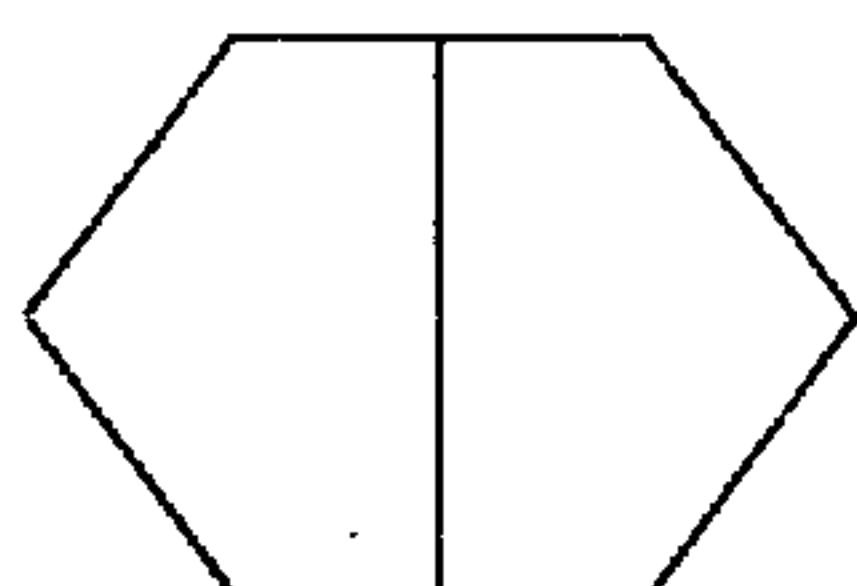
3 ส่วน

2.3



4 ส่วน

2.4

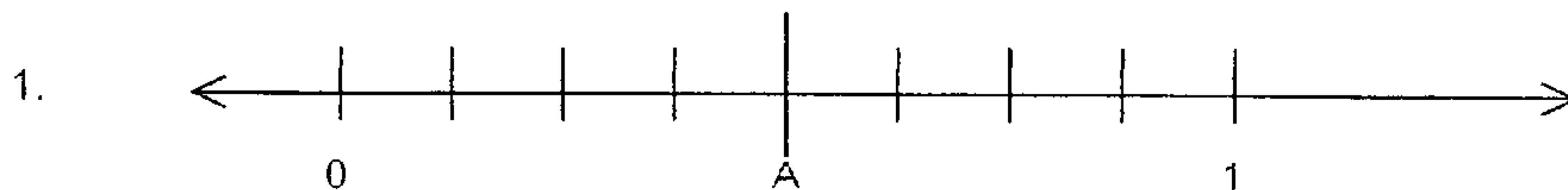


1 ส่วน

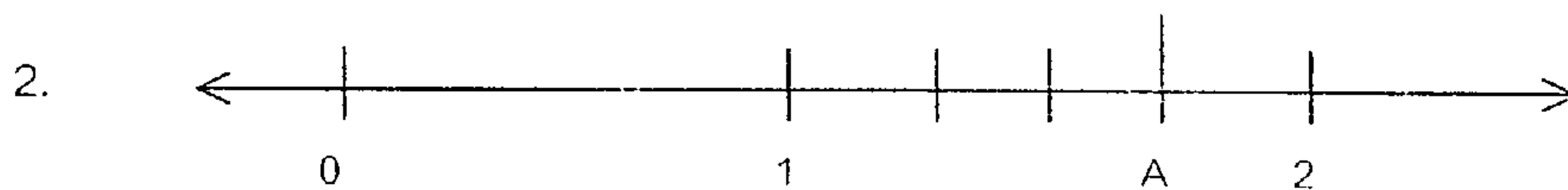
ใบงานที่ 1

85

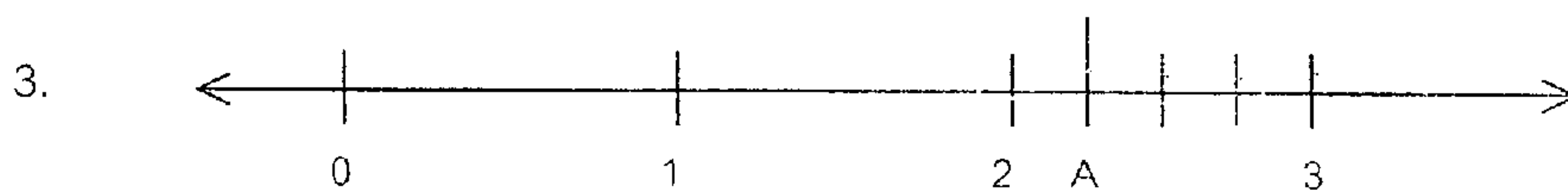
จุด A บนเส้นจำนวนในแต่ละข้อ แทนจำนวนใด



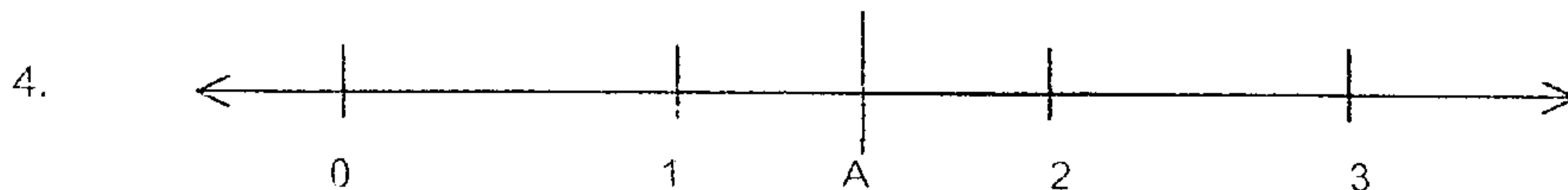
ตอบ



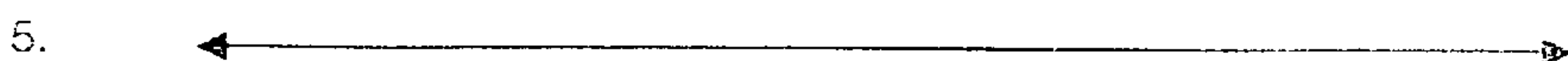
ตอบ



ตอบ



ตอบ



ตอบ

6. 

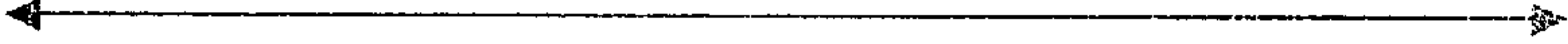
ตอบ

7. 

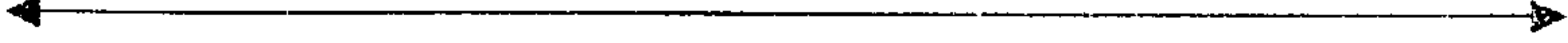
ตอบ

8. 

ตอบ

9. 

ตอบ

10. 

ตอบ

เฉลยใบงานที่ 1

1. $\frac{4}{9}$

2. $1\frac{3}{4}$

3. $2\frac{1}{4}$

4. $\frac{1}{3}$

5. $\frac{1}{2}$

6. 1

7. $1\frac{1}{9}$

8. $\frac{5}{6}$

9. $\frac{11}{8}$

10. $\frac{11}{10}$

เกมที่ 1 เกมค้นหาเศษส่วน

วัตถุประสงค์

นักเรียนสามารถบอกตำแหน่งของเศษส่วนบนเส้นจำนวนและสามารถเขียนเศษส่วนแทนรูปภาพที่กำหนดให้ได้

