

การใช้แผ่นภาพโปร่งใสซ้อนซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบแบบเรียนคณิตศาสตร์

ปริญญาพนธ์

ของ

ธิดา วงศ์รัตนะ

31 ส.ค. 2525

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

เล่มต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2525

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

90343

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปัญหานี้พร้อม
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้



คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธาน
.....กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
.....กรรมการ
.....กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับพระราชทานเงินทุนช่วยเหลืองานวิจัยจากทุน "ภูมิพล" ผู้วิจัย
รู้สึกสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณเป็นล้นเกล้าล้นกระหม่อม

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ช่ม ภูมิภาค และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จุรินทร์
ศัลโกศลุม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนให้การปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับการทดลอง และ
การเขียนปริญญานิพนธ์ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนดาราคาม ท่านผู้อำนวยการโรงเรียนลำน้ำทิพย์
อาจารย์อัสัย สันทรธุไร อาจารย์ บุญทวี แล้งศักดิ์ ที่กรุณาให้ความร่วมมือ และให้ความ
ช่วยเหลืออย่างดียิ่งในการดำเนินการทดลองครั้งนี้

วิมล วงศ์รัตน์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
/ ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	4
/ ขอบเขตของการวิจัย	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพโปร่งใส	7
เอกสารเกี่ยวกับแผนภาพโปร่งใส	7
ผลงานวิจัยเกี่ยวกับแผนภาพโปร่งใส	9
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบเรียน	15
เอกสารเกี่ยวกับแบบเรียน	15
งานวิจัยเกี่ยวกับแบบเรียน	18
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์	20
เอกสารเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์	20
งานวิจัยเกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์	22
/ สัมมนาฐานของการวิจัย	24
3 / วิธีดำเนินการทดลอง	25
/ กลุ่มตัวอย่าง	25
เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	25
/ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	26

การคำนวณการทดลอง	36
การวิเคราะห์ข้อมูล	37
สิ่งที่ทำให้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	37
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	40
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับนักเรียนกลุ่มควบคุมในแต่ละ เนื้อหาย่อย และรวมทั้งหมด	40
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจากกลุ่มผู้เรียนที่ ระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ	45
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	69
ความมุ่งหมายของการวิจัย	69
สมมติฐานของการวิจัย	69
กลุ่มตัวอย่าง	70
เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	70
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง	70
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	70
การดำเนินการทดลอง	71
การวิเคราะห์ข้อมูล	71
ผลการทดลอง	72
อภิปรายผล	76
ข้อเสนอแนะ	79

บทที่

หน้า

บรรณานุกรม 81

ภาคผนวก 88

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	เนื้อหา จำนวนภาพที่สอน จำนวนภาพตัวอย่าง และจำนวนภาพโปร่งใส	28
2	การวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน	33
3	แบบแผนการวิจัย	36
4	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชคณิตค่าสถิติ เรื่องการบวก ลบ เศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	41
5	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตค่าสถิติ เรื่องการคูณเศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	42
6	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตค่าสถิติ เรื่องการหารเศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	43
7	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตค่าสถิติ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	44
8	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตค่าสถิติ เรื่องการบวก ลบ เศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความ สามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ	45
9	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตค่าสถิติ เรื่องการบวก ลบ เศษส่วน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถทาง การเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ	47
10	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตค่าสถิติ เรื่องการคูณเศษส่วน ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความ สามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ	51

11	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วน ของ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถทาง การเรียนรู้ สูง ปานกลาง ต่ำ	53
12	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้ สูง ปานกลาง ต่ำ	57
13	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร เศษส่วนของ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถทาง การเรียนรู้ สูง ปานกลาง ต่ำ	59
14	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ที่มีระดับ ความสามารถทางการเรียนรู้ สูง ปานกลาง ต่ำ	63
15	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ระหว่างนักเรียนที่มีระดับ ความสามารถทางการเรียนรู้ สูง ปานกลาง ต่ำ	65

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	ภาพกราฟเส้นตรงแสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน	50
2	ภาพกราฟเส้นตรงแสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ เศษส่วนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน	56
3	ภาพกราฟเส้นตรงแสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร เศษส่วนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน	62
4	ภาพกราฟเส้นตรงแสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน	68

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญอย่างมรภักดีในวงการศึกษา เพราะคณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้เป็นคนที่คิดอย่างมีเหตุผล และถูกแขนงวิชาต่างๆอาศัยคณิตศาสตร์ เช่น ด้านเทคโนโลยี ด้านเศรษฐกิจและด้านสังคม ทั้งยัง มีพื้นฐานสำหรับการบริการแก่สังคม (William, 1967 : 5) อันเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความเจริญก้าวหน้าของศาสตร์ทุกแขนงจนได้รับยกย่องว่า "คณิตศาสตร์เป็นรากฐานของศาสตร์ทั้งปวง" (สุรวิทย์ กองคำล้นะ 2500 : 33) และยังถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรให้เป็นวิชาพื้นฐานวิชาหนึ่งที่ทุกคนต้องเรียนในทุกระดับชั้น (สุเทพ บุตรภักดี 2517 : 2)

ความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่เห็นได้ชัดมีดังนี้

1. คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ มนุษย์ทุกคนต้องใช้และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่เสมอ
2. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือของวิทยาศาสตร์ ความเจริญของวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ และเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับคณิตศาสตร์เป็นส่วนใหญ่
3. คณิตศาสตร์สร้างทัศนคติที่ถูกต้องต่อการศึกษา เพราะเป็นวิชาที่ต้องใช้เหตุผลทำให้ผู้เรียนคิดด้วยตนเองได้ และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้
4. คณิตศาสตร์เป็นมรดกของวัฒนธรรมส่วนหนึ่งที่คนรุ่นก่อนได้คิดค้นสร้างสรรไว้ และถ่ายทอดให้คนรุ่นหลัง การศึกษาคณิตศาสตร์จึงเป็นการศึกษาวัฒนธรรม อารยธรรม และความก้าวหน้าของมนุษย์ (สิริประวีณ์ เดชศิริ 2518 : 11)

จากทราวจีความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าวแล้ว คณิตศาสตร์จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาเพื่อทำความเข้าใจประโยชน์ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ แต่ทว่า การเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันนั้น เป็นเรื่องยาก เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชา

ที่มีลักษณะเป็นนามธรรม คือ เป็นความคิดที่เป็นเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ กับตัวเลข
 ครุในชั้นประถมจำเป็นต้องมีวิธีช่วยให้เด็กคิดเป็น จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่ช่วยให้เด็กคิดไปตาม
 ลำดับขั้น คือ เริ่มแต่อุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ถึงรูปธรรมและถึงนามธรรม และในที่สุด
 ถึงถึงขั้นนามธรรม คือ ความคิดเกี่ยวกับความคิดรวบยอด (concept) ทางคณิตศาสตร์
 (สุชาติ รัตนกุล 2514 : 88)

จากปัญหาที่ว่า การเรียนจากอุปกรณ์จะทำให้ผู้เรียนเกิดภาพพจน์และความเข้าใจได้ดีกว่า
 การเรียนจากสิ่งที่เป็นนามธรรม นักการศึกษาจึงได้พยายามแสวงหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้
 การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ โดยการใช้อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
 สิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีที่สุด (James. 1959 : 42 - 45)

ในบรรดาอุปกรณ์การสอนทั้งหลาย "หนังสือแบบเรียนเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญและเป็นแกนกลาง
 ในด้านความคิด" (Dale. 1969 : 665) ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ ก่อ สวัสดิพาณิชย์
 ที่กล่าวว่า "แบบเรียนเป็นอุปกรณ์การสอนที่สำคัญที่สุด แทบจะกล่าวได้ว่า การสอนวิชาต่าง ๆ
 แทบทุกวิชาต้องอาศัยแบบเรียนเป็นคู่มือ" (ก่ สวัสดิพาณิชย์ 2507 : 32) รัฐได้เล็งเห็น
 ความสำคัญในข้อนี้ จึงกำหนดให้แบบเรียนเป็นหนังสือที่ใช้ในการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น

อย่างไรก็ตามกระบวนการเรียนการสอนจะประสบผลสำเร็จอันสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ
 สูงนั้น ควรประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นตัวทำให้เกิดบูรณาการขึ้นแก่การสอน หรืออีกนัยหนึ่ง
 เป็นสิ่งแวดล้อมที่จะให้ประสบการณ์การศึกษาแก่ผู้เรียนโดยไม่ต้องอาศัยภาษาหนังสือ หรือภาษาพูด
 แต่อย่างใด ประสบการณ์ที่ผู้เรียนรับรู้ไปนี้ ได้รับด้วยการดู การฟัง หรือทั้งดู ทั้งฟัง จาก
 รูปภาพ หุ่นจำลอง ของจริง ละคร ภาพยนตร์ แผนภูมิ ลูกโลก แผนภาพ เครื่องมือทดลอง ฯลฯ
 แล้วแต่กรณี (เปรี๊ยะ ฤๅ 2513 : 23) อุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วก็ยังมีข้อจำกัด
 ในตัวของมันเอง เช่น ภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ ฟิล์มสเตรป เครื่องฉายภาพโปร่งใสต้องใช้
 ไฟฟ้าและมีราคาสูง หุ่นจำลอง ของจริงหาได้ยาก เป็นต้น ฉะนั้น จึงควรดัดแปลงอุปกรณ์ให้
 เหมาะสมกับหลักสูตร การเรียนการสอน ซึ่งอาจทำได้โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดทำแผนภาพ
 โปร่งใส (Transparencies) จำเป็นต้องมีเครื่องฉายภาพโปร่งใส ถ้าไม่มีก็อาจเปลี่ยนแผ่นภาพ
 โปร่งใสเป็นรูปภาพพลิก หรือแม้ที่สุดเปลี่ยนเป็นรูปหนังสือ (ภาคนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการ
 การศึกษา วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ 2523 : 40)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยเห็นว่าแผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ถ้านำมาใช้ประกอบแบบเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนแล้ว อาจจะ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น เพราะแผ่นภาพโปร่งใสสามารถนำภาพย่อมาซ้อนกันจนทำให้เกิดภาพที่สมบูรณ์เป็นขั้นตอนต่อเนื่องให้เกิดความเข้าใจ และเกิดมิติ ซึ่งสามารถประยุกต์ ใช้ได้กับการศึกษาสาระอื่น (Jame. 1959 : 45) ยิ่งง่าย สะดวก ดึงดูดความสนใจ ของนักเรียน (Morton. 1965 : 46) และยังช่วยให้เข้าใจความหมายได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งตรงตาม ลำดับขั้นของการเรียนรู้ของ กานเบ (Gagne) ในขั้นสิ่งก่อกองการเรียนรู้ (Concept Learning) ขั้นหลักการ (Principle Learning) และขั้นแก้ปัญหา (Problem Solving) (Gagne. 1974 : 27 - 46) การใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) สิ่งน่าจะ ได้มีการวิจัยค้นคว้าในการนำมาประกอบแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยครั้งนี้ จะทำให้ได้ ความรู้ใหม่ อาจใช้เป็นแนวทางของการแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนได้ดียิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ กับที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ กับที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ

ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นการพัฒนาแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
2. ทำให้ทราบว่า การสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหรือไม่ ซึ่งผลการวิจัยจะทำให้ได้ข้อสรุปที่เหมาะสมเกี่ยวกับการสร้างแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา สำหรับบุคคล หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาแบบเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาดังนี้ กระทำกับนักเรียนชายหญิง โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2524 จำนวน 90 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่มดังนี้

1.1 กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง 45 คน

1.2 กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) จำนวน 45 คน

2. ตัวแปรที่จะศึกษาค้นคว้า

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

2.1.1 ชนิดของแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น

2.1.1.1 แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ

2.1.1.2 แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง

2.1.2 ระดับความสามารถทางการเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็นสามระดับ คือ

2.1.2.1 ระดับความสามารถทางการเรียนสูง

2.1.2.2 ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง

2.1.2.3 ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

3. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา 5

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

4. เวลาที่ใช้ในการทดลอง ใช้เวลาในการทดลอง 16 คาบ คาบละ 40 นาที

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) หมายถึง ภาพหลาย ๆ แผ่นสำหรับวางซ้อนกันเป็นส่วน ๆ จนครบชุด เป็นภาพสมบูรณ์ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างภาพจากแผ่นพลาสติกโปร่งใสหลาย ๆ แผ่นเรียงซ้อนกัน ภาพหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยแผ่นพลาสติกโปร่งใส 1 - 3 แผ่น แต่ละแผ่นจะเป็นรูปที่มีความหมายต่อเนื่องกัน ซึ่งเมื่อวางซ้อนจนครบทุกแผ่นแล้ว จึงจะได้ภาพที่มีความหมายสมบูรณ์ และใช้สำหรับยกตัวอย่างในแต่ละเรื่องของหน่วยย่อยเท่านั้น

3. แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ หมายถึง แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งศึกษาเฉพาะเนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ซึ่งเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง แต่ภาพประกอบภายในแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นภาพชนิดที่โปร่งใสชนิดซ้อนภาพ

4. แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับทดลอง หมายถึง แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดทำขึ้นสำหรับทดลองใช้ในโรงเรียนกลุ่มทดลอง ในปีการศึกษา 2524 นี้ โดยศึกษาเฉพาะเนื้อหา เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน มีการประกอบชนิดภาพหลายเส้น

5. ระดับความสามารถทางการเรียน หมายถึง ระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา 5 ที่ได้จากการสอบจากข้อสอบของกลุ่มโรงเรียนสังกัดกองการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวนหนึ่งฉบับ ซึ่งใช้ทดสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2524 นำคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งนี้มาหาตำแหน่ง เปอร์เซ็นไทล์ เพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น สามระดับ คือ ระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ

ระดับความสามารถทางการเรียนสูง หมายถึง ระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้จากข้อสอบของกลุ่มโรงเรียนของนักเรียนที่อยู่สูงกว่า เปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง หมายถึง ระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากข้อสอบของกลุ่มโรงเรียนของนักเรียนที่อยู่ระหว่าง เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ถึง 75

ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ หมายถึง ระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้จากข้อสอบของกลุ่มโรงเรียนของนักเรียนที่ต่ำกว่า เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ลงมา

6. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยวิธีแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้ แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนการ (Overlays) ประกอบ ว่าเป็นแบบเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยวิธีแบบเรียนคณิตศาสตร์ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ได้กล่าวถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางสาขาวิชาต่าง ๆ ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นภาพโปร่งใส
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบเรียน
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาเศรษฐศาสตร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นภาพโปร่งใส

เอกสารเกี่ยวกับแผ่นภาพโปร่งใส

แผ่นภาพโปร่งใส หมายถึง แผ่นอะซิเตต (Acetate) หรือสไลด์ขนาดใหญ่หรือแผ่นอะซิเตต (Acetate) ซึ่งอาจใช้ในการเขียนหรือวาดภาพด้วยดินสอสีหรือปากกาสี หรือหมึกสีต่าง ๆ และมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น ทรานสปาเรนซี (Transparencies) โปรเจคทอล (Projectuals) ฯลฯ (Michael, 1973 : 24) จุดเด่นของการใช้แผ่นภาพโปร่งใส คือสามารถนำมาก้อนกับเป็นภาพที่ต่อเนื่องทำให้สามารถดูได้ หรือให้ดูขนาด 10 x 100 ฟุต ซึ่งสามารถจัดเนื้อหาวิชาได้อย่างเต็มที่