จำนวนผู้เล่น

ให้นักเรียนแบ่งออกเป็น 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน

เวลา

15 นาที

อุปกรณ์

1. บัตรรูปภาพและบัตรเส้นจำนวน
2. กล่องใส่บัตร
3. บัตรกิจกรรมที่ 1.1

การดำเนินกิจกรรม

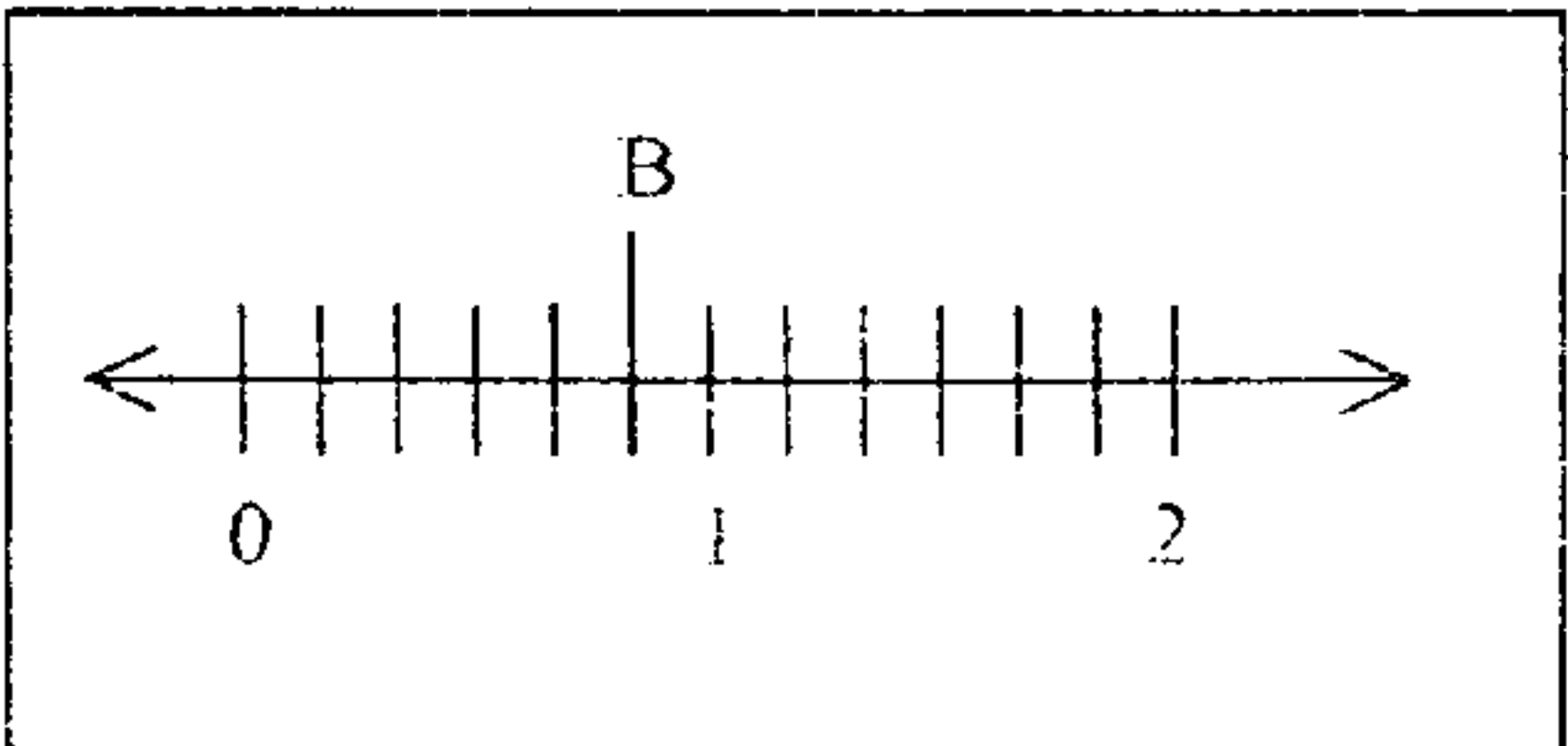
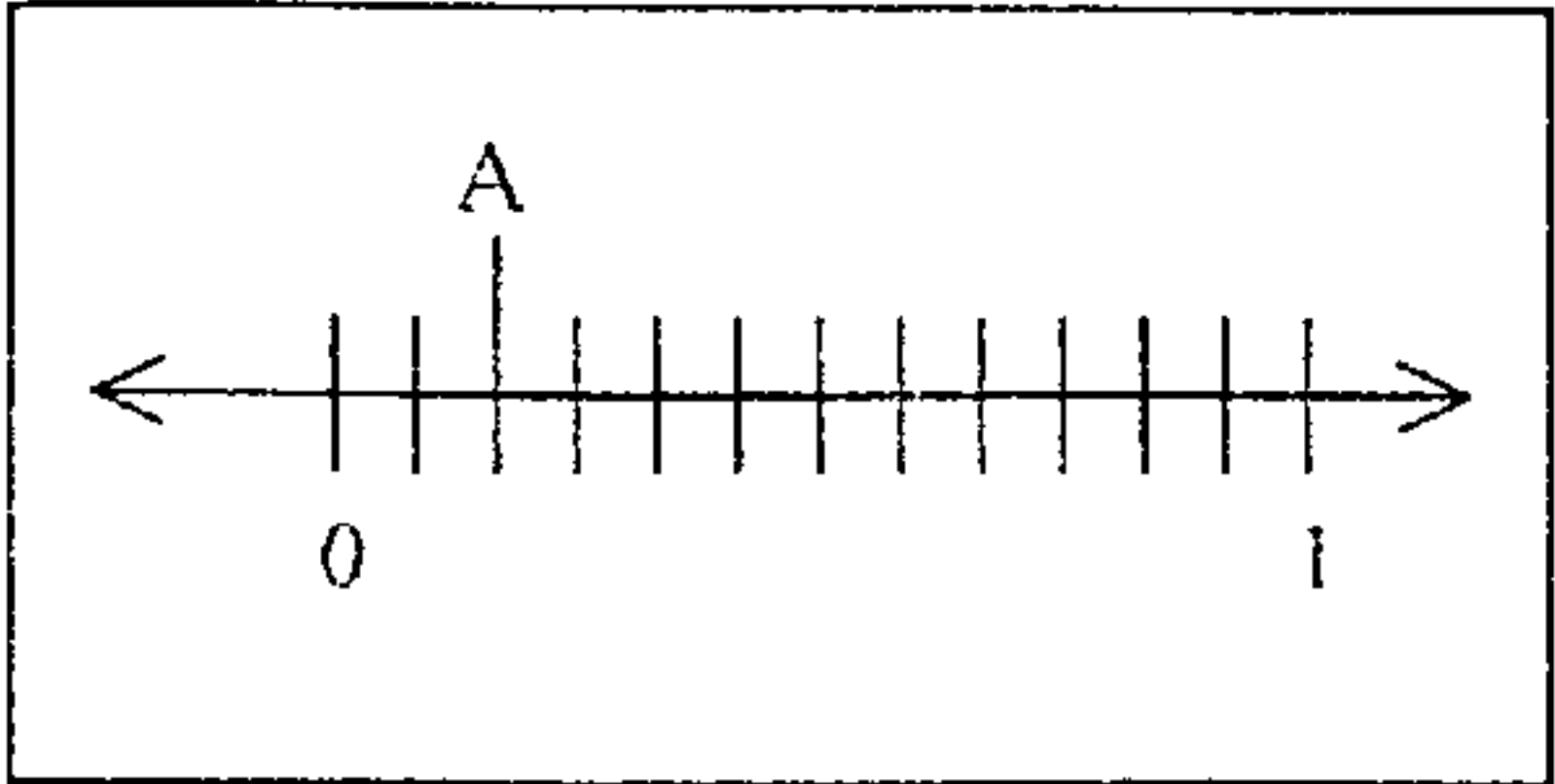
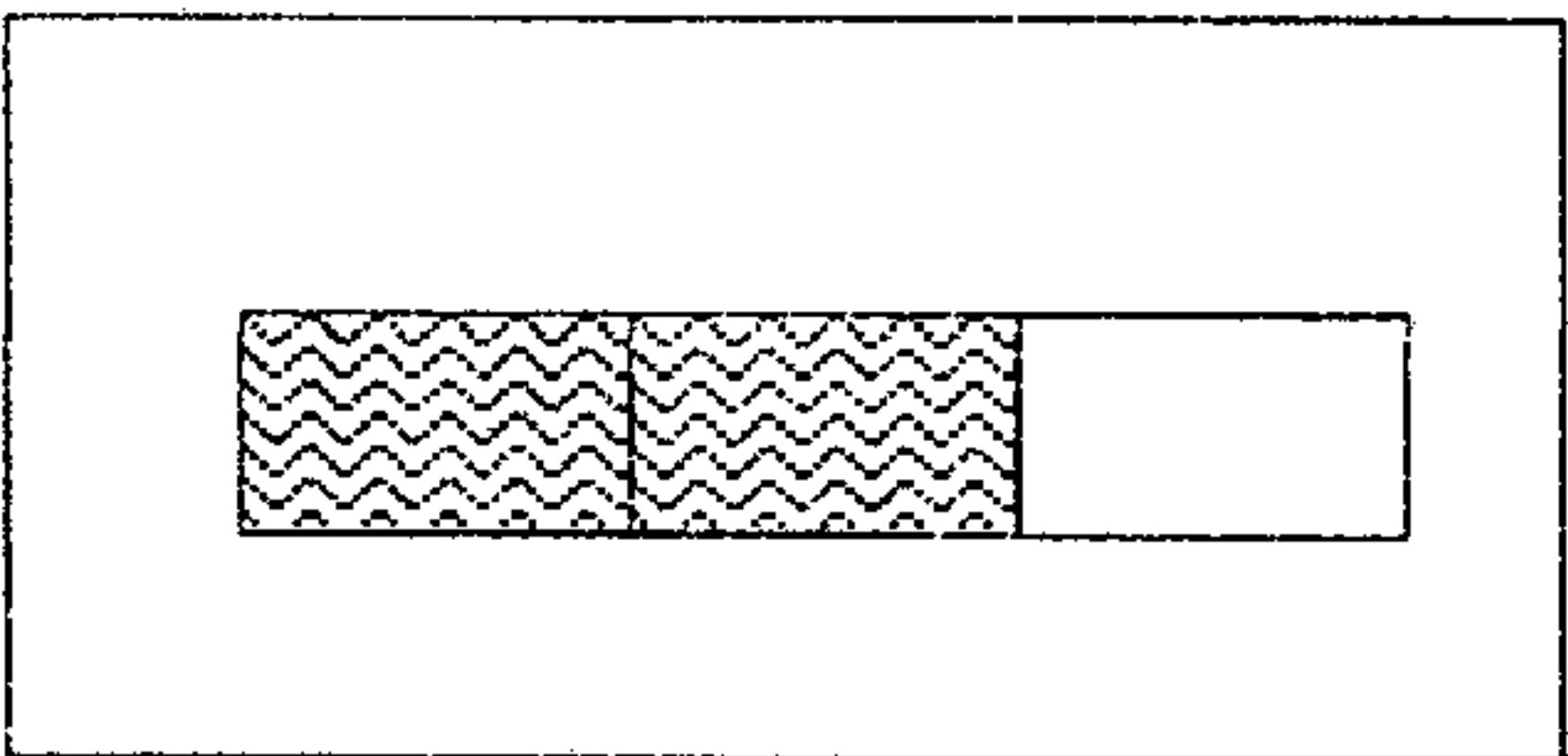
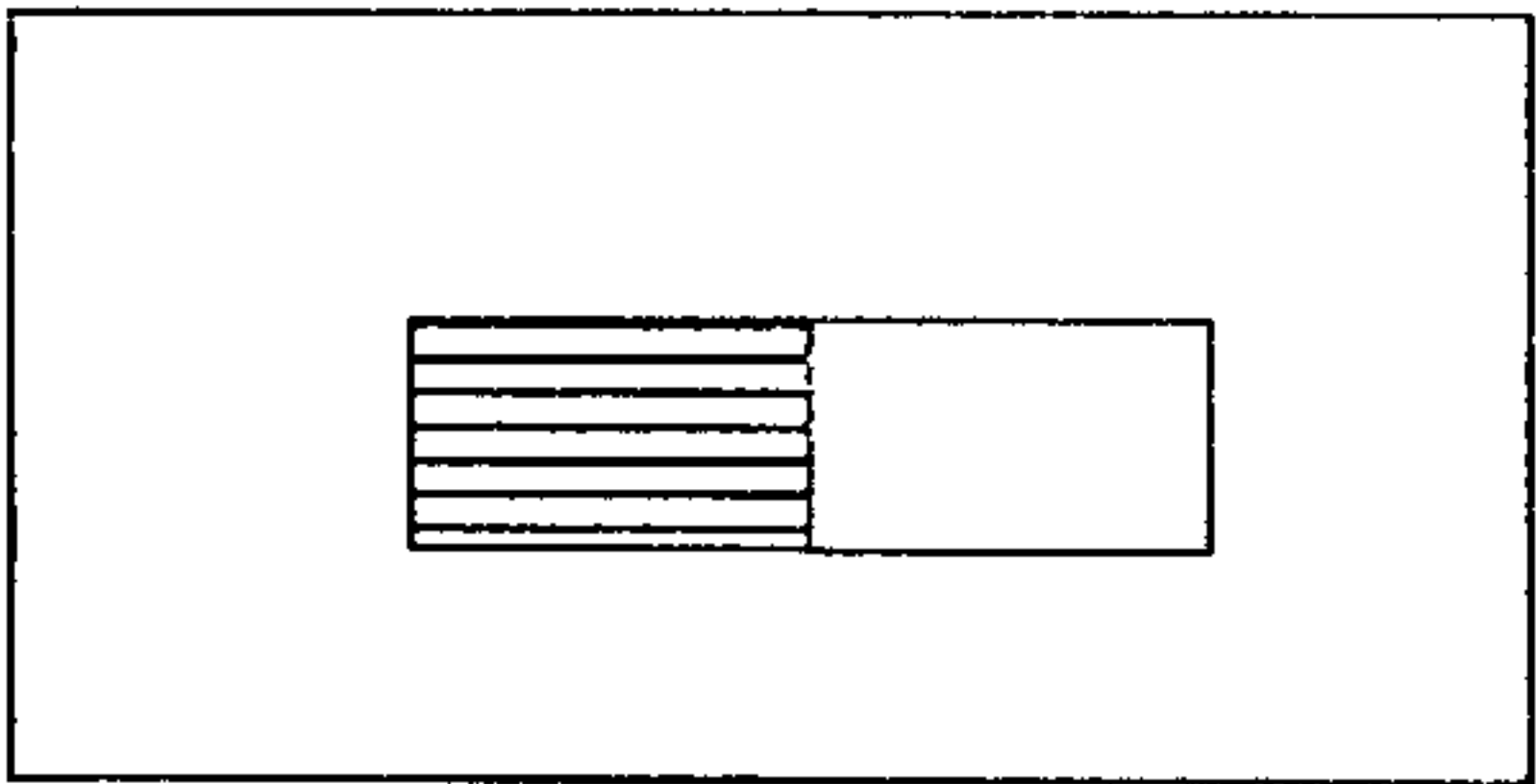
1. ผู้เล่นทุกกลุ่มได้บัตรกิจกรรมที่ 1.1 กลุ่มละ 1 แผ่นเพื่อบันทึกผลการทดลองพร้อมดินสอแรงา
2. ครูชูบัตรซึ่งมีรูปภาพหรือเส้นจำนวนให้นักเรียนดู แล้วนำออกจากกล่องโดยไม่ต้องใส่กลับลงในกล่องอย่างเดิม
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาเศษส่วนให้ตรงกับบัตรที่ครูแสดงให้ดู และแวงกลงในบัตรกิจกรรมที่แจกให้
4. ผู้เล่นกลุ่มใดทำเสร็จก่อน และบอกได้ว่ารูปที่เกิดขึ้นจากการแวงงานั้นเป็นรูปอะไร กลุ่มนั้นเป็นผู้ชนะ