การสร้างภาพโปร่งใสมีวิธีการแตกต่างกันออกไปตามความต้องการและเทคนิคของผู้ผลิต และได้รับการศึกษาค้นคว้าโดยกลุ่มนักการศึกษา บริษัทผู้ผลิต และครูผู้สอนแต่ละคน แผ่นภาพโปร่งใสผลิตขึ้นด้วยอะซิเตตใส (Clear or Prepared Acetate Transparency) หรืออะซิเตตฝ้า (Matt, Frosted Acetate Transparency) ซึ่งมีความหนา .005 - .010 นิ้ว และมีความกว้าง ๆ กัน เช่น 5" x 5", 7" x 7" และ 8" x 10" เป็นต้น

ลักษณะของแผ่นภาพโปร่งใสจะมีอยู่สามลักษณะ

1. แผ่นภาพโปร่งใสแบบธรรมดา (Transparencies) เป็นภาพโปร่งใสชนิดที่เป็นแผ่นเดียวมีเนื้อหาสมบูรณ์ในตัว

2. แผ่นภาพโปร่งใสซ้อนภาพ (Overlays) เป็นภาพโปร่งแสง 2 - 3 แผ่น
เย็บติดกัน หรือติดขอบด้านหนึ่งเข้าด้วยกัน ซ้อนภาพลงไปทีละแผ่นจนเป็นภาพที่สมบูรณ์

3. แผ่นภาพโปร่งใสแบบเคลื่อนไหว (Motion Transparencies) เป็นภาพ
โปร่งใสที่มีการเคลื่อนไหวโดยการพิมพ์ภาพลงบนแผ่นโปร่งใสหลาย ๆ สี เรียงลำดับกัน ใช้
Polarizing materials ติดลงไปบนบริเวณที่ต้องการทำให้ภาพเคลื่อนไหว เมื่อใช้กระจกตัดแสง
(Polarizing Filter) ซึ่งหมุนด้วยมอเตอร์วางไว้เหนือภาพโปร่งใส กระจกนี้จะตัดแสง
ของแต่ละสีทำให้คลื่นแสงไปทางเดียวกัน ภาพที่ปรากฏจะมีสีเดียวเหมือนว่าเคลื่อนไหว
(Scuorzo. 1968 : 67)

ชนิดา เขื่อนประเสริฐ (ชนิดา เขื่อนประเสริฐ 2519 : 30) ได้กล่าวถึง
ลักษณะเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการนำเสนอกับวิธีซ้อนภาพจากการวิจัยไว้ดังนี้

1. แฉกเรื่องราวที่เป็นขั้นตอนต่อเนื่องกัน เช่น วัฏจักรของออกซิเจน วงชีวิต
ของพยาธิตัวดี การเกิดลมบก ลมทะเล ฯลฯ

2. แฉกเรื่องราวที่เป็นรายละเอียดเข้าไปทีละขั้น เช่น แผนที่ประเทศไทย
เพิ่มรายละเอียดเรื่องแม่น้ำภูเขา เมืองสำคัญ ลงไปบนแผนที่เป็นรูปเส้นแบ่งเขตแดน
การหมุนเวียนของโลหิตของคน แผนที่แรกเป็นรูปหัวใจ แผนที่ 2 เป็นการหมุนเวียนของเลือดที่
ออกซิเจน แผนที่ 3 เป็นการหมุนเวียนของเลือดที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ การเกิดภาพจาก
เลนส์นูน ฯลฯ

3. การเปรียบเทียบข้อมูลมากกว่า 2 เรื่องขึ้นไป เช่น สถิติการเกิดของผลไม้
เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำในป่าต่าง ๆ สถิติการส่งสินค้าเข้ากับสินค้าออกในปีต่าง ๆ สถิติการ
เปรียบเทียบการขายนสินค้าในรอบ 5 ปี เป็นต้น

4. แฉกคำตอบหรือคำอธิบายเพิ่มเติม เช่น ภาพยนตร์คำอธิบายชื่อส่วนต่าง ๆ เป็น
ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ข้อความที่ถูกตัดบนแผ่นคำถาม หรือเติมลงในช่องว่าง ฯลฯ

จากลักษณะเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการนำเสนอกับวิธีซ้อนภาพข้างต้น จะเห็นได้ว่า
การเพิ่มบางส่วนเข้าไปทีละขั้นในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร คงจะเป็น
ประโยชน์และให้ผลการเรียนดีขึ้น

ผลงานวิจัยเกี่ยวกับแผ่นภาพโปร่งใส

การวิจัยเกี่ยวกับความต้องการ การใช้แผ่นภาพโปร่งใสในการเรียนการสอน

โพลเวลล์ (Powell. 1966 : 55) ได้ทำการวิจัยเมื่อเดือนเมษายน 1963 และผลการวิจัยล่อลอบพบว่า จำนวนของอาจารย์ที่สอนในระดับวิทยาลัยชั้นสูง หรือมหาวิทยาลัย ใช้แผ่นภาพโปร่งใสเพิ่มขึ้นจากเดิมถึง 3% และอีก 3% มีความต้องการสอนแต่ไม่มีโอกาสเนื่องจากไม่ได้รับความสะดวกและขาดอุปกรณ์

ครอกเกอร์ (Crocker. 1969 : 7) ได้สำรวจการใช้แผ่นภาพโปร่งใสเป็นสื่อการเรียนการสอนพบว่า ได้เริ่มนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเมื่อปี พ.ศ. 2503 ที่อเมริกา เพราะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและได้ผลดี เนื่องจากผู้เรียนได้เห็นภาพไปพร้อมกับฟังคำบรรยาย

คาเบเซยราส (Cabeceiras. 1969 : 1355 -A) ได้ศึกษาพฤติกรรมของครูต่อการใช้แผ่นภาพโปร่งใสพบว่า การใช้แผ่นภาพโปร่งใสจะช่วยให้ครูสอนเนื้อหาวิชาได้มากกว่า การสอนแบบปกติ และทำให้ครูมีเวลาเหลือพอที่จะอธิบายสัญลักษณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนได้

ไคลตัน (Clayton. 1961 : 17 - 18) ได้ทำการทดลองใช้แผ่นภาพโปร่งใส ประกอบการสอนวิชาเรขาคณิต หลักสูตรเรขาคณิต (Engineering Descriptive Geometry) ที่มหาวิทยาลัยเท็กซัส เปรียบเทียบกับการสอนโดยใช้กระดานชอล์ค ใช้แผ่นภาพโปร่งใส 200 แผ่น และภาพซ้อน 800 แผ่น สำหรับภาพซ้อนมีการระบายสีประกอบการแสดงลำดับขั้นตอนไปสู่การตอบปัญหา ในการทดลองแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง สอนด้วยภาพโปร่งใส กลุ่มควบคุมสอนด้วยกระดานชอล์ค ผลปรากฏว่า

1. ใช้แผ่นภาพโปร่งใสจะประหยัดเวลาในการสอนของผู้สอน 20 เปอร์เซ็นต์
2. ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น จากการสำรวจคำถามทั้งหมดปรากฏว่าเป็นคำถามที่มาจากห้องเรียนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสถึง 70 เปอร์เซ็นต์
3. ผู้เรียนชอบและเชื่อว่าการใช้ภาพโปร่งใสประกอบการสอนช่วยให้เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

4. ผู้สอนชอบการสอนโดยใช้แผ่นภาพโป๊วโปร่งใสมากกว่าการสอนโดยใช้กระดานขอล็ค

5. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรากฏว่า 64 เปอร์เซนต์ จากห้องเรียนที่ใช้แผ่นภาพโป๊วโปร่งใสได้เกรด A และจากห้องเรียนที่ใช้กระดานขอล็ค ได้เกรด F ถึง 75 เปอร์เซนต์

(1) เอดอร์สัน (Brown and Thornton, 1963 : 131 citing Peterson, 1962) ได้กล่าวถึงผลการใช้แผ่นภาพโป๊วโปร่งใสในการสอนภาษาอังกฤษในมหาวิทยาลัยบอร์เกว้า เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สำคัญ ทำให้นักศึกษาเรียนรู้การเขียนได้ดียิ่งขึ้น ผลการเรียนดีขึ้น และยังได้รับความสนุกสนานมากอีกด้วย /

(2) บรูคส์ (Brooks, 1965 : 5779 - 5780) ได้ทำการทดลองวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์จากการใช้แผ่นภาพโป๊วโปร่งใสในการเรียนการสอน และความสนใจในการดู สำหรับนักเรียนเริ่มต้นเรียนวิชาช่างไม้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 2,240 คน ผลปรากฏว่า

1. กลุ่มที่ใช้แผ่นภาพโป๊วโปร่งใสได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. กลุ่มทดลองมีความสนใจในการจำสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ครูให้การสนับสนุนการใช้แผ่นภาพโป๊วโปร่งใส เพราะช่วยเพิ่มความสนใจให้นักเรียนลดเวลาการบรรยาย และสนับสนุนให้เกิดการใช้เทคนิคต่าง ๆ เพิ่มขึ้น
4. แผ่นภาพโป๊วโปร่งใสทำให้การเรียนการสอนเป็นรูปธรรมมากขึ้น

บูท (Bueche, 1970 : 110) ได้สำรวจทัศนคติของครูมัธยมในประเทศเม็กซิโกที่มีต่อการใช้แผ่นภาพโป๊วโปร่งใสพบว่า แผ่นภาพโป๊วโปร่งใสช่วยประหยัดเวลาและให้ความสะดวกสบายแก่ครูและนักเรียน โดยเฉพาะเพื่อการออกแบบประกอบ

แมดเสน (Duwane, 1970 : 4330 - 4334 - 4 citing Madsen) ได้ศึกษาถึงการใช้แผ่นภาพโป๊วโปร่งใสในผลสัมฤทธิ์ของการทำข้อเขียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่โรงเรียนวิทยาการบัญชี 2 ระดับชั้น จำนวน 3 โรงเรียน ในรัฐมิชิแกนจำนวนนักเรียน 151 คน ได้ผลว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกี่ยวกับเพศที่ระดับ .001 คือนักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าชาย แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ปรากฏว่า นักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าชาย ที่ระดับ .05 แต่ในทางปฏิบัติจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียง .01 เท่านั้น

และจากการสำรวจของบาร์เกอร์ (Barker. 1978 : 3309 - 3310 - A)

เกี่ยวกับความต้องการและการใช้สื่อการเรียนการสอนของครูที่สอนวิชาจุดสำหรับปีแปด ในรัฐเท็กซัส พบว่าครูส่วนใหญ่ใช้กระดานชอล์ก แผ่นภาพ หุ่นจำลอง และแผ่นภาพโปร่งใสมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจเรื่องสื่อการเรียนการสอนที่หาเป็นในการศึกษาของ คีฟเฟอร์ (Kieffer. 1965 : 48) ในปี พ.ศ. 2504 ซึ่งพบว่าในโรงเรียนรัฐบาลต่าง ๆ มีเครื่องฉายภาพโปร่งใสเพียง 13,600 เครื่อง แต่มีผู้ต้องการใช้เครื่องมีประมาณ 29,400 เครื่อง เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่ต้องการใช้มีถึง 221.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงว่าแผ่นภาพโปร่งใสมีความจำเป็นที่จะนำมาใช้ในโรงเรียนมากขึ้น

จากการวิจัยเกี่ยวกับการใช้แผ่นภาพโปร่งใสที่กล่าวมาแล้ว เป็นการวิจัยในด้านความต้องการใช้ และข้อดีของการใช้แผ่นภาพโปร่งใส ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้แผ่นภาพโปร่งใสในการเรียนการสอนเป็นผลดี จึงมีการทำการวิจัยเปรียบเทียบการใช้แผ่นภาพโปร่งใสในการเรียนการสอนกับการสอนแบบปกติ จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ผู้เรียนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ซึ่งมีผู้วิจัยไว้ดังนี้

ชานซ์ (Chance. 1967 : 17 - 18) ได้ทดลองสอนวิชาเรขาคณิตแบบบรรยายสำหรับหลักสูตรวิชาความรู้สำหรับ โดยใช้นแผ่นภาพโปร่งใส เปรียบเทียบกับการสอนที่ใช้กระดานชอล์ก ผลการปรากฏว่า จากการทดลอง 5 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม แต่คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสสูงกว่ากลุ่มที่ใช้กระดานชอล์ก

เพอร์ลเบิร์ก และ เรช (Perlberg and Resh. 1967 : 1) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิตบรรยาย และวิชาอุทกศาสตร์ของนักศึกษาแห่งสถาบันเทคโนโลยีแคลิฟอร์เนีย เมืองดีฟท์ ประเทศอิสราเอล โดยเรียนจากแผ่นภาพโปร่งใสกับการเรียนตามปกติ โดยให้นักศึกษาปีที่ 1 จำนวน 25 คน เป็นกลุ่มทดลองเรียนวิชาเรขาคณิตบรรยายจากแผ่นภาพโปร่งใส และนักศึกษาปีที่ 2 จำนวน 64 คน เป็นกลุ่มทดลองเรียนวิชาอุทกศาสตร์จากแผ่นภาพโปร่งใส ทำการทดลองเป็นเวลา 7 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า

1. นักเรียนในกลุ่มทดลอง โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนอ่อนมีผลการเรียนดีขึ้น
2. ช่วยลดระดับความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลอง
3. ไม่ได้รายงานว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

แตกต่างกันหรือไม่ แต่บอกว่านักศึกษารับผลการเรียนจากแผ่นภาพโปร่งใสมากกว่า

ดูเปอร์ (Cooper, 1970 : 4136 - A) ได้ศึกษาผลการนำแผ่นภาพโปร่งใสที่ผ่านการวิเคราะห์ว่าเหมาะสมแล้วมาสอนวิชาธุรกิจทั่วไป ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำการทดลอง 4 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า

1. แผ่นภาพโปร่งใสช่วยปรับปรุงความสนใจ ป่วยสูงใจ และทำให้นักเรียนตั้งใจเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากแผ่นภาพโปร่งใส และการสอนปกติ ไม่แตกต่างกัน
3. ความคงอยู่ในการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน
4. การทดสอบระดับสติปัญญาของกลุ่มที่เรียนจากแผ่นภาพโปร่งใส วัดเมื่อเรียนจบแล้วสูงขึ้นกว่าเดิม

โช่วฮุยฮุย (ตันตึกริเจริญ ๒๕๑๔ : ๒๓) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิต เรื่อง เส้นและมุม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเรียนจากแผ่นภาพโปร่งใสและการสอนแบบปกติ ผลของการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากแผ่นภาพโปร่งใสสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ

นอกจากนี้ยังได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้แผ่นภาพโปร่งใสอย่างไรจึงจะดี และเหมาะสมกว่ากันดังนี้