บัตรกิจกรรมที่ 1.1

$\frac{7}{9}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{3}{10}$
$\frac{6}{11}$	$\frac{3}{13}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{10}{11}$
3	$1\frac{1}{3}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{7}{12}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{4}{13}$
$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{6}$
$\frac{5}{13}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{11}$	1	$\frac{7}{10}$	$\frac{3}{7}$	2
$\frac{9}{10}$	$\frac{5}{7}$	5	$\frac{7}{13}$	4	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{11}$
$\frac{2}{13}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{2}{7}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$2\frac{1}{4}$	6

ตัวอย่างบัตรรูปภาพ



แผนการสอนที่ 2

รายวิชา ค 101

จำนวน 1 คาบ

เวลา 50 นาที

เรื่อง การเปรียบเทียบเศษส่วน

สาระสำคัญ

การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันใช้วิธีแปลงเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันก่อน โดยวิธีนำจำนวนนับมาคูณหรือหารทั้งตัวเศษหรือตัวส่วนแล้วจึงนำมาเปรียบเทียบกัน โดยอาศัยหลักการที่ว่า

1. เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันถ้าเศษเท่ากันแล้วเศษส่วนนั้นจะเท่ากัน
2. เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันถ้าจำนวนใดมีเศษมากกว่าจำนวนนั้นจะมีค่ามากกว่า
3. เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันถ้าจำนวนใดมีเศษน้อยกว่าจำนวนนั้นจะมีค่าน้อยกว่า

จุดประสงค์ปลายทาง

ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากัน

จุดประสงค์นำทาง

1. ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนใดมีค่าเท่ากัน
2. ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนใดมีค่ามากกว่ากัน
3. ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนใดมีค่าน้อยกว่ากัน

เนื้อหา

การเปรียบเทียบเศษส่วน

ในการเปรียบเทียบเศษส่วน พิจารณาได้ 2 กรณี คือ เท่ากัน และกรณีไม่เท่ากัน ก็สามารถบอกได้ว่าจำนวนใดมากกว่ากัน

1. การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันสามารถทำได้โดย พิจารณาที่ตัวเศษ จำนวนใดที่ตัวเศษมีค่ามากกว่า เศษส่วนจำนวนนั้นจะมีค่ามากกว่ากัน
2. การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันสามารถทำได้โดยแปลงตัวส่วนแต่ละจำนวน ให้มีตัวส่วนเท่ากัน โดยหา ค.ร.น. ของตัวส่วนทุกตัว

ตัวอย่าง จงเปรียบเทียบ $\frac{3}{4}$ กับ $\frac{5}{6}$

ขั้นที่ 1 หา ค.ร.น. ของ 4 และ 6

$$\begin{aligned} 4 &= 2 \times 2 \\ 6 &= 2 \times 3 \end{aligned}$$

ค.ร.น. ของ 4 และ 6 คือ $2 \times 2 \times 3 = 12$

ขั้นที่ 2 แปลงให้ส่วนของแต่ละจำนวนเท่ากับ 12

$$\begin{aligned} \frac{3}{4} &= \frac{3 \times 3}{4 \times 3} = \frac{9}{12} \\ \frac{5}{6} &= \frac{5 \times 2}{6 \times 2} = \frac{10}{12} \end{aligned}$$

เนื่องจาก $9 < 10$ ดังนั้น $\frac{9}{12} < \frac{10}{12}$
นั่นคือ $\frac{3}{4} < \frac{5}{6}$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ชี้นำ (10 นาที) (เหมือนกันทั้ง 2 กลุ่ม)

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบทให้นักเรียนทราบ	1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบทให้นักเรียนทราบ
2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่อง การเปรียบเทียบเศษส่วนที่เท่ากัน	2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่อง การเปรียบเทียบเศษส่วนที่เท่ากัน
3. ให้นักเรียนทำบัตรกิจกรรมที่ 2	
4. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2	

2. ขั้นสอน

กลุ่มทดลอง

- 2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็น 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน (โดยวิธีการจับฉลาก)
- 2.2 แจกอุปกรณ์กลุ่มละ 1 ชุด อธิบายการดำเนินกิจกรรม และวิธีการเล่นเกมที่ 2 เกมเปรียบเทียบเศษส่วน
- 2.3 นักเรียนเล่นเกมที่ 2 เกมเปรียบเทียบเศษส่วน
- 2.4 เมื่อจบการเล่นเกมให้นักเรียนอภิปรายในกลุ่มเพื่อค้นหาคำตอบ โดยการสังเกตเปรียบเทียบ และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการเล่นเกม และบันทึกผลลงในบัตรกิจกรรมที่ 2.1 และ 2.2
- 2.5 ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถพบข้อสรุปเองได้ ครูแนะแนวทางโดยการใช้เกมคำถาม เกมใดเกมหนึ่ง หรือหลาย ๆ เกมจนนักเรียนสามารถสรุปผลเองได้

กลุ่มควบคุม

- 2.1 ให้นักเรียนหาตำแหน่งของจุดที่แทนด้วยเศษส่วนดังต่อไปนี้

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{4}{8} \text{ และ } \frac{5}{6} \text{ บนเส้นจำนวน}$$

- 2.2 ถามนักเรียนว่าจุดที่หาได้เป็นจุดเดียวกันหรือไม่ (เป็นจุดเดียวกัน)

เศษส่วนทั้ง 4 จำนวนเท่ากันหรือไม่ (เท่ากัน เพราะแทนด้วยจุดเดียวกันบนเส้นจำนวน) ยังมีเศษส่วนอื่น ๆ ที่เท่ากับ $\frac{1}{2}$ อีกหรือไม่ ถ้ามีจงยกตัวอย่าง

- 2.3 ให้นักเรียนสังเกต และพิจารณาว่าจะหาเศษส่วนที่เท่ากับ $\frac{1}{2}$ ได้อย่างไร จง

ช่วยกันสรุปเป็นหลักเกณฑ์ได้ว่า จะต้องหาจำนวนนับมาคูณทั้งเศษและตัวส่วน เช่น

$$\frac{1}{2} = \frac{1 \times 2}{2 \times 2} = \frac{2}{4} \quad \text{หรือ} \quad \frac{1}{2} = \frac{1 \times 5}{2 \times 5} = \frac{5}{10} \quad \text{ เป็นต้น}$$

- 2.4 ให้นักเรียนช่วยกันหาเศษส่วนที่เท่ากับเศษส่วนที่กำหนดให้ อีก 5 จำนวน

เช่น $\frac{2}{5}, \frac{3}{4}, \frac{7}{9}, \frac{13}{3}$

2.5 ให้นักเรียนช่วยกันหาเศษส่วนอีก 4 จำนวนที่เท่ากับ $\frac{12}{60}$ แล้วถาม

นักเรียนว่านอกจากจะหาเศษส่วนที่เท่ากับ $\frac{12}{60}$ โดยหาจำนวนนับมาคูณทั้งเศษ และส่วน แล้วนักเรียนมีวิธีคิดอย่างอื่นอีกหรือไม่ (คำตอบคือ อาจจะหาจำนวนนับมาหารทั้งเศษ และส่วนก็ได้)

2.6 ให้นักเรียนหาเศษส่วนอีก 5 จำนวน ที่เท่ากับเศษส่วนที่กำหนดให้

เช่น $\frac{125}{625}$, $\frac{64}{72}$, $\frac{35}{105}$, $\frac{7}{49}$

7. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 2

3. ขั้นสรุป (10 นาที) (เหมือนกันทั้ง 2 กลุ่ม)

3.1 การหาเศษส่วนที่เท่ากับเศษส่วนที่กำหนดให้ ทำได้โดยนำจำนวนนับไปคูณหรือหารทั้งตัวเศษ และตัวส่วนของเศษส่วนที่กำหนดให้

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6.2 ก

สื่อการเรียนการสอน

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1. เกมที่ 2 เกมเปรียบเทียบเศษส่วน 2. บัตรกิจกรรมที่ 2 , 2.1 , 2.2	ใบงานที่ 2

การวัดผลประเมินผล

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1. สังเกตจากการเล่นเกมที่ 2 2. ดูจากบัตรกิจกรรมที่ 2 , 2.1 , 2.2 3. ดูจากแบบฝึกหัด 6.2 ก	1. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม 2. สังเกตจากการตอบคำถาม 3. ดูจากแบบฝึกหัด 6.2 ก

บัตรกิจกรรมที่ 2

1. จงเปรียบเทียบเศษส่วนต่อไปนี้โดยใช้เครื่องหมาย $=$, $\neq$, $>$, $<$ ลงใน ☐

1) $\frac{1}{4}$ ☐ $\frac{3}{4}$

2) $\frac{1}{2}$ ☐ $\frac{1}{2}$

3) $\frac{5}{6}$ ☐ $\frac{2}{6}$

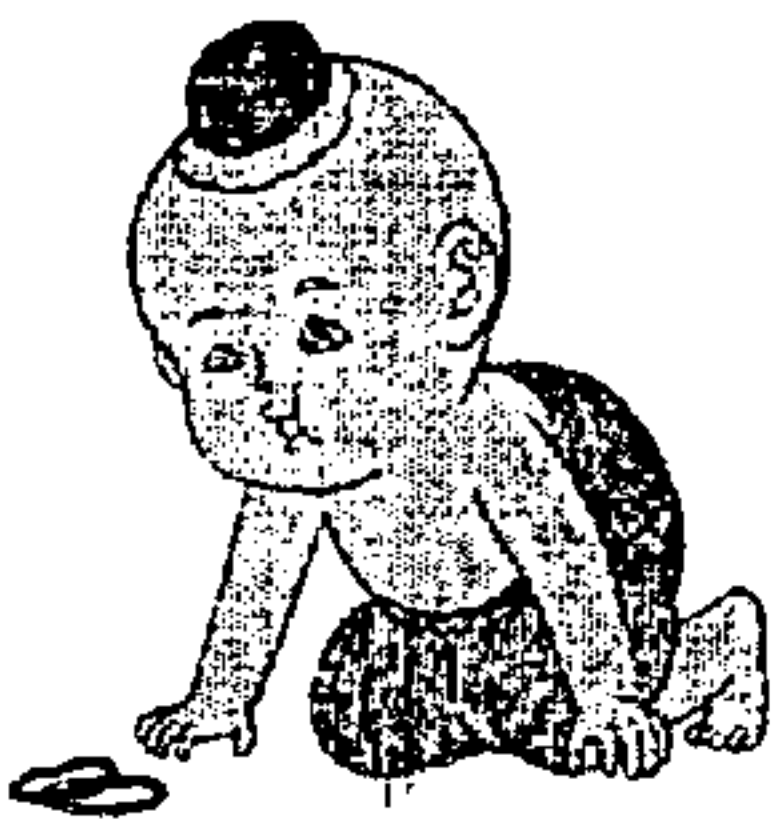
4) $\frac{5}{6}$ ☐ $\frac{1}{7}$

5) $\frac{5}{4}$ ☐ $\frac{1}{4}$



ใบงานที่ 2

1. จงเติมเครื่องหมาย = หรือ > หรือ < ลงใน ให้ถูกต้อง



1.1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$

1.6 $\frac{4}{9}$ $\frac{1}{3}$

1.2 $\frac{3}{4}$ $\frac{3}{6}$

1.7 $\frac{3}{4}$ $\frac{3}{12}$

1.3 $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{6}$

1.8 $\frac{1}{2}$ $\frac{5}{8}$

1.4 $\frac{1}{3}$ $\frac{3}{6}$

1.9 $\frac{9}{12}$ $\frac{1}{3}$

1.5 $\frac{5}{6}$ $\frac{3}{4}$

1.10 $\frac{3}{4}$ $\frac{1}{2}$

เกมที่ 2 เกมเปรียบเทียบเศษส่วน

วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบเศษส่วนได้

จำนวนผู้เล่น

ให้นักเรียนแบ่ง 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน โดยให้ทำการแข่งขันกันเองภายในกลุ่ม