ซิลเวอร์แมน (Silverman, 1958 : 238 - 239) ได้ทำการศึกษาถึงผลของการใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดที่ทำให้การมองเห็นภาพเคลื่อนไหว ในการสอนการทำอาวรูชนิดต่าง ๆ กับนักศึกษาระดับวิทยาลัย จำนวน 150 คน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในการใช้แผ่นภาพโปร่งใสทั้งสองชนิดในการทดสอบทางทฤษฎี แต่ในการทดสอบภาคปฏิบัติกลุ่มที่เรียนจากแผ่นภาพโปร่งใสชนิดภาพนิ่งให้ผลการปฏิบัติที่สูงกว่า

เฟลมมิง (Fleming. 1969 : 2247 - 2248 - A) ได้ทำการศึกษาถึงการปรับปรุงหลักสูตรอุตสาหกรรมศิลป์ จากการใช้แผ่นภาพโปร่งใสแบบไดอะโซ (Diaz) คือ แผ่นภาพโปร่งใสที่ใช้แสงอุลตราไวโอเลตส่องทะลุและเคลื่อนแผ่นภาพด้วยน้ำยา โดยการสั่งแบบล่อถามไปยังศึกษานิเทศก์ทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ใน 14 รัฐ และได้มีการทดลองสอนในโรงเรียนมัธยมในนิวยอร์กด้วย ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาในเทก 89 เปอร์เซ็นต์ เห็นด้วยว่าภาพแบบโปร่งใสแบบไดอะโซมีประโยชน์มาก

2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสได้คะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

เพียร์ส (Pearce. 1970 : 25 - 26) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและการจัดทำภาพแผ่นภาพโปร่งใส 3 แบบ เป็นภาพพื้นพื้นสีขาว และสีดำ โดยใช้ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิครัฐเท็กซัส ระหว่างภาคฤดูร้อนปี 2512 จำนวน 238 คน ในการทดลอง เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในวิชาสถิติเบื้องต้น ผลการทดลองปรากฏว่า

1. การออกแบบและการจัดทำภาพแผ่นภาพโปร่งใสทั้ง 3 แบบ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

2. สัณยภาพและสัณยคติไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแตกต่างกัน

พงศ์วิทย์ ภูมิภักดิ์ ๑ (พงศ์วิทย์ ภูมิภักดิ์ 2515 : 42) ได้ทำการทดลองเช่นเดียวกับเพียร์ส โดยได้ทำการทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา ผลของการทดลองสอดคล้องกับผลการทดลองของเพียร์ส

เบนด์เซิน (Bendixen. 1970 : 692 - A) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการใช้แผ่นภาพโปร่งใสสอนวิชาเกษตรกรรมในโรงเรียนมัธยมเกษตรกรรม 12 โรงเรียนในรัฐโอไฮโอว่าทำการสอนทั้งหมด 4 เรื่อง ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดเดียว ได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสหลายชนิดรวมกัน แต่ไม่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิสิฐ ทองแสง ๑ (วิสิฐ ทองแสง 2515 : 57 - 82) ได้ทำการทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แก่นักศึกษาระดับ ป.กค. โดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดเคลื่อนไหว และไม่เคลื่อนไหว ผลการทดลองปรากฏว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาคำสัณฐานจากแผ่นภาพโปร่งใสชนิดเคลื่อนไหว สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากการใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดไม่เคลื่อนไหว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

2. ความคงทนในการจำของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

สำหรับการนำแผ่นภาพโปร่งใสมาสร้าง เป็นสื่อสำเร็จรูปนั้น ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ได้แก่ การ์ไมเชล และ กริฟฟิน (Carmichael and Griffin, 1970 : 21 - 23) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบ เทปเสียงในการนำใบปรับปรุงการอ่านออกเสียง และการใช้ในภาษาอังกฤษระดับมัธยมศึกษา วิทยาลัย เอส เอ็ม เคาน์ตี้ รัฐนิวเจอร์ซีย์ ทำการสอนเป็นเวลา 11 ชั่วโมง พบว่าได้รับผลสำเร็จในการเรียนสูง สามารถเขียนและวิเคราะห์เรื่องต่าง ๆ โดยใช้เวลาทำได้ถูกต้อง เป็นอย่างดี

ประพันธ์ ผลสุรินทร์ (ประพันธ์ ผลสุรินทร์ 2520 : 33) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในวิชาเรขาคณิต เรื่อง เส้นและมุม ซึ่งเรียนจากสื่อสำเร็จรูป 2 แบบ คือ แผ่นภาพโปร่งใสประกอบเทปเสียง กับภาพยนตร์ 9 มม. พบได้ประกอบเสียงทำการทดลองกลุ่มละ 6 ชั่วโมง ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งสองกลุ่มได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนแบบปกติ

ผลการวิจัยเกี่ยวกับภาพโปร่งใสสำเร็จรูปได้ดังนี้

1. ผู้เรียนสนใจมากขึ้น และทำให้บทเรียนเป็นรูปธรรมมากขึ้น
2. ช่วยประหยัดเวลาของครูเรียน และครูผู้สอน ทำให้ครูสอนเนื้อหาวิชาได้มากขึ้น
3. ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องที่เรียนได้ดีขึ้น
4. ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานในการเรียนไปด้วย
5. เป็นที่นิยมใช้ของครูผู้สอน
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น โดยเฉพาะพวกที่มีสติปัญญาต่ำ มีผลการเรียนดีขึ้นมากกว่าพวกที่มีสติปัญญาสูง
7. ความคงอยู่ในการจำ (Retention) มีอัตราสูง

3. ช่วยให้ผู้สอนจัดสื่ออย่างมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนการใช้เทคนิคต่าง ๆ

9. การออกแบบและการจัดลำดับภาพ ตลอดจนความแตกต่างในเรื่องของสื่อของแผนภาพโปร่งใสส่งผลต่อการเรียนรู้ได้เท่ากัน

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบเรียน

1. เอกสารเกี่ยวกับแบบเรียน

1.1 ความหมายของหนังสือแบบเรียน

จากพจนานุกรมของเว็บสเตอร์ (Webster. 1971 : 1688) ได้ให้ความหมายของหนังสือแบบเรียนว่า หมายถึงหนังสือที่ใช้สอนเป็นหลักในวิชาที่เรียน หนังสือใดก็ตามที่ใช้เป็นพื้นฐานหรือเป็นเพียงบางส่วนของเนื้อหาวิชาเรียน

ในพจนานุกรมของกู๊ด (คัทธักรี ปาละกู๊ด และคนอื่น ๆ 2521 : 59) อ้างอิงมาจาก (Good) ได้ให้ความหมายว่า

1. หมายถึง หนังสือใด ๆ ที่การใช้ในการสอน

2. หมายถึง หนังสือที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่กำหนดไว้ในการเรียน มีการจัดเรียงลำดับเรื่องอย่างมีระบบ นำมาใช้สำหรับการสอนในระดับเฉพาะและใช้เป็นอุปกรณ์การเรียนที่สำคัญที่สุดสำหรับวิชาที่กำหนดให้

นอกจากนี้ ชอร์ (Shore 1960 : 54) ยังกล่าวถึงแบบเรียนว่า เป็นเครื่องมือที่ครูกับนักเรียนใช้สื่อความหมายซึ่งกันและกัน เป็นคู่มือวางให้เด็กเรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เรียนเรื่องเดียวกัน เพื่อความเข้าใจเรื่องต่าง ๆ ในใจแนวเดียวกัน

1.2 ความสำคัญของหนังสือแบบเรียน

หนังสือแบบเรียนเป็นแหล่งที่ผู้เรียนจะยึดถือของเนื้อหาให้เด็กได้อ่านค้นคว้าด้วยตนเอง และช่วยลดภาระของครู ครูส่วนใหญ่ยังคงยึดถือแบบเรียนเป็นบรรทัดฐานในการให้ความรู้แก่เด็ก (คัทธักรี ปาละกู๊ด และคนอื่น ๆ 2521 : 3) ซึ่งกล่าวได้ว่าหนึ่งในหลายตัวแปรซึ่งปรับสภาพและควบคุมคุณภาพของการศึกษาในโรงเรียน คือคุณภาพของแบบเรียน แบบเรียนจึงมีบทบาทสำคัญในชั้นที่จะช่วยให้การศึกษามีประสิทธิภาพดังจุดมุ่งหมาย แบบเรียนที่ดีจะช่วยเสริม

บทเรียนของครูได้ และช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างดี มีสติปัญญาเยียบแหลม เกิดความคิด
สร้างสรรค์ ทั้งยังช่วยผ่อนแรงครูในการสอน ดังนั้นแบบเรียนจึงมีบทบาทสำคัญหลายประการ
ซึ่งมีผู้ค้นคว้าและกล่าวถึงเกี่ยวกับเรื่องนี้อย่างมาก กล่าวคือ

โรเมย์ (Romay, 1958 : 21) และ ชอร์ส (Shores, 1960 : 54)

ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบเรียนไว้ดังนี้

1. แบบเรียนเป็นอุปกรณ์สำคัญชิ้นหนึ่งที่มีบทบาทต่อการรวมเนื้อหาวิชา
อุดมการณ์ทางการเรียนการสอน
2. ช่วยแนะนำกิจกรรมและวัสดุประกอบการสอนที่เกี่ยวข้องกับแบบเรียน
3. ช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และฝึกนักเรียนให้รู้จัก
ค้นหาเหตุผล วิเคราะห์เปรียบเทียบ สรุปความจริงที่ค้นคว้า และเข้าใจว่าส่วนใดเป็นความจริง
ส่วนใดเป็นความเห็นของผู้แต่ง
4. เป็นคู่มือกลางให้นักเรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ร่วมเรียนเรื่อง
เดียวกัน และเข้าใจเรื่องราวในเนื้อหาเดียวกัน
5. เป็นอุปกรณ์ที่มีเนื้อหาตรงตามหลักสูตร เพื่อให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ได้
ตามความมุ่งหมายของหลักสูตรและสามารถวัดผลประสิทธิผลของโรงเรียน ดังนั้นแบบเรียนจึงมีบทบาท
ช่วยส่งเสริมการปรับปรุงหลักสูตร
6. ช่วยสื่อความหมายให้ครูและนักเรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องเดียวกันได้ตรงกัน
เพื่อดำเนินการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ธีรศักดิ์ อัครบวร (ธีรศักดิ์ อัครบวร 2514 : 18) ได้กล่าวถึงประโยชน์
ของแบบเรียนว่า

บุคลากรในโรงเรียนทุกคนยอมรับว่า แบบเรียนเป็นสิ่งที่มีความหมายมากมาใช้ในการ
เรียนการสอน ประโยชน์ที่สำคัญ ๆ คือ

1. เป็นอุปกรณ์ราคาถูก ใช้ได้นาน คือใช้แล้วใช้อีกได้ตามความต้องการ
2. เป็นสื่อร่วมกันทั่ว แบบเรียนเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้เด็กศึกษาเป็นรายบุคคล
ได้ดี เด็กสามารถเรียนแต่ละสิ่งได้เหมือนกัน ทั้งยังเรียนซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ตามสภาพ

นอกจากนี้ครูยังสามารถออกแบบงานต่าง ๆ ตามกำลังของ เด็กแต่ละคนได้โดยใช้แบบเรียน

3. แบบเรียนช่วยปล้ำทางช่วยการ เรียนขึ้นในห้อง เรียนได้ แบบเรียนส่งเสริมกิจกรรมการ เรียนให้ประสบการณ์การอ่าน และในแบบเรียนมีคตินิยมใหม่ ๆ ซึ่งผู้เขียนอาจเขียนไว้ในแบบเรียนนั้น ๆ

4. แบบเรียนช่วยให้นักเรียนรู้วิธีการศึกษา เป็นแหล่งหลักฐานและช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้เด็กได้ สำหรับครูนั้นแบบเรียนช่วยปรับปรุงทักษะของครู เพราะแบบเรียนเขียนขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ หรือครูที่มีประสบการณ์ต่าง ๆ ผู้เขียนเป็นครูจึงได้ประโยชน์มาก

สิ่งกล่าวได้ว่า แบบเรียนมีความสำคัญขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันทั้งในประเทศและต่างประเทศ แบบเรียนเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะแบบเรียนเป็นพื้นฐานและแนวทางในการสอน เป็นแหล่งที่ให้สาระและรายละเอียดต่าง ๆ สำหรับครูและนักเรียน เป็นข้อมูลที่นำเชื่อถือ เพราะผู้แต่งต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในด้านนั้น ๆ เป็นอย่างดี แบบเรียนจึงเป็นแหล่งรวบรวมความรู้ต่าง ๆ ดังที่ แมกซ์เวลล์ (Maxwell. 1951 : 10 - 12) ได้กล่าวไว้ว่า แบบเรียนเป็นแหล่งทำให้ความรู้จะถูกต้อง เป็นแหล่งวิชาการที่ช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่ง ดักลาส (Douglass. 1956 : 162) ได้กล่าวสนับสนุนว่าการที่แบบเรียนเป็นแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่จะให้ครูและนักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเองนั้น ยังเป็นการสร้างนิสัยรักการค้นคว้าหาความรู้ให้นักเรียนอีกด้วย แบบเรียนจึงมีส่วนช่วยสร้างสรรค์สิ่งที่ดีงาม แล้วถ่ายทอดความรู้สึกลึกซึ้งให้แก่ผู้ให้ด้วย นอกจากนี้แบบเรียนยังประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ รูปภาพ กิจกรรมเล่นอนุสรณ์ แบบฝึกหัด บทสรุป ฯลฯ สิ่งต่าง ๆ ที่บรรจุไว้ในแบบเรียนนี้ถือว่าเป็นเครื่องมือและอุปกรณ์ที่สำคัญ และเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับครูทุกคน เพราะครูสามารถนำไปใช้ในการตั้งจุดมุ่งหมายในการสอน และนำไปใช้ในการมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือให้นักเรียนอ่านหนังสือล่วงหน้า เพื่อเป็นการเตรียมบทเรียนในคราวต่อไป และยังช่วยให้นักเรียนนำไปอ้างอิงได้เมื่อมีการอภิปราย

นอกจากนี้ ซอร์ส (Sorce. 1960 : 54) ได้ให้ความเห็นอีกว่า แบบเรียนยังช่วยให้นักเรียนประหยัดเวลาอีกด้วย คือ ช่วยประหยัดเวลาในการจดบันทึกบทเรียน และช่วยให้แน่ใจได้ว่านักเรียนทุกคนได้มีโอกาสเรียนเรื่องนั้น ๆ มาแล้ว ถ้าไม่ใช้แบบเรียนเลย นักเรียนจะ

ต้องทิ้งลุ่มตื้นกักน้ำไว้ ซึ่งบางครั้งจะล้นไหล เรียงลำดับไม่ถูกต้อง แสดงหลักฐานไม่เพียงพอ
 บทบาทของแบบเรียนทางคณิตศาสตร์ควรมีคุณค่าและเสนอความสำคัญไว้ให้ ทำให้เห็นได้
 ชัดเจนว่า แบบเรียนค่าสำคัญ คือ แบบเรียนเป็นอุปกรณ์การสอนที่รวบรวมเนื้อหาวิชาใน
 การเรียนการสอน ตลอดจนจุดมุ่งหมายของการเรียน และช่วยแนะนำกิจกรรมทั้งโครงการสอน
 ของครู นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งที่ช่วยเรื่องความหมายให้ครูและนักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาในเรื่อง
 เดียวกันได้ตรงกัน เพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปและประสบผลสำเร็จ

2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับแบบเรียน

วิชาสามัญศึกษา

อรุณี สหจรรย์ (อรุณี สหจรรย์ 2514 : 386 - 388) ได้ทำการวิจัย
 แบบเรียนวิชาภูมิศาสตร์ชั้น ม.ศ.ต้น ในสัปดาห์พระนคร-ธนบุรี ผลการวิจัยสรุปได้ว่า แบบเรียนที่
 กระทรวงศึกษาธิการอนุมัติให้ใช้เป็นแบบเรียนชั้น ม.ศ.ต้น รวม 15 เล่ม มีทั้งข้อดีและข้อบกพร่อง
 ควรแก้ไขทุกเล่ม ไม่ส่งเล่มใดเล่มหนึ่งมาทุกประการ ซึ่งที่ควรแก้ไขคือ คุณภาพในการทำรูปเล่ม ความ
 สอดคล้องกับการเรียนการสอน ความสอดคล้องของแบบเรียนเกี่ยวกับหลักสูตร และควรปรับปรุง
 ในเรื่องการจัดพิมพ์ ภาพประกอบ ให้มีสีที่ตรงกับความเป็นจริง

สุรพันธ์ เกียนไธนา (สุรพันธ์ เกียนไธนา 2518 : 147 - 148) ได้ทำการ
 สืบหาความบกพร่องเกี่ยวกับแบบเรียนวิชาประวัติศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สรุปผลการวิจัย
 ได้ว่า ครูและนักเรียนใช้แบบเรียนวิชาประวัติศาสตร์โดยขาดกระบวนการค้นคว้า และควรแก้ไข
 ในเรื่องคุณภาพการจัดทำรูปเล่ม เนื้อหา และความสอดคล้อง

กนก สันทรียะ (กนก สันทรียะ 2511 : 92 - 93) ได้ศึกษาความคิดเห็น
 ของครูวิชาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้หนังสือแบบเรียนวิชาศาสตร์ ชั้น ม.ศ.3 ของกรมวิชาการ โดย
 ส่งแบบสอบถามถามความคิดเห็นของครูวิชาศาสตร์ ชั้น ม.ศ.3 ในโรงเรียนรัฐบาลจังหวัดพระนคร
 36 โรงเรียน สรุปผลการวิจัยได้ว่า ครูส่วนใหญ่เสนอแนะให้เปลี่ยนแปลงเนื้อหาบางบท ตัวอย่าง
 ภาพประกอบ กิจกรรมเสนอแนะ และแบบฝึกหัดท้ายเล่ม

บุญ ปิยารานนท์ (บุญ ปิยารานนท์ 2512 : 112) ได้ศึกษาปัญหาและ
 อุปสรรคในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นปีที่ 1 ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการผลิตแบบเรียนว่า

กรมวิชาการควรจัดทำแบบเรียนด้วยภาพประกอบเพิ่มเติม เพื่อหาการละเอียดน่าอ่าน มีรูปภาพประกอบคำ

อธิบายอย่างดี และควรมีการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

ล่อจศักดิ์ คำเงินสวัสดิ์ (ล่อจศักดิ์ คำเงินสวัสดิ์ 2513 : 74 - 75)

ได้ทำการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์แบบเรียน และหนังสืออ่านประกอบวิชาภาษาอังกฤษชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนในจังหวัดกรุงเทพมหานคร-ธนบุรี ผลการวิจัยพบว่าแบบเรียนและหนังสืออ่านประกอบวิชาภาษาอังกฤษ ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นทุกเล่ม มีทั้งข้อดีและข้อบกพร่องที่ควรแก้ไข ไม่มีเล่มใดดีพร้อมทุกประการ และให้ข้อสังเกตแนะว่าควรปรับปรุงแก้ไขให้ทันสมัยอยู่เสมอ และควรมีอักษรที่มีลักษณะพิเศษเพื่อเน้นตอนที่สำคัญ ๆ

สุกัญญา โยติภพพิชัย (สุกัญญา โยติภพพิชัย 2519 : 122 - 123) ได้ทำการ

วิเคราะห์แบบเรียนวรรณคดีไทย เล่ม 3 ชั้น ม.ศ.3 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการที่ใช้ในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่าหนังสือแบบเรียนวรรณคดีไทยเล่ม 3 นี้มีทั้งข้อดีและเสียที่ควรแก้ไข สิ่งที่ต้องปรับปรุงคือ คุณภาพในการจัดทำแบบเรียน ด้านการพิมพ์ การจัดรูปเล่ม ภาพประกอบ ฯลฯ และควรเพิ่มเติมหา ผังเรื่องที่น่าสนใจออก กิจกรรมในแต่ละบทควรมากขึ้น และส่งเสริมทักษะต่าง ๆ ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และสอดคล้องกับจิตวิทยาด้วย

สรุปปัญหา และข้อเสนอนแนะ

จากปัญหาเกี่ยวกับแบบเรียนวิชาต่าง ๆ ซึ่งรวบรวมจากผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าแบบเรียนยังมีข้อบกพร่องในคุณภาพด้านต่าง ๆ สรุปเป็นข้อใหญ่ ๆ ได้ 2 ประการ คือ

1. คุณภาพเนื้อหาวิชาการในแบบเรียน
2. คุณภาพด้านจัดทำรูปเล่มและภาพประกอบของแบบเรียน

ซึ่งทั้ง 2 ประการนี้ เป็นความสำคัญที่สุดของแบบเรียน

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์

1.1 เอกสารเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์

1.1.1 ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

ในระดับประถมศึกษาคณิตศาสตร์นี้ถือว่ามีความสำคัญยิ่ง เพราะ เป็นสิ่งที่จะนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้ในระดับสูงต่อไป วิทยาการทุกแขนงได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างมากมาย เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมวิทยา ความเจริญก้าวหน้าของแขนงวิชาต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว เป็นผลสืบเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์ (พณดี หันนาคินทร์ 2505 : 2)

สุรวิทย์ กองสำณะ (สุรวิทย์ กองสำณะ 2500 : 33) กล่าวว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่สำคัญมากวิชาหนึ่งจนได้รับยกย่องว่า "คณิตศาสตร์เป็นราชินีของศาสตร์ทั้งปวง"

ประทีป คัยภรณ์ (ประทีป คัยภรณ์ 2511 : 9) กล่าวว่าวิชาคณิตศาสตร์ มีความสำคัญในการสร้างเสริมความเจริญก้าวหน้าให้แก่สังคมปัจจุบันเป็นอันมาก ไม่ว่าจะเป็นการสำรวจ อวกาศ การศึกษาเรื่องปริมาณ การไฟฟ้า การก่อสร้าง ตลอดจนการศึกษาเรื่องชีวิตก็ต้องใช้ วิชาคณิตศาสตร์สอดแทรกอยู่ตลอดเวลา วิชาคณิตศาสตร์มีความก้าวหน้าของโลกคงไม่ถึง เพียงนี้

นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยในการเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคว้าวิจัย (William. 1957 : 5) ตลอดจนเป็นเครื่องมือทางไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางบ้านวิทยาการศาสตร์อย่างไม่มี ที่สิ้นสุด (กรมการฝึกหัดครู 2509 : 3)

1.1.2 การหมายของเซต

สุวิชา รังนก และ พิทักษ์ รักหนองคาย (สุวิชา รังนก และ พิทักษ์ รักหนองคาย 2505 : 83) ได้ให้ความหมายของเซตว่ามี 4 อย่าง คือ

1. ส่วนที่แบ่งออกได้เท่า ๆ กันจากสิ่ง ๆ หนึ่ง
2. ส่วนที่แบ่งออกเท่า ๆ กัน จากแต่ละสิ่งที่อยู่รวมกันเป็นหมู่
3. การหาร
4. อัตราส่วน

เลย์ (Lay. 1968 : 128) ได้ให้ความหมายของเศษส่วนไว้ว่า เป็นจำนวนที่เขียนไว้ในรูปของ $\frac{a}{b}$ ซึ่งทั้ง a และ b เป็นตัวเลขแทนจำนวนเต็ม และ b ต้องไม่เท่ากับ 0 เรียก a ว่าตัวเศษ (Numerator) และ b ว่าตัวส่วน (Denominator)

เฟห์ และ ฟลิปส์ (Fehr and Phillips. 1972 : 237) กล่าวว่า เศษส่วนหมายถึงเลข 2 จำนวน ซึ่งเขียนอยู่ในรูปของ $\frac{x}{y}$, $y \neq 0$ ซึ่งสามารถสื่อความหมายได้ 3 ประการ คือ

1. อัตราส่วน
2. การหาร
3. ส่วนที่แบ่งออกเท่า ๆ กัน จากหนึ่งหน่วยหรือหนึ่งกลุ่ม

สปิตเซอร์ (Spitzer. 1972 : 214) กล่าวว่า เศษส่วนหมายถึงจำนวนที่เป็นส่วนหนึ่งของหนึ่งหน่วยหรือหนึ่งกลุ่มที่ถูกแบ่งออกเท่า ๆ กัน โดยมีเส้นแบ่งส่วน (Fraction Bar) เป็นเส้นกั้นระหว่างเศษกับส่วน

$$\frac{\text{ตัวเศษ (Numerator)}}{\text{ตัวส่วน (Denominator)}} = \frac{\text{จำนวนที่ต้องการ}}{\text{จำนวนส่วนที่ถูกแบ่งออกทั้งหมด}}$$

เฟลด์ซามัน (Feldzamen. 1973 : 170) กล่าวว่า เศษส่วนหมายถึงการเปรียบเทียบเลข 2 จำนวน แต่ละจำนวนเรียกว่า ตัวเศษ (Numerator) และตัวส่วน (Denominator) ตัวเศษหมายถึง ส่วนที่แบ่งเท่า ๆ กัน ที่แบ่งมาจากส่วนทั้งหมด ตัวส่วนหมายถึง ส่วนแบ่งของสิ่งทั้งหมดออกเท่า ๆ กัน และส่วนที่แบ่งออกนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 1

จากความหมายข้างต้น เศษส่วนจึงหมายถึงจำนวนที่ถูกแบ่งให้เป็นส่วนหนึ่งของหนึ่งหน่วย ซึ่งสามารถเขียนอยู่ในรูปของ $\frac{a}{b}$ ซึ่งทั้ง a และ b เป็นจำนวนเต็ม และ b ต้องไม่เท่ากับ ศูนย์ (0) เรียกตัว a ว่าเศษ และเรียกตัว b ว่าส่วน

ตัวเศษ หมายถึงส่วนที่แบ่งเท่า ๆ กันที่แบ่งมาจากส่วนทั้งหมด

ตัวส่วน หมายถึงส่วนแบ่งของสิ่งทั้งหมดออกเท่า ๆ กัน และส่วนที่แบ่งออกนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 1

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

ลูปาดิ รัตนกุล (ลูปาดิ รัตนกุล 2505 : 32) ได้ทำการวิจัยและได้ผลลัพท์คล้อง กับนักคณิตศาสตร์หลายท่านว่า เด็กในวัย 6 - 10 ขวบ มีความพร้อมที่จะเรียนเรื่อง เศษส่วนแล้ว ซึ่ง โจนส์ และ บาลลิง (Jones and Balling, 1957 : 338 - 339) ได้กล่าวไว้ ผลหนึ่งของการวิจัยว่า เมื่อเริ่มต้นสอนเศษส่วนให้เด็ก เด็กจะมีความรู้สึกรู้ว่าเป็นเลขวิธีใหม่ ซึ่งแตกต่างจากเลขอื่น ๆ ทำให้อักเสบเป็นของยาก ครูควรจะทำให้เด็กเรียน มีความเข้าใจว่า ตนเองได้รู้เรื่อง เศษส่วนแล้ว ในชั้นนี้ควรจะสอนเศษส่วนที่พบในชีวิตจริงแก่เด็กเรียนที่เริ่มที่จะ เรียนเศษส่วน เช่น เศษหนึ่งส่วนสอง เศษหนึ่งส่วนสาม และเศษหนึ่งส่วนสี่ ลูกท้ายเขาได้กล่าว ถึงวิธีสอนเศษส่วนด้วยว่า การสอนต้องประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ไปด้วยให้นักเรียนลงมือกระทำ ด้วยตนเองกับวัตถุหลาย ๆ อย่าง เพราะฉะนั้นเด็กจะเข้าใจคิดว่าเศษส่วนนี้ใช้ได้เฉพาะรูปนั้น รูปนี้เท่านั้น ซึ่งลัพท์คล้องกับหากล่าวของ ดาร์สัน (Darson, 1966 : 296) ที่กล่าวว่า การสอนเศษส่วนจะมองไปยังไปที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่นักเรียนได้พบเห็นอยู่เลวในชีวิตประจำวัน การสอนเศษส่วนที่ได้นี้ จะต้องยกตัวอย่างสิ่งที่เป็นรูปธรรมก่อน แล้วจึงเป็นทั้งรูปธรรม และนามธรรมในที่สุด

กุนเดอร์สัน และ กุนเดอร์สัน (Gunderson and Gunderson, 1957 : 168 - 172) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสอนเศษส่วนซึ่งผลการวิจัยสรุปว่าสิ่งที่เป็นเรื่อง เศษส่วนอาจนำไปสอนนักเรียนระดับ 2 ได้เป็นอย่างดี นักเรียนสามารถที่จะรับทราบและรู้ความหมายของ เศษส่วนได้ นักเรียนบางคนอาจจะแสดงความคิดซึ่งโดยที่ครูคิดไม่ถึง แต่มีข้อแม้ว่านักเรียน จะต้องเรียนโดยการรับฟังหรือได้เห็นวัตถุจริง หรืออาจกล่าวได้ว่านักเรียนจะเรียนรู้โดยวิธี สิ่งที่เป็นรูปธรรมก่อน เขาเสนอแนะว่า แบบเรียนที่ดี เป็นสิ่งจำเป็นโดยที่แบบเรียนนั้นต้องเน้นใน ด้านการลงมือกระทำ และจะต้องใช้ภาษาที่ง่ายที่สุด อุปกรณ์การจะเป็นรูปธรรมและทั้งรูปธรรม การเรียนจะต้อง เกิดจากการค้นพบด้วยตนเองมากกว่าการจำกฎเกณฑ์ และข้อสรุป นอกจากนี้ เขายังเสนอแนะอีกว่า การใช้สัญลักษณ์แทนเศษส่วน เป็นเรื่องยากสำหรับเด็กนักเรียนระดับ 2 ซึ่งเขาได้อธิบายว่า เศษส่วนเป็นนามธรรม การนำเอาสิ่งที่เป็นนามธรรมมาไว้กับเด็ก เด็กไม่สามารถที่จะมองเห็นได้ นอกจากว่าหากล่าวถึงเป็นนามธรรมให้ เป็นรูปธรรมเสียก่อน