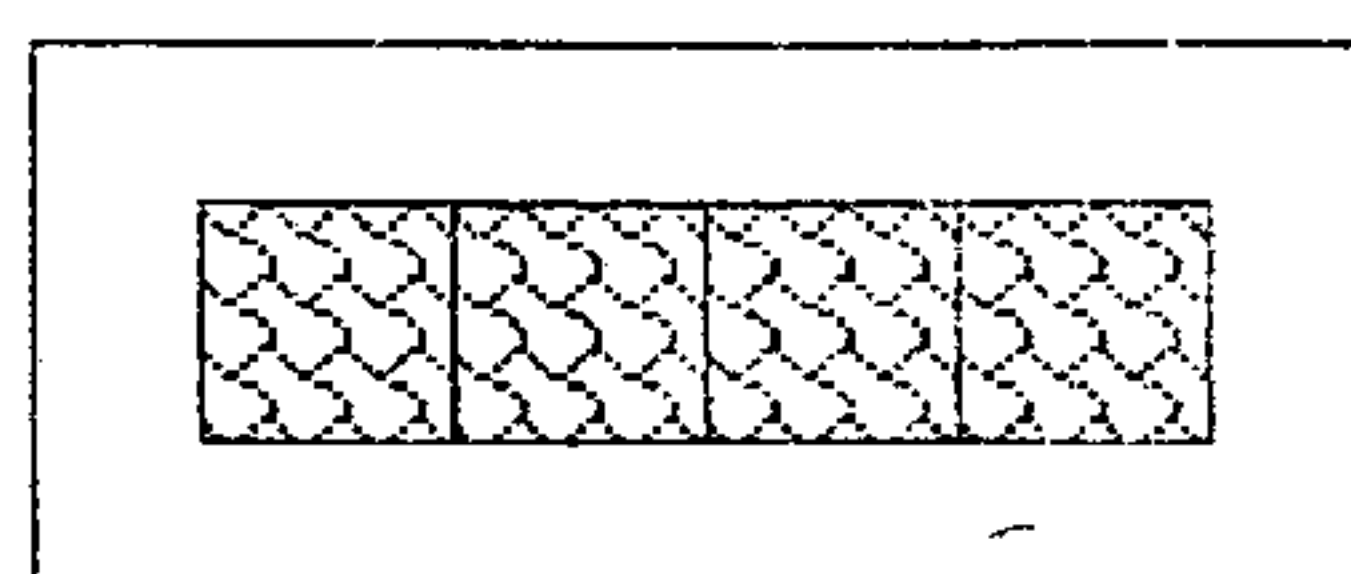
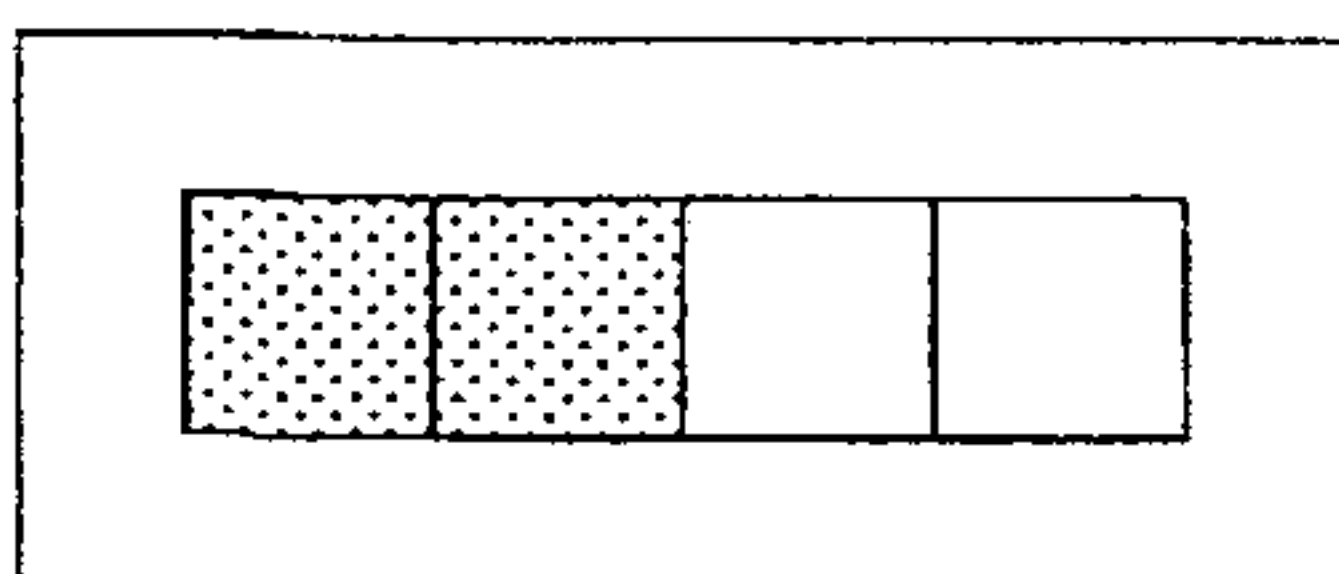
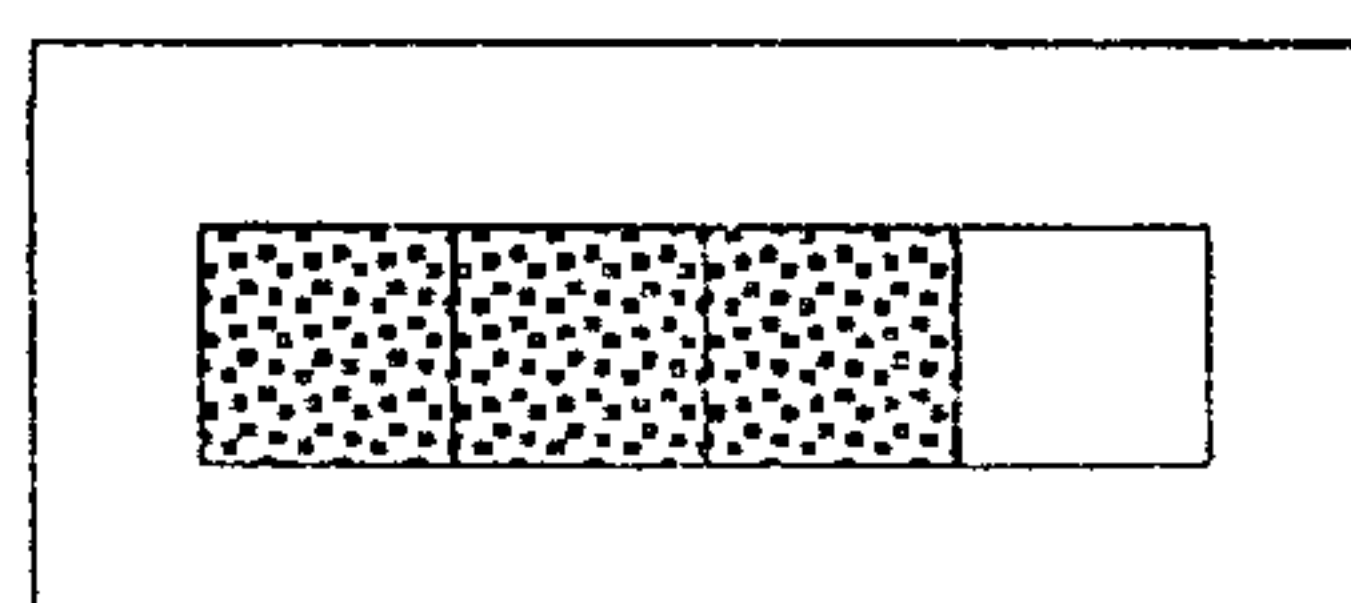
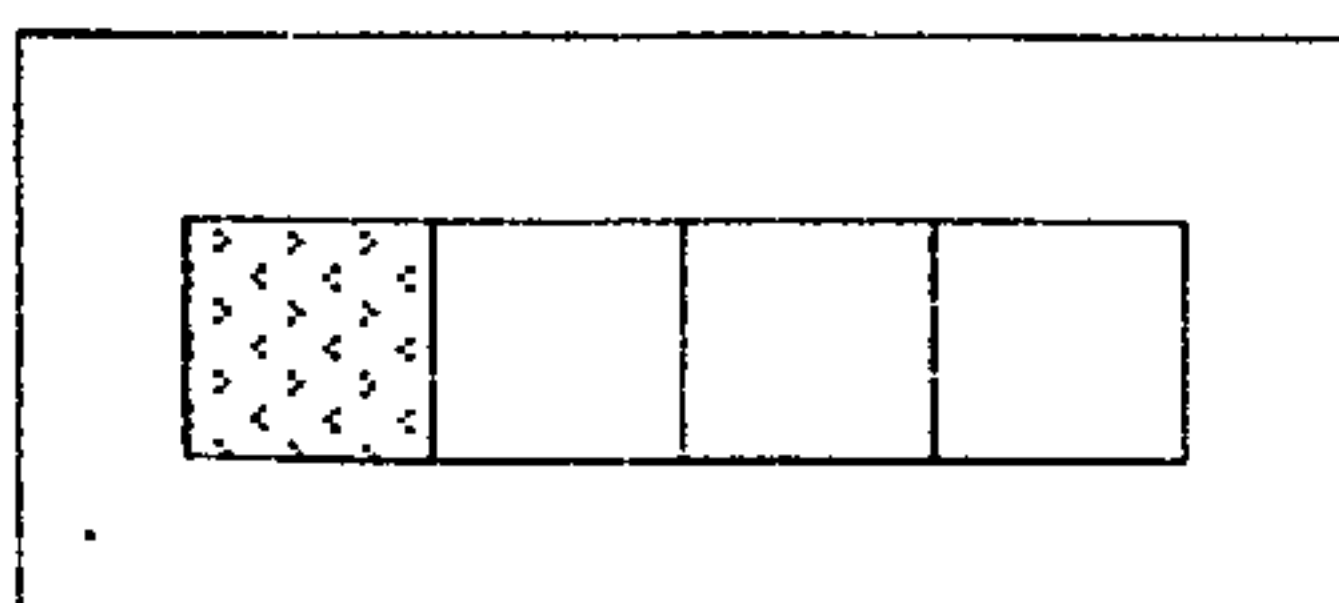
อุปกรณ์การเล่น

1. บัตรรูปภาพแสดงรูปเศษส่วน จำนวน 8 บัตร (ต่อ 1 กลุ่ม)
2. กล่องใส่บัตร
3. บัตรกิจกรรมที่ 2.1 และบัตรกิจกรรมที่ 2.2

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. หัวหน้ากลุ่มรับอุปกรณ์การเล่น 1 ชุด จากครู (บัตรกิจกรรมที่ 2.1 จำนวน 4 แผ่น ให้สมาชิกในกลุ่มคนละ 1 แผ่น และเก็บบัตรกิจกรรมที่ 2.2 จำนวน 4 แผ่น และบัตรรูปภาพแสดงรูปเศษส่วน)
2. ให้ผู้เล่นคนที่ 1 หยิบบัตรรูปภาพแสดงรูปเศษส่วนขึ้นมาจากกล่อง 1 บัตร แล้วแสดงรูปที่หยิบได้ให้สมาชิกในกลุ่มทราบ และสมาชิกในกลุ่มเขียนจำนวนเศษส่วนในช่องที่กำหนดให้ช่องใดช่องหนึ่งในบัตรกิจกรรมที่ 2.1
3. ผู้เล่นคนที่ 2 , 3 , 4 ดำเนินกิจกรรมตามข้อ 2 จนครบในบัตรกิจกรรมที่ 2.1
4. นำผลการบันทึกในบัตรกิจกรรมที่ 2.1 ของแต่ละคนมาสรุปในบัตรกิจกรรมที่ 2.2

ตัวอย่างบัตรรูปภาพ



บัตรกิจกรรมที่ 2.1

ชื่อ

เลขที่

บันทึกผลการเขียนจำนวนเศษส่วนจากบัตรลงในช่องที่กำหนดให้

- | | | | | |
|----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 2. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 4. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |



บัตรกกิจกรรมที่ 2.2

ชื่อกลุ่ม..... เลขที่สมาชิก.....

จงทำตามคำสั่งต่อไปนี้

1. เรียงเศษส่วนจากมากไปหาน้อย ในข้อที่ 1

.....

2. เรียงเศษส่วนจากมากไปหาน้อย ในข้อที่ 2

.....

3. เรียงเศษส่วนจากน้อยไปหามาก ในข้อที่ 3

.....

4. เรียงเศษส่วนจากน้อยไปหามาก ในข้อที่ 4

.....

5. จงอธิบายการเปรียบเทียบเศษส่วนในแต่ละครั้ง

.....

.....

6. จงเปรียบเทียบเศษส่วนต่อไปนี้

6.1 $\frac{5}{8} \square \frac{3}{8}$

6.2 $\frac{1}{4} \square \frac{3}{4}$

6.3 $\frac{2}{7} \square \frac{5}{7}$

7. จงสรุปหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการเปรียบเทียบเศษส่วน

.....

.....



แผนการสอนที่ 3

รายวิชา ค 101

จำนวน 1 คาบ

เวลา 50 นาที

เรื่อง การบวกเศษส่วน

สาระสำคัญ

1. การบวกเศษส่วนที่ตัวส่วนเท่ากันให้นำตัวเศษมาบวกกัน โดยตัวส่วนให้คงเดิม
2. การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ต้องทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อนแล้วจึงบวกกัน
3. การทำตัวส่วนให้เท่ากัน อาจหา ค.ร.น. ของตัวส่วนทุกจำนวนแล้วทำตัวส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น.

จุดประสงค์ปลายทาง

ให้นักเรียนสามารถหาผลบวกของเศษส่วนได้อย่างแม่นยำ และรวดเร็ว

จุดประสงค์นำทาง

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้จำนวนใดคือตัวเศษ จำนวนใดคือตัวส่วน
2. นักเรียนสามารถหา ค.ร.น. ของจำนวนนับได้
3. นักเรียนบอกวิธีการบวกเศษส่วนได้

เนื้อหา

การบวกเศษส่วน

การบวกเศษส่วนของจำนวนที่มีตัวส่วนเท่ากันทำได้ง่าย ๆ โดยการนำตัวเศษมาบวกกัน ผลลัพธ์ที่ได้เป็นตัวเศษ ส่วนผลลัพธ์ของส่วนก็ใช้จำนวนเดิม เช่น

$$\frac{4}{5} + \frac{1}{5} = \frac{4+1}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

$$\frac{6}{11} + \frac{2}{11} = \frac{6+2}{11} = \frac{8}{11}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1 \times 2}{4 \times 2} = \frac{2}{8}$$

$$\frac{5}{8} + \frac{1}{4} = \frac{5}{8} + \frac{2}{8} = \frac{7}{8}$$

การบวกเศษส่วนที่ตัวส่วนมีจำนวนเต็มอยู่ด้วย เช่น

$$2\frac{1}{4} + 1\frac{1}{4} \quad \text{มีขั้นตอนดังนี้}$$

1. บวกจำนวนเต็มก่อน คือ $2 + 1 = 3$
2. บวกเศษส่วน $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$
3. ผลลัพธ์ คือ $3\frac{1}{2}$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ชี้นำ (10 นาที) (เหมือนกันทั้ง 2 กลุ่ม)

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบทให้นักเรียนทราบ 2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่อง การหา ค.ร.น. โดยการทำบัตรกิจกรรมที่ 3 3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยบัตรกิจกรรมที่ 3	1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบทให้นักเรียนทราบ 2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่อง การบวกเศษส่วน

2. ขั้นสอน

กลุ่มทดลอง

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน (โดยวิธีการจับฉลาก)
2. แจกอุปกรณ์ให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด อธิบายวิธีการเล่นเกมที่ 3

เกมตัวต่อการบวก

3. นักเรียนเล่นเกมที่ 3 เกมตัวต่อการบวก

4. เมื่อจบการเล่นเกมให้นักเรียนอภิปรายในกลุ่มเพื่อค้นหาคำตอบ โดยการสังเกต เปรียบเทียบ และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการเล่นเกม และบันทึกผลลงในบัตรกิจกรรมที่

กลุ่มควบคุม

1. ให้นักเรียนช่วยกันหาผลบวกของเศษส่วน 2 จำนวน เช่น $\frac{4}{9} + \frac{5}{12}$ แล้วสรุปขั้นตอนว่าต้องทำตัวส่วนให้เท่ากัน (เท่ากับ ค.ร.น. ของ 9 และ 12) ก่อนแล้วจึงนำเศษส่วนมาบวกกัน ตัวส่วนคงเดิม
2. ให้นักเรียนหาผลบวกของเศษส่วน 3 จำนวน เช่น $\frac{7}{15} + \frac{9}{20} + \frac{6}{25}$ โดยบวกสองจำนวนใดก่อนแล้วบวก กับจำนวนที่เหลือหรือจะทำไปพร้อม ๆ กัน แล้วอภิปรายกันว่าวิธีใดสะดวกรวดเร็วกว่ากัน
3. ให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนคละ เช่น $2\frac{4}{5} + 5\frac{2}{3}$ แล้วอภิปรายถึงวิธีการหาคำตอบของนักเรียนทำโดยวิธีใด (อาจจะวิธีทำให้เป็นเศษเกินก่อน หรือบวกจำนวนเต็มกับจำนวนเต็ม บวกเศษส่วนกับเศษส่วน แล้วนำมาบวกกันอีกรอบครั้งหนึ่ง)
4. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 3
5. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยใบงานที่ 3