ดุกเนทท์ (Dugnetto. 1972 : 273 - 275) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ครูไม่ควร
ปล่อยให้เด็กเรียนเรื่องเศษส่วนโดยปราศจากอุปกรณ์ที่เป็นวัสดุ ดุกเนทท์ได้นำเอาความคิดของ
เปียเจท์ (Piaget) มาอ้างว่า "การใช้วัสดุช่วยของเด็กจะเริ่มเมื่อเด็กมีอายุประมาณ 12 ปี
การให้เด็กโดยทั่วไปเรียนรู้สิ่งที่เป็นเรื่องยาก" และเขาได้กล่าวถึงความคิด
ของเปียเจท์ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนเศษส่วนว่า ครูควรเริ่มต้นสอนด้วยประสบการณ์จริง และ
ให้คงไว้จนนักเรียนจะปฏิบัติการกับสัญลักษณ์ได้ ครูจะให้ผู้เรียนก้าวจากของจริงไปสู่สิ่งที่เป็น
นามธรรมด้วยความสามารถของผู้เรียนเองมากกว่าที่จะบังคับให้เรียน การใช้ห้องปฏิบัติการ
ทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ จะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วนด้วยตนเองได้รวดเร็ว
ยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ เฟร์ และ ฟิลลิปส์ (Fehr and Phillips. 1972 : 185)
ซึ่งสนับสนุนให้เด็กมีประสบการณ์และคุ้นเคยกับความหมายของ เศษส่วนในลักษณะที่เป็นรูปธรรม

โรมส์ (Thomas. 1967 : 137 - 141) ได้รวบรวมรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ
เรื่อง การบวก และการคูณเศษส่วน เขาได้พบว่าการเรียนการสอนเรื่อง เศษส่วนเป็นเรื่องยาก
สำหรับเด็กชั้นประถม เพราะเด็กจะมีสิ่งกีดขวางกับการทดลองกับเด็ก จำนวน 200 คน
เกี่ยวกับการบวกเศษส่วน โดยแยกเด็กเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มเด็กอายุ 13 ปี และกลุ่มเด็กอายุ
17 ปี กลุ่มละ 100 คน ให้เด็กทั้งสองกลุ่มตอบข้อสอบ ซึ่งถามว่า $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \dots?$ แล้ว
นำผลสอบเด็กทั้งสองกลุ่ม มาเปรียบเทียบกัน ซึ่งได้ผลออกมาดังนี้ เด็กอายุ 13 ปี และ 17 ปี
ตอบถูกต้องจะ 42 และร้อยละ 66 ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่า นักเขียนที่ตอบข้อนี้จะมีวิธี
การคิดหาคำตอบต่าง ๆ กัน เช่น เอาเศษมาบวกกับเศษ ส่วนบวกกับส่วน จะได้คำตอบ $\frac{1}{5}$
เด็กนักเรียนอายุ 13 ปี และ 17 ปี ที่ตอบโดยใช้วิธีนี้จะมีร้อยละ 30 และ 16 ตามลำดับ ที่ตอบ
ผิดโดยเอาส่วนมาบวกกัน ก็จะตอบ $\frac{1}{5}$ เด็กอายุ 13 ปี และ 17 ปี จะตอบผิดถึงร้อยละ 9
และ 5 ตามลำดับ

โรมส์ ได้กล่าวสรุปไว้ว่า การสอนเศษส่วนในขณะที่เด็กมีทักษะด้านการคำนวณน้อย
และไม่เข้าใจสิ่งที่เป็นเศษส่วนนั้นดี ครูจะประสบความสำเร็จแล้ว เด็กส่วนมากตอบข้อสอบโดยขาด
ความคิดพื้นฐานทางจำนวน และตอนสุดท้ายเขาได้เสนอแนะว่า การเรียนการสอนเศษส่วนให้
ได้ผลดีนั้น ควรจะให้ความสำคัญกับระหว่างขั้นตอนการเรียนการสอนกับการพัฒนาสิ่งนี้ และ

การพัฒนาดังกล่าวนั้น ควรจะเน้นการปฏิบัติที่ต้องใช้รูปธรรมให้มากที่สุด

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า การใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ ช่วยในการเรียนการสอนประสพผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงมาากขึ้น เพราะสามารถจัดความเป็นนามธรรมของวิชาคณิตศาสตร์ให้เป็นรูปธรรม ดังนั้นการใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบภายในแบบเรียนจึงมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็ก

จากการค้นคว้าที่กล่าวถึงในเอกสารและงานวิจัยทั้งหมด ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางในการตั้งสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบทดลอง
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ กับที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบทดลอง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เลขยกกำลัง แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

ในบทที่ 3 นี้ ได้กล่าวถึงหัวข้อต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือ

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษา 5 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนสามน้ำพวย จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวนสองห้องเรียน ซึ่งสุ่มได้มาจากจำนวนนักเรียนทั้งหมดห้าห้องเรียน ซึ่งนักเรียนทั้งห้าห้อง ทางโรงเรียนจัดแบบละครเหมือนกันหมดโดยใช้คะแนนเฉลี่ยสะสมของทุกวิชา ของชั้นประถมศึกษา 4 ปีการศึกษา 2524 เป็นเกณฑ์ โดยผู้วิจัยดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. จากห้าห้องเรียนสุ่มมาสองห้องเรียน ทดสอบคะแนนเฉลี่ยสะสมของสองห้องเรียนนั้นว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยใช้ t-test ผลการทดสอบค่า t ไม่ค่าเท่ากับ .7902 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. จากสองห้องเรียนที่ได้จากขั้นที่ 1 ทำการสุ่มอีกครั้งหนึ่ง เพื่อกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ซึ่งผู้วิจัยทำการสุ่มเองทั้งสองกลุ่ม

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาในแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา 5 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ซึ่งเป็นเนื้อหาวิชาที่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมยังไม่เคยเรียน มาก่อนเลย

เหตุผลในการเลือกเนื้อหา

จากการศึกษาหลักสูตร และแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2524 พบว่าเนื้อหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน เป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรม ซึ่งอธิบายให้เข้าใจได้ยาก จึงควรจะทำให้บทเรียนเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งแบ่งเนื้อหาในบทนี้เป็นหน่วยย่อยดังนี้

* 1. การบวกลบเศษส่วน

- 1.1 ทบทวนการบวกลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน
- 1.2 การบวกลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน
- 1.3 คุณสมบัติการลบล้าง และการลบกับการจัดหมู่ของการบวก

2. การคูณเศษส่วน

- 2.1 การคูณระหว่างเศษส่วนกับจำนวนเต็ม
- 2.2 การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน
- 2.3 การแสดงวิธีคูณเศษส่วน
- 2.4 คุณสมบัติการลบล้างและคุณสมบัติการจัดหมู่ของการคูณ

3. การหารเศษส่วน

- 3.1 การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน
- 3.2 การหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม
- 3.3 การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน
- 3.4 การแสดงวิธีหารผลหาร

เนื้อหาดังกล่าวจึง เป็นเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ช่วยในการเรียนการสอน ซึ่งทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมีลักษณะเป็นรูปธรรมมากขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองแบ่งเป็นสองแบบ คือ

1. เครื่องมือสำหรับการทดลอง
2. เครื่องมือสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือสำหรับการทดลอง ได้แก่

1. แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ
2. แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง

1. ลักษณะของแบบเรียน

1.1 แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ

เป็นแบบเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับใช้กับกลุ่มทดลอง โดยคัดเนื้อหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน มาจัดทำเป็นรูปเล่มใหม่ที่มีลักษณะของภาพ และคำบรรยาย เช่น เดียวกับฉบับที่ 7 ในหนังสือคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลองทุกประการ แตกต่างกันเพียงประการเดียว คือ แบบเรียนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ได้แยกองค์ประกอบภายในภาพ ซึ่งเป็นตัวอย่างออกเป็นองค์ประกอบย่อย พิมพ์ภาพลงบนแผ่นโปร่งใสแปะติดเข้าไปในเล่ม เพื่อให้ซ้อนกัน เป็นภาพที่สมบูรณ์ เหมือนของตัวอย่างในหนังสือของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง ดังนั้น หนังสือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จึงมีแผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบภายในเล่ม

ตัวอย่าง $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \square$

จะแยกภาพเป็น $\frac{1}{5}$ หนึ่งภาพ และเป็นภาพ $\frac{2}{5}$ อีกหนึ่งภาพ เมื่อซ้อนกันจะได้เป็นภาพ $\frac{3}{5}$ เป็นต้น (ดูภาคผนวก ก)

1.2 แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ฉบับทดลอง เป็นแบบเรียนที่ใช้กับกลุ่มควบคุม ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตขึ้นเพื่อใช้ในโครงการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2524 ในโรงเรียนกลุ่มทดลอง

2. การสร้างแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบเรียนตามขั้นตอนดังนี้

2.1 สํารวจเนื้อหาวิชา แผนการเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอน
 วิชาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีข้อบังคับของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แล้วสํกแบ่งเนื้อหาและภาพ
 ที่จะใช้เป็นตัวอย่าง ซึ่งต้องสร้างโดยใช้น้้นภาพโปร่งใสซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ
 ตามตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 เนื้อหา จำนวนภาพที่ส่่วน จำนวนภาพตัวอย่าง และจำนวนแผ่นภาพโปร่งใส

เนื้อหา	จำนวน ภาพ ที่ส่่วน	จำนวนภาพ ที่เป็น ตัวอย่าง	จำนวน แผ่นภาพโปร่งใส/ภาพ
1. การบวกลบเศษส่วน			
1.1 พหุคูณการบวก ลบ เศษส่วน ที่มี ตัวส่วนเท่ากัน	2	2	ภาพที่ 1 จำนวน 2 แผ่น ภาพที่ 2 จำนวน 2 แผ่น
1.2 การบวก ลบ เศษส่วน ที่มีตัวส่วน ไม่เท่ากัน	2	-	-
1.3 คุณสมบัติการสลับที่และการจัดหมู่ ของการบวก	3	-	-
2. การคูณเศษส่วน			
2.1 การคูณระหว่างเศษส่วนกับจำนวนเต็ม	3	3	ภาพที่ 1 จำนวน 3 แผ่น ภาพที่ 2 จำนวน 2 แผ่น ภาพที่ 3 จำนวน 2 แผ่น
2.2 การคูณระหว่างเศษส่วนกับเศษส่วน	3	2	ภาพที่ 1 จำนวน 2 แผ่น ภาพที่ 2 จำนวน 2 แผ่น
2.3 การแสดงวิธีคูณเศษส่วน	3	-	-
2.4 คุณสมบัติการสลับที่และการสลับที่ของการคูณ	3	-	-

ตาราง 1 (ต่อ)

เนื้อหา	จำนวน คาบ ที่สอน	จำนวนภาพ ที่เป็น ตัวอย่าง	จำนวน แผ่นภาพโปร่งใส/ภาพ
3. การหารเศษส่วน			
3.1 การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน	3	1	1
3.2 การหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม	3	1	1
3.3 การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน	4	1	3
3.4 การแสดงวิธีหาผลหาร	3	-	-
รวม	33	10	20

2.2 เมื่อได้จำนวนภาพ และจำนวนแผ่นภาพโปร่งใสแล้ว จึงใช้กระบวนการพิมพ์ซิลค์สกรีน (Silk Screen Printing Process) ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสม สะดวก และง่ายต่อการผลิตมาก ๆ (นิเทศ มีทองคำ 2523 : 67) ซึ่งวิธีการเป็นขั้นตอนดังนี้

2.2.1 สร้างภาพต้นฉบับ (Art Work) เป็นภาพที่ต้องการลงในกระดาษใบกล้วยหรือกระดาษจีนเขียนอิงค์ หรือหมึกสีน้ำ ให้เป็นภาพที่ชัดเจน

2.2.2 ทำผ้าซิลค์สำหรับซิลค์สกรีนซึ่งบนกรอบไม้สี่เหลี่ยม (Wood Frame) ให้ตึง โดยใช้เครื่องยิงผ้าซิลค์ เพื่อให้ได้เนื้อผ้าที่ปรตต

2.2.3 ทำกาวยัด (ทำจากกัวเนล Gelatine 2 ช้อนชา คนกับน้ำร้อน 2 ลิตร) ผสมกับน้ำยาไวแสง (Potassium Dichromate) ในอัตราส่วน 5 : 1 คนให้เข้ากันดีแล้วทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที อย่าให้ถูกแสง

2.2.4 ทำกาวยัดที่ผสมแล้วมาปาดลงบนเฟรม (Frame) ที่ยิงผ้าซิลค์ไว้แล้ว ปาดทั้งสองด้านให้เรียบเสมอกัน และอย่าให้หนาเกินไป แล้วใช้ที่เป่าลมเป่าจนแห้งทั้งสองด้าน

2.2.5 วัสดุศิลป์ (Art Work) มาวางบนกระจกเรียบของตู้ไฟฟ้า (Light Box) แล้วนำเฟรม (Frame) ในข้อ 2.4 มาลงใบใช้ของหนัก ๆ ทับไว้ จากนั้นจึงเปิดไฟ 'ส่วเวลาประมาณ 30 วินาที (ไฟฟลูออเรสเซนต์ 40 วัตต์ 5 หลอด) ส่วนที่เป็นตัวหนังสือหรือภาพจะติดกันแสงไม่ทำให้ผ่านไปถูกย้ายบนผ้าซิลค์ ก็จะไม่เกิดปฏิกิริยาใด ๆ

2.2.6 นำเฟรม (Frame) ที่ผ่านแสงแล้วไปแช่น้ำอุ่น ใช้มือลูบเบา ๆ บริเวณที่เป็นหนังสือหรือภาพก็จะหลุดออกไป นำไปตากทิ้งไว้ให้แห้ง

2.2.7 ปาดหมึกพิมพ์โดยใช้ยางปาด ผ่านผ้าซิลค์ลงไปบนแผ่นภาพโปร่งใส ก็จะได้ภาพติดบนแผ่นภาพโปร่งใสตามต้องการ

2.3 นำแผ่นภาพโปร่งใสที่ได้ในข้อ 2 มาประกอบในแบบเรียน ซึ่งตัดเอาเฉพาะเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ให้เป็นเล่ม ภาพโปร่งใสแต่ละภาพจะประกอบด้วยแผ่นภาพโปร่งใสอย่างน้อย 2 แผ่น แผ่นภาพโปร่งใสสีขาววางซ้อนกันจะต้องไม่เหลื่อมล้ำกัน แผ่นภาพโปร่งใสที่ประกอบได้มีใช้แทนภาพตัวอย่างของหนังสือของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง

การทดลองใช้เครื่องมือที่ใช้ทดลอง

1. นำแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม คือ

1.1 กลุ่มครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2524 จำนวน 5 คน
ผลจากการสอบถามกลุ่มครูดังกล่าว พบสรุปได้ดังนี้

1.1.1 การนำภาพโปร่งใสไปติดซ้อนภาพ (Overlays) เข้าไปตามลำดับขั้นตอนเข้าใจง่าย

1.1.2 ความชัดเจนของภาพและคำบรรยาย อาจารย์ 4 ท่าน ให้ความเห็นว่ายชัดเจนดี อีก 1 ท่าน เห็นว่าควรปรับปรุง