3. ขั้นสรุป (10 นาที) (เหมือนกันทั้ง 2 กลุ่ม)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า การบวกเศษส่วนตั้งแต่ 2 จำนวนขึ้นไปจะต้องทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อน แล้วนำตัวเศษมาบวกกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม และการบวกจำนวนคละ อาจจะเปลี่ยนเป็นเศษเกินก่อน หรือบวกจำนวนเต็มกับจำนวนเต็ม บวกเศษส่วนกับเศษส่วนก็ได้ ส่วนการบวก จะต้องทำในวงเล็บก่อนเสมอ

สื่อการสอน

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1. เกมที่ 3 เกมตัวต่อการบวก 2. แบบฝึกที่ 3	ใบงานที่ 3

การวัดผลประเมินผล

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1. สังกะตจากการเล่นเกมที่ 3 2. ดูจากป้ตรกิจกรรมที่ 3	1. สังกะตจากการร่วมกิจกรรม 2. สังกะตจากการตอบคำถาม 3. ดูจากใบงานที่ 3

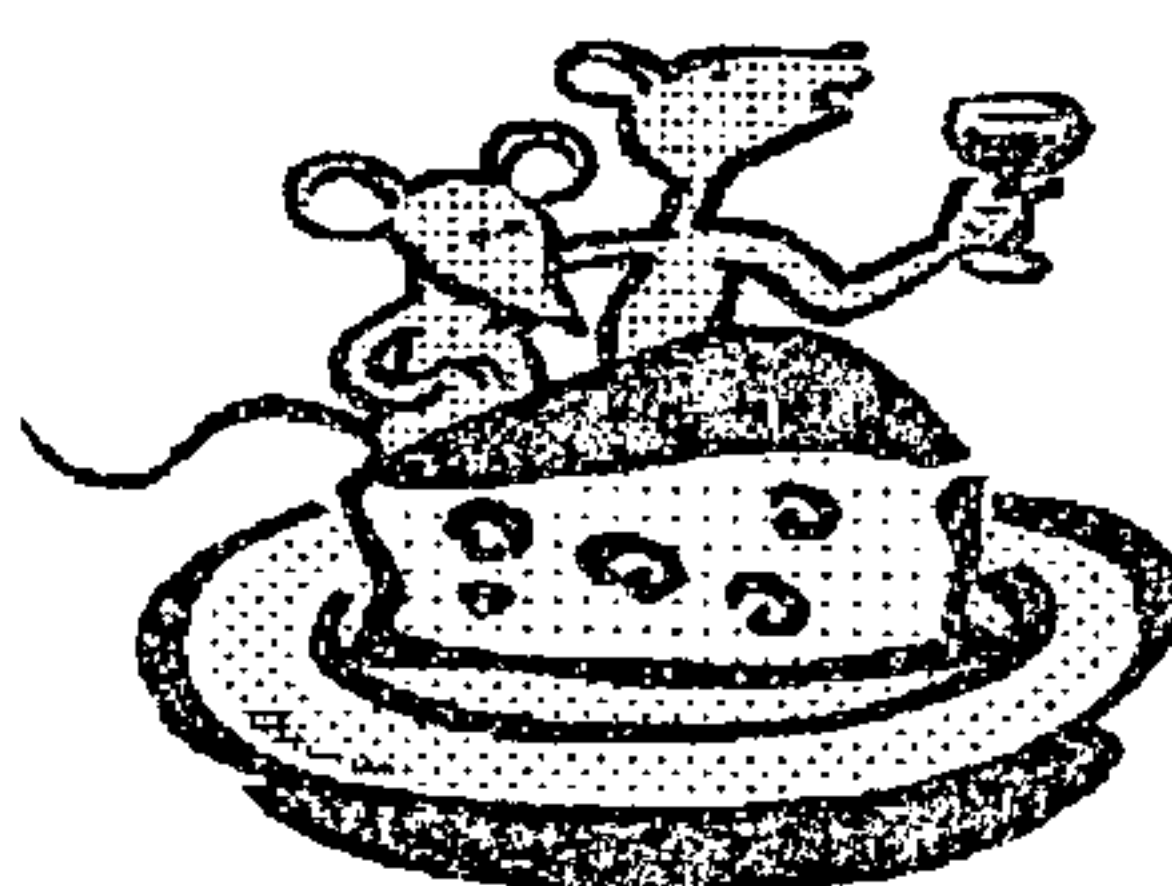
บัตรกิจกรรมที่ 3

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 1.1 จำนวนนับที่มี 4 เป็นตัวประกอบ คือ
- 1.2 จำนวนนับที่มี 6 เป็นตัวประกอบ คือ
- 1.3 จำนวนนับที่มี 8 เป็นตัวประกอบ คือ
- 1.4 จำนวนนับที่มีค่าน้อยที่สุด ที่มี 4 , 6 และ 8 เป็นตัวประกอบ คือ.....
เพราะฉะนั้น ค.ร.น. ของ 4 , 6 และ 8 คือ

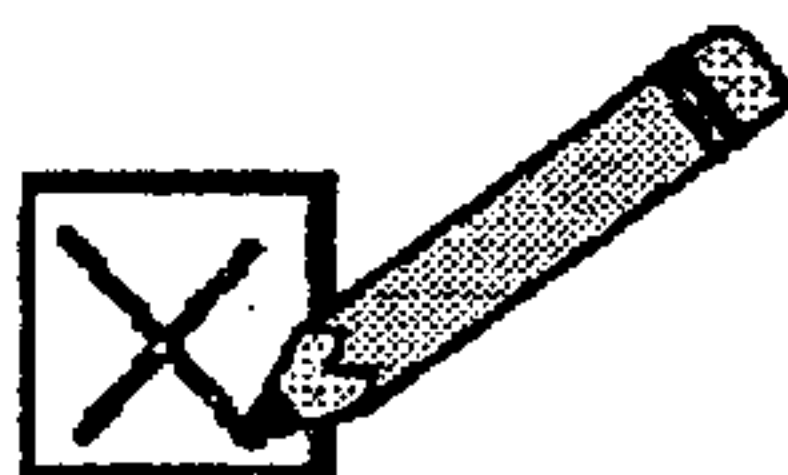
2. จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 2.1 จำนวนนับที่มี 2 เป็นตัวประกอบ คือ
- 2.2 จำนวนนับที่มี 4 เป็นตัวประกอบ คือ
- 2.3 จำนวนนับที่มี 6 เป็นตัวประกอบ คือ
- 2.4 จำนวนนับที่มีค่าน้อยที่สุด ที่มี 2 , 4 และ 6 เป็นตัวประกอบ คือ.....
เพราะฉะนั้น ค.ร.น. ของ 2 , 4 และ 6 คือ



ใบงานที่ 3

103



จงหาผลบวกต่อไปนี้

1) $21\frac{1}{3} + 2\frac{1}{4} = \dots\dots\dots$

2) $\frac{7}{8} + \frac{7}{9} = \dots\dots\dots$

3) $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \dots\dots\dots$

4) $12\frac{1}{8} + 6\frac{3}{11} = \dots\dots\dots$

5) $\frac{5}{6} + \frac{6}{15} = \dots\dots\dots$

6) $\frac{2}{5} + \frac{7}{5} = \dots\dots\dots$

7) $\frac{4}{5} + \frac{5}{6} = \dots\dots\dots$

8) $2\frac{1}{2} + 3\frac{1}{3} = \dots\dots\dots$

9) $1\frac{1}{2} + 1\frac{2}{3} + 5 = \dots\dots\dots$

10) $\frac{5}{6} + \frac{1}{3} = \dots\dots\dots$



เฉลยใบงานที่ 3



1) $23\frac{7}{12}$

2) $1\frac{47}{42}$

3) $\frac{11}{15}$

4) $18\frac{35}{88}$

5) $1\frac{11}{90}$

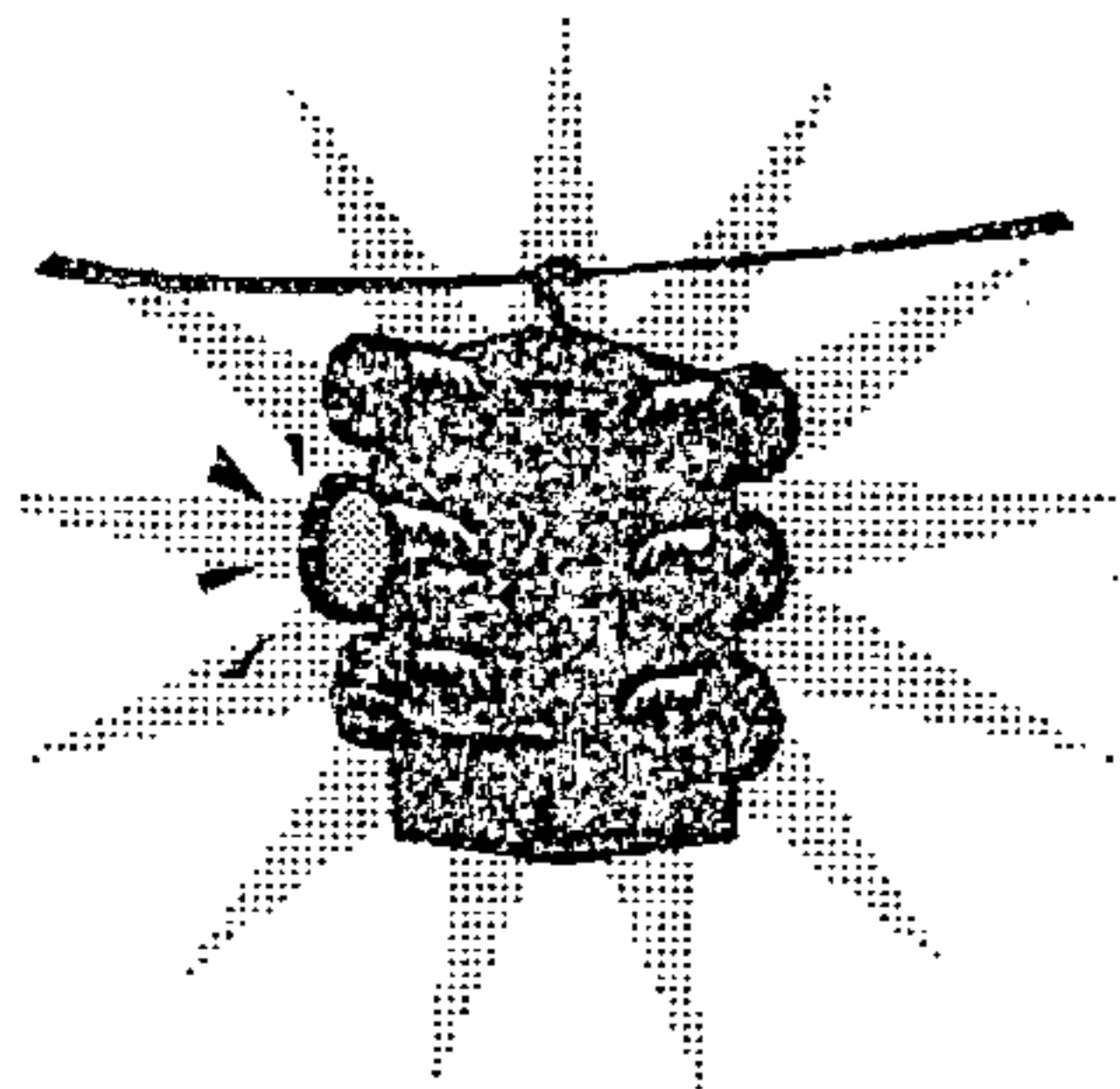
6) $1\frac{4}{5}$

7) $1\frac{2}{5}$

8) $5\frac{5}{6}$

9) $8\frac{1}{6}$

10) $1\frac{1}{6}$



เกมที่ 3

จำนวนผู้เล่น

แบ่งนักเรียนออกเป็น 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน

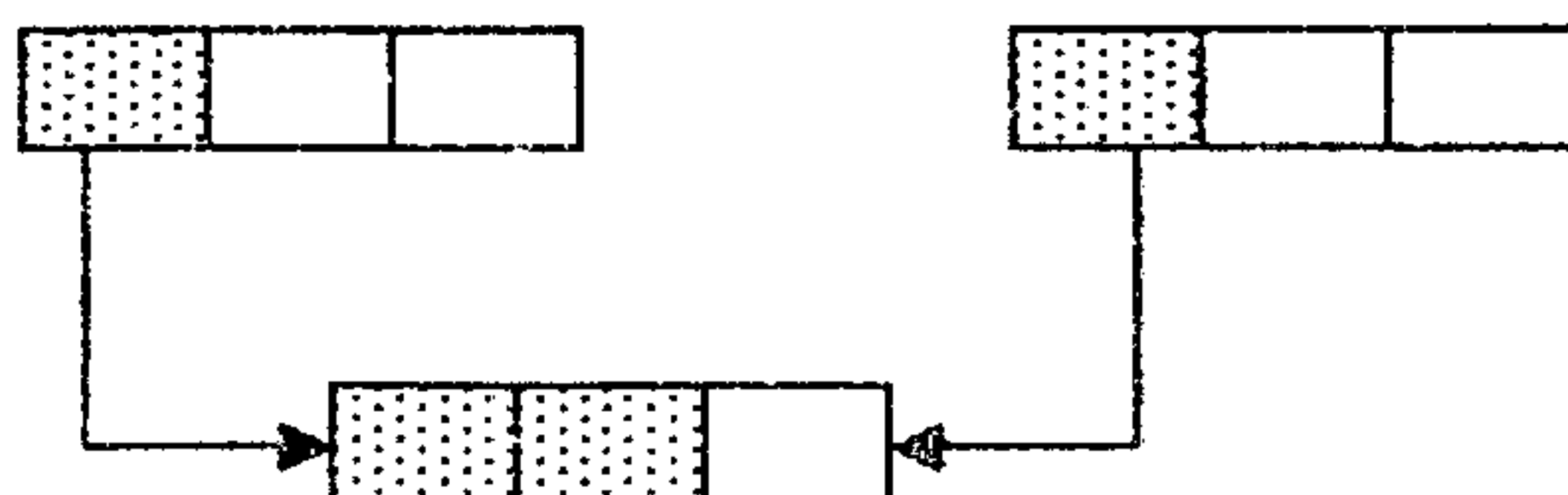
อุปกรณ์

1. บัตรตัวต่อเกี่ยวกับเศษส่วนจำนวน 4 ชุด ต่อ 1 กลุ่ม
2. บัตรกิจกรรมที่ 3.1

วิธีดำเนินการ

1. หัวหน้ากลุ่มรับอุปกรณ์การเล่น 4 ชุดจากครู
2. แจกบัตรตัวต่อคนละ 1 ชุด พร้อมคำชี้แจงการเล่นเกิ่มตัวต่อเศษส่วน และบัตรกิจกรรมที่ 3.1 คนละ 1 ใบเพื่อบันทึกผล
3. ให้ผู้เล่นแต่ละคนบันทึกผลที่ได้จากบัตรตัวต่อลงในบัตรกิจกรรมที่ 3.1
4. ให้ผู้เล่นแต่ละคนสลับเปลี่ยนชุดกิจกรรมตัวต่อจนครบทั้ง 4 ชุด
5. เมื่อจบการเล่นเกิ่มให้นักเรียนอภิปรายผล เพื่ห้ค้นหาวิธีการบวกเศษส่วน โดยการสังเกต เปรียบเทียบ หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการเล่นเกิ่ม

ตัวอย่างอุปกรณ์ บัตรตัวต่อ



บัตรกิจกรรมที่ 3.1

ชุดที่ 1

บัตรที่ 1 เขียนแทนด้วย

บัตรที่ 2 เขียนแทนด้วย

นำตัวต่อจากบัตรที่ 1 และบัตรที่ 2 มาใส่ในบัตรที่ 3 จะได้ผลบวก ซึ่งเขียนด้วย

เพราะฉะนั้น + ... = ...

ชุดที่ 2

บัตรที่ 1 เขียนแทนด้วย

บัตรที่ 2 เขียนแทนด้วย

นำตัวต่อจากบัตรที่ 1 และบัตรที่ 2 มาใส่ในบัตรที่ 3 จะได้ผลบวก ซึ่งเขียนด้วย

เพราะฉะนั้น + ... = ...

ชุดที่ 3

บัตรที่ 1 เขียนแทนด้วย

บัตรที่ 2 เขียนแทนด้วย

นำตัวต่อจากบัตรที่ 1 และบัตรที่ 2 มาใส่ในบัตรที่ 3 จะได้ผลบวก ซึ่งเขียนด้วย

เพราะฉะนั้น + ... = ...

ชุดที่ 4

บัตรที่ 1 เขียนแทนด้วย

บัตรที่ 2 เขียนแทนด้วย

นำตัวต่อจากบัตรที่ 1 และบัตรที่ 2 มาใส่ในบัตรที่ 3 จะได้ผลบวก ซึ่งเขียนด้วย

เพราะฉะนั้น + ... = ...

TTTTTTTTTT

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ - สกุล

นางสาวสำเร็จ งามคำ

วันเดือน ปี เกิด

27 สิงหาคม 2511

สถานที่เกิด

อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

373/348 หมู่ 2 หมู่บ้านเสรีบางนา
ตำบลบางบ่อ อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน

อาจารย์ 2 ระดับ 7

สถานที่ทำงานในปัจจุบัน

โรงเรียนบางบ่อวิทยาคม อำเภอบางบ่อ
จังหวัดสมุทรปราการ 10560

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2526

มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนบางบ่อวิทยาคม
อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

พ.ศ. 2530

ครุศาสตร์บัณฑิต (วิชาเอกคณิตศาสตร์)
สถาบันราชภัฏจันทรเกษม

พ.ศ. 2545

การศึกษามหาบัณฑิต
(การมัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