1.1.3 ขนาดของภาพพอเหมาะกับหน้ากระดาษ อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมดีแล้ว

1.1.4 อาจารย์ให้กำลังใจ และสนับสนุนให้จัดทำหนังสือที่มีแผ่นภาพโปร่งใสติดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบในวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ ด้วย

1.2 กลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 5 ซึ่งมีลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไข จากการสอบถามสรุปผลได้ดังนี้

1.2.1 นักเรียนต้องการคำอธิบายก่อนการเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการอ่านภาพ เพราะไม่เคยเรียนกับหนังสือชนิดนี้

1.2.2 นักเรียนสนใจที่จะศึกษาด้วยตนเองมากกว่า เมื่อเข้าใจวิธีการเรียนแล้ว

1.2.3 การลำดับภาพ ความชัดเจน เป็นไปตามขั้นตอนและชัดเจนดีแล้ว

2. ผู้วิจัยนำแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับ ความชัดเจนของภาพ และคำบรรยายอีกเรื่องหนึ่ง แล้วจึงนำไปเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองต่อไป

✓ เครื่องมือสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปราศจากข้อจำกัดแบบปรายชนิดเลือกตอบสี่ตัวเลือก ซึ่งแบ่งเป็น

1.1 แบบทดสอบย่อยสามฉบับ คือ

1.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน จำนวน 20 ข้อ

1.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาพคูณแต่ละส่วน จำนวน 30 ข้อ

1.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหารแต่ละส่วน จำนวน 20 ข้อ

แต่ละฉบับใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนแต่ละหน่วยย่อยจบลงทันที

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร แต่ละส่วน จำนวน 55 ข้อ ซึ่งใช้ทดสอบหลังจากการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นดังนี้ คือ

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือเทคนิคการวัดผลของ ชวาล แพรัตกุล (ชวาล แพรัตกุล 2509 : 139 - 247) และหนังสือหลักการวัดและการประเมินผลการศึกษาของ เอ็นดี คีร์โลสก (เอเอ็นดี คีร์โลสก 2520 : 78 - 134)

2.2 ทำการวิเคราะห์หาค่าสถิติและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่องการบวก ลบ คูณหาร เศษส่วน โดยผู้วิจัยร่วมกับอาจารย์จากโรงเรียนสาธิตน้ำทิพย์ ซึ่งทำการสอนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ช่วยกันวิเคราะห์ ผลปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

เนื้อหา	พฤติกรรม					ระดับความสำคัญ
	ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	ทักษะและการนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม	
1. การบวกลบเศษส่วน						
1.1 ทบทวนการบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	2	1	4	0	7	3
1.2 การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน	0	2	5	1	8	2
1.3 คุณสมบัติการสลับที่และการจัดหมู่ของการบวก	0	2	0	0	2	10
2. การคูณเศษส่วน						
2.1 การคูณระหว่างเศษส่วนกับจำนวนเต็ม	0	3	4	2	9	2
2.2 การคูณระหว่างเศษส่วนกับเศษส่วน	0	1	3	0	4	7
2.3 การแสดงวิธีคูณเศษส่วน	0	2	1	2	5	5
2.4 คุณสมบัติการสลับที่และการจัดหมู่ของการคูณ	0	1	0	0	1	11
3. การหารเศษส่วน						
3.1 การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน	0	3	2	2	7	3
3.2 การหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม	0	0	3	0	3	9
3.3 การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน	0	1	2	2	5	5
3.4 การแสดงวิธีหาผลหาร	0	1	1	2	4	7
รวม	2	17	25	11	55	
ระดับความสำคัญ	4	2	1	3		

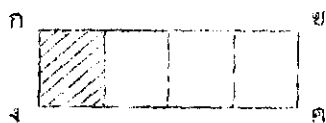
2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ สี่ตัวเลือก จำนวน 125 ข้อ โดยออกข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อให้แบบทดสอบมีความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา และมีความเที่ยงตรง เชิงโครงสร้าง

ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

ข้อชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ที่หน้ากรณข้อสอบที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียง

คำตอบเดียวในกระดาษคำตอบ

9) ส่วนที่แรเงาในรูป เป็นเศษส่วนเท่าไร ของ ☐ กขค :



ก. $\frac{1}{3}$

ข. $\frac{1}{4}$

ค. $\frac{1}{5}$

ง. $\frac{1}{6}$

10) ข้อใดมีความหมายเหมือนกับ $1 - \frac{1}{2}$?

ก. มีเงิน 10 บาท ให้อีก 50 บาท

ข. มีเงิน 10 บาท ซื้อปากกา 2 บาท

ค. มีเงิน 10 บาท ซื้อหนังสือ 5 บาท

ง. มีเงิน 1 บาท ตกลาย .25 บาท

2.4 ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไปทดสอบกับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษา 6 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนนารายณ์ จำนวน 83 คน

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนทำแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อถูกเป็นหนึ่ง ข้อผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกินหนึ่งตัวเป็นศูนย์ เมื่อตรวจและรวมคะแนนเรียบร้อยแล้ว จึงทำการวิเคราะห์หาค่าความยาก (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ แล้วเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีความยากระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

2.6 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 21 (Kuder-Richardson 21) (Ferguson. 1971 : 367) ปรากฏว่าได้ความเชื่อมั่น .89

คู่มือการสอน

ในการทดลองได้เปิดคู่มือการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งมีเนื้อดังกล่าวว่ากำหนดจุดประสงค์ จำนวนคาบที่ใช้สอน อุปกรณ์ วิธีสอน และกิจกรรมประจำบทไว้ ซึ่งกำหนดการสอนเป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. ตั้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน เพื่อเป็นแนวทางในการสอน
 2. ทบทวนความหมายของการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ซึ่งต้องใช้เป็นความรู้พื้นฐานสำหรับเรียนเรื่องที่กำลังสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
 3. ทำการสอนโดยกลุ่มทดลอง อธิบายโดยใช้ภาพตัวอย่างที่มีแผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ จากแบบเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- สำหรับกลุ่มควบคุมจะใช้ภาพจากตัวอย่างในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประกอบคำอธิบาย ซึ่งทั้งสองกลุ่มจะใช้ตัวอย่างจากเนื้อหาเดียวกัน
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรม อภิปราย ชักถาม เพื่อให้เข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น
 5. ให้นักเรียนสรุปหลักการ และความคิดรวบยอดของแต่ละเรื่องในหน่วยย่อย โดยครูคอยให้คำปรึกษา แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

6. หลังจากนักเรียนเรียนจบเพื่อหาใบแต่ละหน่วยย่อย และทำแบบฝึกหัดแล้ว ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แผนการวิจัยแบบ Randomized Control-Group Posttest-Only Design (ผ่าน ส่ายยศ และ สังคณา ส่ายยศ 2524 : 229) ดังแสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
ER	-	X	I_2
CR	-	-	T_2

ในการทดลองตามแบบแผนการวิจัย Randomized Control-Group Posttest-Only Design ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย
2. ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน และวิธีสอนเดียวกัน

แต่ใช้แบบเรียนต่างกัน คือ กลุ่มทดลองใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ ส่วนกลุ่มควบคุมใช้แบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง ซึ่งทั้งสองกลุ่มใช้เวลาทดลองกลุ่มละ 16 คาบ คาบละ 40 นาที และทดลองจำนวน 16 ครั้ง โดยผู้วิจัยทำการสอนเองทั้งสองกลุ่มตามคู่มือการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับนักเรียนกลุ่มควบคุมในแต่ละเนื้อหาย่อย และรวมทั้งหมด โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แบบภาพประกอบ (Overlays) ประกอบ กับแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าและเทคโนโลยี จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาคะแนนเฉลี่ย คำนวณจากสูตร (Ferguson. 1971 : 45)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. หาลำดับเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร (Ferguson. 1971 : 61)

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

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

เมื่อ ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียน

3. ความแปรปรวนของคะแนน คำนวณจากสูตร (Ferguson. 1971 : 62)

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

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน
 ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร อกอร์-
 ริชาร์ดสัน 21 (Ferguson. 1971 : 367)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum (n - \bar{X})^2}{nS_x^2} \right)$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบ
 $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

5. เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและ
 กลุ่มควบคุม โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) ซึ่งคำนวณได้จากสูตร (Walpole. 1974 :
 165)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

เมื่อ $\bar{X}_1$ และ $\bar{X}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

S_1^2 และ S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

n_1 และ n_2 แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

เมื่อ $df = n_1 + n_2 - 2$

6. การเปรียบเทียบนักเรียนกลุ่มที่ระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ กับที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบ (Two-Way Analysis of Variance) (อนันต์ ศรีโสภา 2521 : 269 ;

ถ้าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแต่ละกลุ่มเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls Test) (Winer. 1962 : 191 - 193)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
Σ	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\bar{X}$	แทน	ตัวกลางเลขคณิต
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t-distribution
df	แทน	ขั้นแ่งหรือความเป็นอิสระ
ΣF	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา F-distribution
χ^2	แทน	ความถี่ที่สำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบเรียนคณิตศาสตร์สองแบบ คือ แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสโดยวิธีภาพประกอบ กับแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการอ่านศึกษาอักษรและเรขาคณิตฉบับทดลอง โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ในแต่ละกลุ่ม ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล เสนอตามลำดับขั้นดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับนักเรียนกลุ่มควบคุมในแต่ละเนื้อหาย่อย และรวมทั้งหมด

1.1 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งใช้ข้อสอบ 20 ข้อ ให้เวลาทำ 25 นาที ปรากฏผล ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ ส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มนักเรียน	N	ΣX	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง	45	551	12.2444	3.009	0.47
กลุ่มควบคุม	45	537	11.9333	3.285	

$$t_{.05, 88} = 1.671$$

จากตาราง 4 แสดงว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ ส่วน สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน จากแบบเรียนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ กับนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน ไม่แตกต่างกัน

1.2 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ข้อสอบ 30 ข้อ เวลาทำ 40 นาที ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มนักเรียน	N	ΣX	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง	45	958	21.2889	4.906	.43
กลุ่มควบคุม	45	934	20.7556	6.613	

$$t_{.05, 88} = 1.671$$

จากตาราง 5 แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วน จากแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ กับนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ เศษส่วนไม่แตกต่างกัน

1.3 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร
เศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ข้อสอบ 20 ข้อ เวลาทำ 50 นาที ปรากฏผล
ดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร เศษส่วน
ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มนักเรียน	N	ΣX	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง	45	595	13.2222	3.667	2.42*
กลุ่มควบคุม	45	508	11.2889	3.906	

$$t_{.05, 88} = 1.671$$

จากตาราง 6 แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องการหาร เศษส่วนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไป
ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร เศษส่วนจากแบบเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แผนภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการหาร
เศษส่วน สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง

1.4 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ข้อสอบ 55 ข้อ เวลาทำ 75 นาที ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มนักเรียน	N	ΣX	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง	45	1786	39.6889	9.702	0.27
กลุ่มควบคุม	45	1763	39.1778	7.941	

$$t_{.05, 88} = 1.671$$

จากตาราง 7 แสดงว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวก ลบ เศษส่วน ปรากฏผล ดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ เศษส่วน ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับนักเรียนกลุ่มควบคุม จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ชนิดของแบบเรียน	1	1.618	1.618	0.208
ระดับความสามารถทางการเรียน	2	94.439	47.219	6.064**
ปฏิสัมพันธ์	2	124.519	62.260	7.995**
ความคลาดเคลื่อน	84	654.146	7.787	
รวมทั้งหมด	89	875.282	9.835	

$$F_{.01}(1, 84) = 6.96$$

**หมายถึงค่าวิกฤตทางสถิติที่ระดับ .01

$$F_{.01}(2, 84) = 4.68$$

จากตาราง 8 แสดงว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ กับนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ฉบับทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อแสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มใดที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ ส่วน สูงกว่ากลุ่มใดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ทำการทดสอบคะแนนเฉลี่ย ของแต่ละกลุ่มเป็นรายคู่ โดยวิธีการนิวแมน-คูลล์ (Newman Keuls Test) ผลการวิเคราะห์ ปรากฏผลดังตาราง 9

ตาราง 9 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน ของ
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง
ต่ำ

กลุ่ม	$\bar{X}$	C_3	C_2	E_1	E_2	E_3	C_1
		9.3636	11.5417	12.0909	12.2174	12.4545	15.7000
C_3	9.3636	-	2.1781*	2.7273*	2.8538	3.0909*	6.3364**
C_2	11.5417		-	0.5492	0.6757	0.9128	4.1583**
E_1	12.0909			-	0.1265	0.3636	3.6091*
E_2	12.2174				-	0.2371	3.4826*
E_3	12.4545					-	3.2455**
C_1	15.7000						-

r		2	3	4	5	6
$q_{.95}(n, 84)$		2.83	3.40	3.74	3.98	4.16
$\sqrt{MS_W/ก}$ $q_{.95}(n, 84)$		2.16	2.59	2.85	3.04	3.17
$q_{.99}(n, 84)$		3.76	4.28	4.60	4.82	4.99
$\sqrt{MS_W/ก}$ $q_{.99}(n, 84)$		2.87	3.26	3.51	3.68	3.81

*หมายถึงค่าวิกฤตทางสถิติที่ระดับ .05

**หมายถึงค่าวิกฤตทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อ E_1 , E_2 และ E_3 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ตามลำดับ ที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ

C_1 , C_2 และ C_3 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ตามลำดับ ที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับทดลอง

จากตาราง 9 แสดงว่า

นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำที่ใช้แบบเรียนชนิดเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

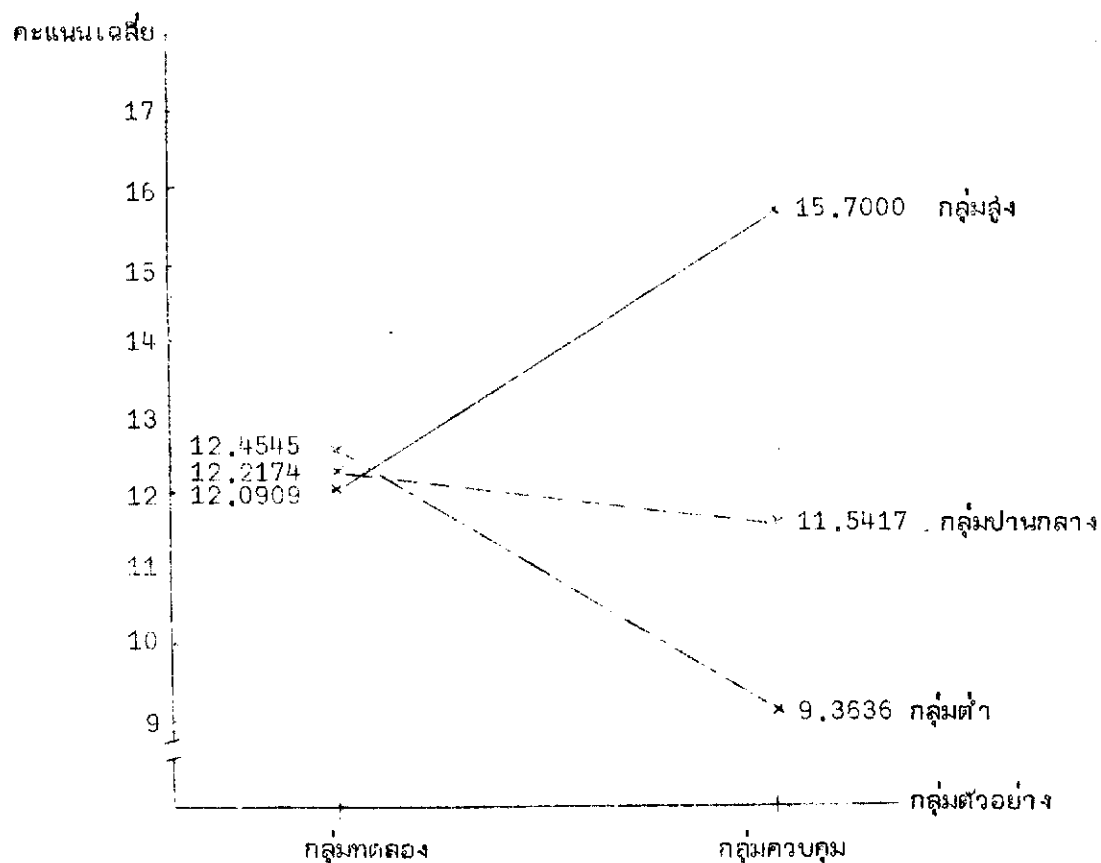
นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ ส่วน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำที่ใช้แบบเรียนชนิดเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนในกลุ่มอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน แยกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน ของนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ และแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับทดลองกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน มีผลเนื่องมาจากชนิดของแบบเรียนและระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนร่วมกัน

เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ กับนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับทดลอง จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนได้ชัดเจนขึ้น จึงนำคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวมา เปรียบในลักษณะของกราฟเส้นตรง บ่งชี้ผลดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ภาพกราฟเส้นตรงแสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน

จากภาพประกอบ 1 จะเห็นว่ากราฟเส้นตรงทั้งสามเส้นตัดกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน มีผลที่เกี่ยวข้องร่วมกันระหว่างชนิดของแบบเรียนกับระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน

2.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดูแลสิ่งแวดล้อม ปრაกฏผลดัง

ตาราง 10

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดูแลสิ่งแวดล้อมระหว่างนักเรียน
กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง
ต่ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ชนิดของแบบเรียน	1	25.996	25.996	2.043
ระดับความสามารถทางการเรียน	2	997.352	498.676	39.197**
ปฏิสัมพันธ์	2	77.524	38.762	3.047
ความคลาดเคลื่อน	84	1068.670	12.722	
รวมทั้งหมด	89	2164.091	24.316	

$$F_{.01}(1, 84) = 6.69$$

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$F_{.01}(2, 84) = 4.88$$

จากตาราง 10 แสดงว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ
กับนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ฉบับทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการดูแลสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างไม่มี
นัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการดูแลสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อแสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มใดที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ
เศษส่วน สูงกว่ากลุ่มใดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ทำการทดสอบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเป็น
รายคู่ โดยวิธีการนิวแมน-คูลส์ (Newman Kuuls Test) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 11

ตาราง 11 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ

กลุ่ม	$\bar{X}$	C_3	E_3	E_2	C_2	E_1	C_1
		16.2727	18.3636	20.3043	22.7500	26.2727	27.6000
C_3	16.2727	-	2.0909	4.0316*	6.4773**	10.0000**	11.3273**
E_3	18.3636		-	1.9407	4.3864	7.9091**	9.2364**
E_2	20.3043			-	2.4457	5.9684**	7.2957**
C_2	22.7500				-	3.5227	4.8500*
E_1	26.2727					-	1.3273
C_1	27.6000						-

r		2	3	4	5	6
$\sqrt{MS_w/n}$	$q_{.95}(r, 34)$	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16
	$q_{.95}(r, 84)$	2.76	3.32	3.65	3.87	4.05
$\sqrt{MS_w/n}$	$q_{.99}(r, 34)$	3.76	4.28	4.60	4.82	4.99
	$q_{.99}(r, 84)$	3.67	4.18	4.49	4.71	4.87

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อ E_1 , E_2 และ E_3 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ ที่เรียนโดยใช้แบบเรียน คณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ

C_1 , C_2 และ C_3 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ ที่เรียนโดยใช้แบบเรียน คณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีฉบับทดลอง

จากตาราง 11 แสดงว่า

นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีฉบับทดลอง ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วน สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ ที่ใช้แบบเรียนชนิดเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ และสูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่มีระดับ ความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ ประกอบ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณเศษส่วน สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ ที่ใช้แบบเรียน ชนิดเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียน คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลองที่มีระดับความสามารถ ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีฉบับทดลอง ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วนสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ที่ใช้ แบบเรียนชนิดเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้

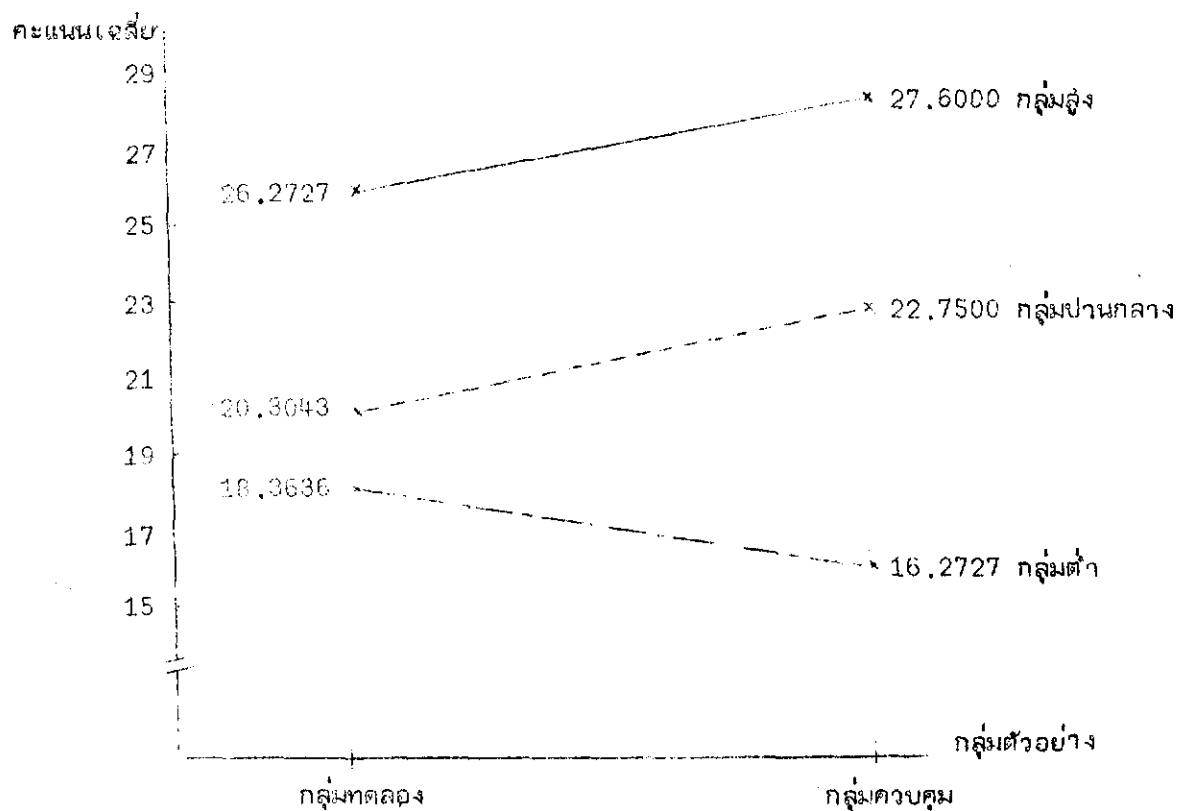
แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช่แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียน โดยใช่แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนในกลุ่มอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วนของนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ และแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลองกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไรมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วน ไม่มีผลเนื่องมาจากชนิดของแบบเรียน และระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนร่วมกัน

เพื่อให้ได้ความสัมพันธของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วนระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช่แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ และนักเรียนที่เรียนโดยใช่แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนได้ชัดเจนขึ้น จึงนำคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวมา เสนอในลักษณะของกราฟเส้นตรง ปรากฏผลดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ภาพกราฟเส้นตรงแสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณเศษส่วนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน

จากภาพประกอบ 2 จะเห็นว่ากราฟเส้นตรงทั้งสามเส้นไม่ตัดกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วน ไม่มีผลที่เกี่ยวเนื่องกันระหว่าง ชนิดของแบบเรียนกับระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน

2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหารเคี้ยวส่วน ปรางกุศล

ดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหารเคี้ยวส่วนระหว่างนักเรียน
กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ชนิดของแบบเรียน	1	80.884	80.884	7.356**
ระดับความสามารถทางการเรียน	2	159.127	79.563	7.266**
ปฏิสัมพันธ์	2	180.310	90.155	8.200**
ความคลาดเคลื่อน	84	923.577	10.995	
รวมทั้งหมด	89	1347.113	15.136	

$$F_{.01}(1, 84) = 6.96$$

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$F_{.01}(2, 84) = 4.36$$

จากตาราง 12 แสดงว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผนภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ
กับนักเรียน ที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสำนักงานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ฉบับทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอาหารเคี้ยวส่วน แตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร เศษส่วน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อแสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มใดที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร เศษส่วน สูงกว่ากลุ่มใดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ทำการทดสอบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของนิวแมน คูลส์ (Newman Keuls Test) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 13

ตาราง 13 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร เศษส่วนของ

กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง
ต่ำ

กลุ่ม	$\bar{X}$	C_3	C_2	E_3	E_1	E_2	C_1
		7.9091	11.7000	12.5455	12.6364	13.8260	15.7000
C_3	7.9091	-	3.7909**	4.6364***	4.7273**	5.9169**	7.7909**
C_2	11.7000		-	0.8455	0.9364	2.1260	4.0000*
E_3	12.5455			-	0.0909	1.2805	3.1545
E_1	12.6364				-	1.1896	3.0636
E_2	13.8260					-	1.8740
C_1	15.7000						-

r		2	3	4	5	6
$q_{.95}(r, 84)$		2.83	3.40	3.74	3.98	4.16
$\sqrt{MS_w/n} \cdot q_{.95}(r, 84)$		2.57	3.09	3.40	3.61	3.78
$q_{.99}(r, 84)$		3.76	4.28	4.60	4.82	4.99
$\sqrt{MS_w/n} \cdot q_{.99}(r, 84)$		3.41	3.89	4.18	4.38	4.53

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อ E_1 , E_2 และ E_3 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ ที่เรียนโดยใช่แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ

C_1 , C_2 และ C_3 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ ที่เรียนโดยใช่แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง

จากตาราง 13 แสดงว่า

นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช่แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร เศษส่วนสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำและปานกลาง ที่ใช่แบบเรียนชนิดเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ

นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช่แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร เศษส่วนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช่แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลองที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

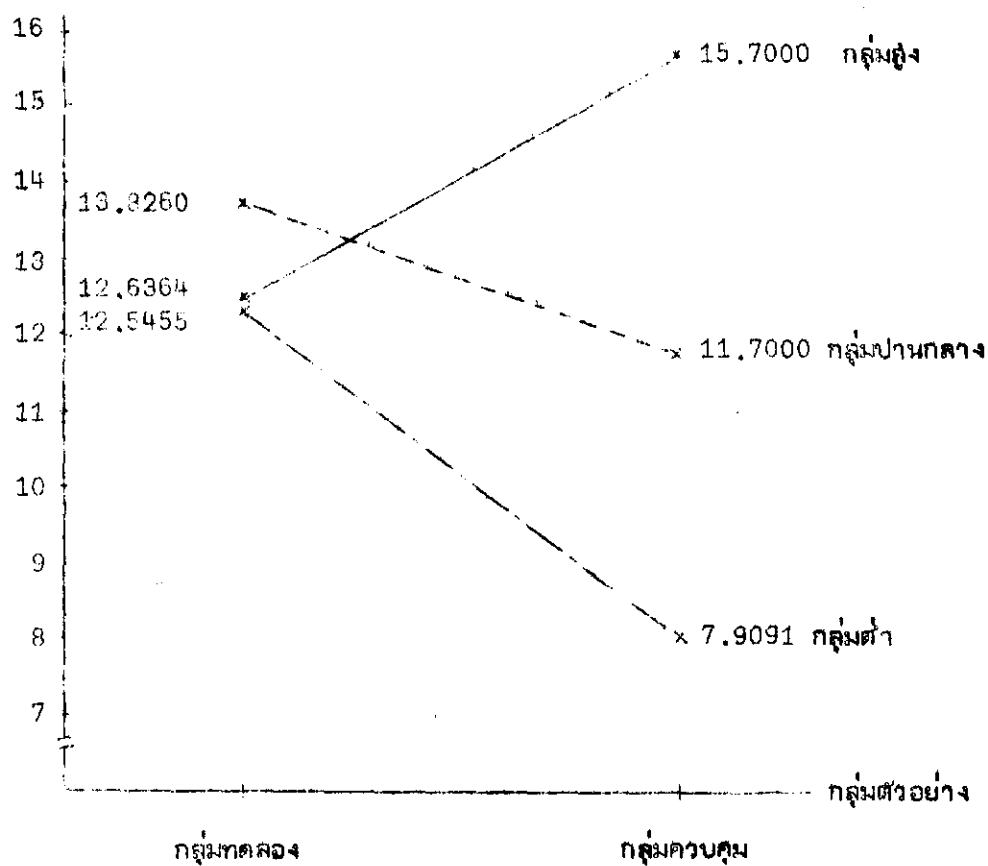
นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช่แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลองที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร เศษส่วนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ที่ใช่แบบเรียนชนิดเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร เศษส่วนแตกต่างกันอย่างไรไม่นัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร เศษส่วนของนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ และแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง กับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร เศษส่วน มีผลเนื่องมาจากชนิดของแบบเรียน และระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนร่วมกัน

เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร เศษส่วนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ กับนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนได้ชัดเจนขึ้น จึงนำคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวมา เปรียบในลักษณะของกราฟเส้นตรง ปรากฏผลดังภาพประกอบ 3

คะแนนเฉลี่ย



ภาพประกอบ 3 ภาพกราฟเส้นตรงแสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหาร
เคี้ยวส่วนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน

จากภาพประกอบ 3 จะเห็นว่า เส้นกราฟตัดกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องอาหารเคี้ยว มีผลที่เกี่ยวข้องร่วมกันระหว่างชนิดของแบบเรียน
กับระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน

2.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน
ปรากฏผลดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้ ปานกลาง ต่ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ชนิดของแบบเรียน	1	2.002	2.002	0.050
ระดับความสามารถทางการเรียน	2	3512.384	1756.192	43.457**
ปฏิสัมพันธ์	2	9.082	4.541	0.112
ความคลาดเคลื่อน	84	3394.360	40.413	
รวมทั้งหมด	89	6922.004	77.775	

$$F_{.01}(1, 84) = 6.96 \quad \text{***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01}$$

$$F_{.01}(2, 84) = 4.83$$

จากตาราง 14 แสดงว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ
กับนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ฉบับทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อแสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มใดที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน สูงกว่ากลุ่มใดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ทำการทดสอบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเป็นรายคู่ โดยวิธีการนิวแมน คูลล์ (Newman Keuls Test) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 15

ตาราง 15 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร

เศษส่วน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ

กลุ่ม		E_3	C_3	C_2	E_2	C_1	E_1
	$\bar{X}$	30.3636	31.1818	38.9583	39.6087	48.5000	49.1818
E_3	30.3636	-	0.8182	8.5947**	9.2451**	18.1364**	18.8182**
C_3	31.1818		-	7.7765**	8.4269**	17.3182**	18.0000**
C_2	38.9583			-	0.6504	9.541**	10.2235**
E_2	39.6087				-	8.8913**	9.5731**
C_1	48.5000					-	0.6818
E_1	49.1818						-

r		2	3	4	5	6
$q_{.95}(r, 84)$		2.83	3.40	3.74	3.98	4.16
$\sqrt{MS_w/h} \quad q_{.95}(r, 84)$		4.93	5.92	6.51	6.78	7.24
$q_{.99}(r, 84)$		3.76	4.28	4.60	4.82	4.99
$\sqrt{MS_w/h} \quad q_{.99}(r, 84)$		6.54	7.45	8.01	8.39	8.69

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

- เพื่อ E_1 , E_2 และ E_3 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ ที่เรียนโดยใช้แบบเรียน คณิตศาสตร์ ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ
- C_1 , C_2 และ C_3 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ ที่เรียนโดยใช้แบบเรียน คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง

จากตาราง 15 แสดงว่า

นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ ที่ใช้แบบเรียนชนิดเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ ที่ใช้แบบเรียนชนิดเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ที่ใช้แบบเรียนชนิดเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้

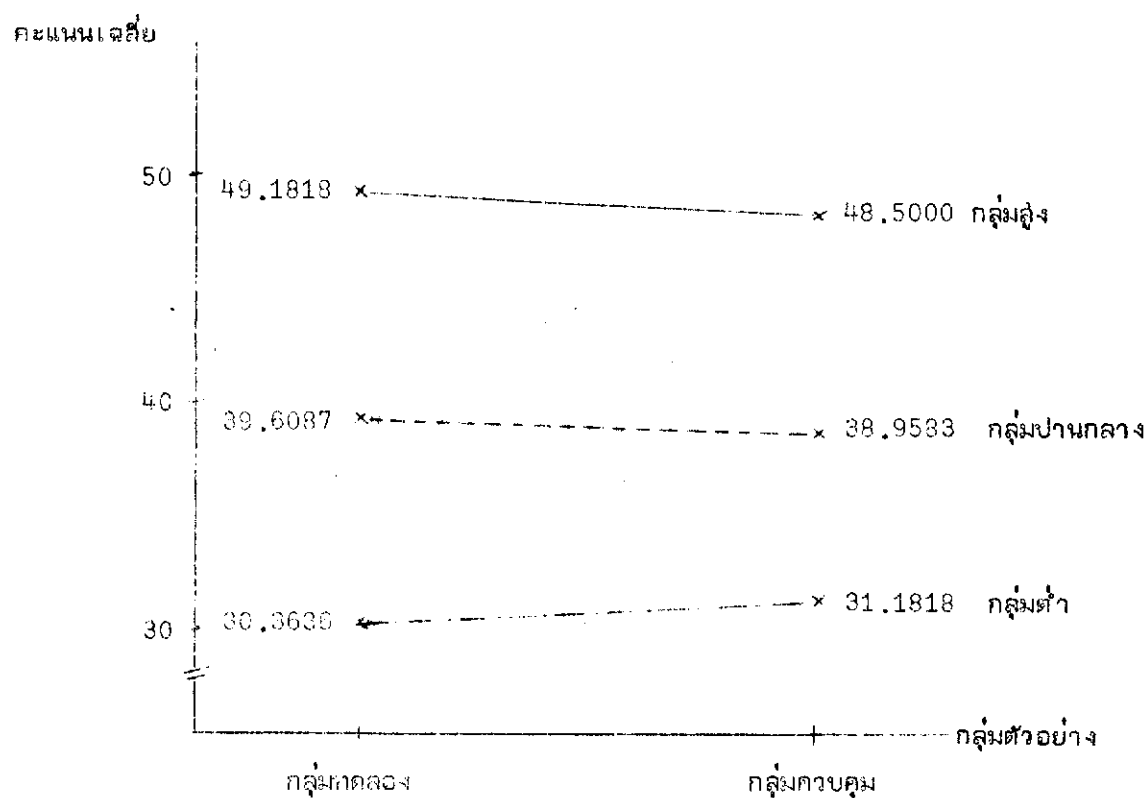
แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลองที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลองที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ที่ใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปรงใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ของนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปรงใสชนิดซ้อนภาพประกอบ และแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง กับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ไม่มีผล เนื่องมาจากข้อดีของแบบเรียน และระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนร่วมกัน

เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปรงใสชนิดซ้อนภาพประกอบ กับนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง จึงนำคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวมาเล่นอยู่ในลักษณะของกราฟเส้นตรง ปรากฏผลดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 ภาพกราฟเส้นตรงแสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน

จากภาพประกอบ 4 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ไม่มีผลที่เกี่ยวเนื่องร่วมกันระหว่างชนิดของแบบเรียนกับระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใส่วีดิทัศน์ภาพโป๊วใส่นิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ กับที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง กับที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใส่วีดิทัศน์ภาพโป๊วใส่นิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใส่วีดิทัศน์ภาพโป๊วใส่นิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใส่วีดิทัศน์ภาพโป๊วใส่นิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ กับที่เรียนจากแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน แตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนสาธิตน้ำทิพย์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งสุ่มมาจาก 5 ห้องเรียน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ซึ่งนักเรียนทั้ง 5 ห้องนี้ ทางโรงเรียนจัดแบบคณะเหมือนกันหมดโดยไว้คะแนนเฉลี่ยสะสมเป็นเกณฑ์ จาก 2 ห้องที่สุ่มได้ ทำการทดสอบค่าที พบว่าคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 2 ห้องไม่แตกต่างกัน ทำการสุ่มอีกครั้งหนึ่งเพื่อกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาวิชาในแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เฉพาะเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays)

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการทดลองเท่ากัน แต่ละกลุ่มใช้เวลาทดลองทั้งหมด 16 คาบ คาบละ 40 นาที และมีการทดลอง 16 ครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน โดยไปแผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ ซึ่งเป็นแบบเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับใช้กับกลุ่มทดลอง และแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง ซึ่งใช้กับกลุ่มควบคุม

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบของแต่ละหน่วยย่อย 3 ชุด และเป็นแบบทดสอบรวมแต่ละเนืหาย่อยอีก 1 ชุด รวมทั้งหมดเป็น 4 ชุด

การดำเนินการทดลอง

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างว่า กลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย
2. ทบทวนความหมายของการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ซึ่งต้องใช้เป็นความรู้พื้นฐานสำหรับเรียน เรื่องที่กำส้งสอน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. ให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเรียนใบความรู้เดียวกัน โดยกลุ่มทดลองได้ใช้ภาพจากตัวอย่างที่มีแผ่นภาพโปร่งใสปิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบคำอธิบายสำหรับกลุ่มควบคุมได้ใช้ภาพจากตัวอย่างในแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถานศึกษาโรงเรียนวิชาคำศัพท์และเทอมิออลย์ประกอบคำอธิบาย ซึ่งทั้งสองกลุ่มได้ใช้ตัวอย่างเดียวกัน
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายซักถาม ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อให้เข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น
5. ให้นักเรียนสรุปหลักการ และความกิตติขยของแต่ละหน่วยย่อย โดยครูคอยให้คำปรึกษา แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
6. ทำการทดสอบทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทันที หลังจากทีสอนแต่ละหน่วยย่อยจบลง โดยใช้แบบทดสอบประจำหน่วยย่อย
7. หลังจากการทดสอบส่วนทุกหน่วยย่อยจบลง ทำการทดสอบทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบรวม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย และรวมทั้งหมดโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสปิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ กับแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถานศึกษาโรงเรียนการสอนวิชาคำศัพท์

และเทคโนโลยียับยั้งทดลอง จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้ ปานกลาง ต่ำ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบ

ผลการทดลอง

1. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในแต่ละเนื้อหาย่อย และรวมทั้งหมด ปรากฏผลดังนี้

1.1 นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ เศษส่วน จากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสภากงเล้ง เล่มการสอนวิชาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยียับยั้งทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวก ลบ เศษส่วน ไม่แตกต่างกัน

1.2 นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ เศษส่วน จากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ กับนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสภากงเล้ง เล่มการสอนวิชาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยียับยั้งทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ เศษส่วน ไม่แตกต่างกัน

1.3 นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การหาร เศษส่วน จากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร เศษส่วนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสภากงเล้ง เล่มการสอนวิชาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยียับยั้งทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 เมื่อพิจารณาจากแบบทดสอบฉบับรวม เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน พบว่านักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสภากงเล้ง เล่มการสอนวิชาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยียับยั้งทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ไม่แตกต่างกัน

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ เมื่อพิจารณาแยกตามแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับ และแบบทดสอบฉบับรวม ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบย่อย ฉบับการบวก ลบ คูณ เศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ปรากฏผลดังนี้

2.1.1 นักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ กับนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ เศษส่วน ไม่แตกต่างกัน

2.1.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ เศษส่วน แตกต่างกัน โดยที่นักเรียนกลุ่มที่เรียน โดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ เศษส่วน สูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลองที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ เศษส่วน มีผลเนื่องมาจากชนิดของแบบเรียนและระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนร่วมกัน

2.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบย่อย ฉบับการคูณ เศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ปรากฏผลดังนี้

2.2.1 นักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ กับนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการสอน

วิทยาาสตร์และเทคโนโลยีบัณฑิตลง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วน ไม่แตกต่างกัน

2.2.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วน แตกต่างกัน

2.2.2.1 นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วนสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ ที่ใช้แบบเรียนชนิดเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการล่อนวิทยาาสตร์และเทคโนโลยีบัณฑิตที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2.2.2 นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการล่อนวิทยาาสตร์และเทคโนโลยีบัณฑิตที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วนไม่มีผลเนื่องมาจากชนิดของแบบเรียนและระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนร่วมกัน

2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบย่อยฉบับการหารเศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ปรากฏผลดังนี้

2.3.1 นักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ กับนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการล่อนวิทยาาสตร์และเทคโนโลยีบัณฑิตลง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหารเศษส่วน แตกต่างกัน

2.3.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหารเศษส่วน แตกต่างกัน โดยที่นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหารเศษส่วน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับทดลองที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหารเศษส่วน มีผลเนื่องมาจากชนิดของแบบเรียน และระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนร่วมกัน

2.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบฉบับรวมเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ปรากฏผลดังนี้

2.4.1 นักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ กับนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสภากาชาดส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ไม่แตกต่างกัน

2.4.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน แตกต่างกัน

2.4.2.1 นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ ที่ใช้แบบเรียนชนิดเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.4.2.2 นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถ

ทางการเรียนต่ำที่ใช้แบบเรียนชนิดเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่า
นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช่แบบเรียนชนิดค่าสำคัญของสถาบันสิ่ง : ด้เรียนการเลื่อนวิทยาค่าสถิติและ
เทคโนโลยีฉบับทดลองที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร
เศษส่วน ไม่มีผลเนื่องมาจากชนิดของแบบเรียน และระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน
ร่วมกัน

อภิปรายผล

1. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน
ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมในแต่ละเนื้อหาย่อย และรวมทั้งหมด ปรากฏผลว่า ในเนื้อหาย่อย
เรื่องการบวก ลบ เศษส่วน และเรื่องการคูณเศษส่วน นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใกล้เคียงกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากว่า

1.1 เนื้อหาเรื่องเศษส่วน เป็นเนื้อหาแบบโครงสร้าง เริ่มที่เรียนในหลักสูตรตั้งแต่
ชั้นประถมปีที่ 3 โดยเฉพาะเรื่อง การบวก ลบ คูณ เศษส่วน เมื่อได้มาเรียนซ้ำอีกในชั้นประถม
ปีที่ 5 จึงทำให้ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม
มีการวิจัยที่สอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และบางงานวิจัยได้พบข้อเสนอดีที่ต่างออกไป

เบิร์น โกลด์สไตน์ และ ลิงค์ (Bourne, Goldstein and Link. 1964 :
439 - 448) พบว่า การเสนอภาพที่สมบูรณ์โดยแยกรายละเอียดครึ่งละหลาย ๆ ภาพ จะให้ผล
ดีกว่าการเสนอภาพที่สมบูรณ์ทีเดียว เนื้อหา หรือสิ่งเร้า ที่นำมาให้เด็กดูนั้นมีความลึกลับซับซ้อน
มาก แต่กับเนื้อหาที่มีความลึกลับซับซ้อนน้อยนั้น วิธีการเสนอภาพตัวอย่างทั้งสองวิธีไม่ส่งผลให้ผู้เรียน
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

1.2 เนื่องจากทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต้องใช้เวลาเท่ากัน เพื่อขจัดตัวแปร
ในเรื่องเวลา จึงเป็นการเสียเปรียบของกลุ่มทดลองที่จะต้องหันมาทำความเข้าใจกับวิธีการเรียน
การสอนที่ผิดไปจากการเรียนการสอนแบบธรรมดาที่เคยเป็นอยู่ และไม่เคยชินกับแบบเรียนใหม่

นักเรียนจึงพยายามคิดค้น ลองผิดลองถูก อันอาจเป็นสาเหตุให้เด็กสนใจต่อภาพและวิธีการมากกว่าที่จะสนใจเนื้อหา ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า นักเรียนยังไม่ได้รับประโยชน์จากการศึกษาอย่างเต็มที่ (Millward. 1972 : 361 citing Bruner, Goodnow and Austin. 1956)

1.3 วิธีการที่บรรยายไว้ในเรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร เศษส่วน ในแบบเรียนทั้งสองแบบ มีความชัดเจนและให้ผลสัมฤทธิ์เหมือนกันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จึงทำให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

แต่มีข้อน่าสังเกตว่า ในเนื้อหาย่อยเรื่องการหารเศษส่วน ปรากฏผลว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากว่า การหารเศษส่วนเป็นเนื้อหาแบบโครงสร้างที่สลับซับซ้อน ต้องอาศัยการแยกให้เห็นความต่อเนื่องขององค์ประกอบในภาพ ซึ่งแผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพสามารถแสดงให้เห็นได้ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ บราวน์ (Brown. 1959 : 434 - 438) ซึ่งพบว่า นักเรียนที่เรียนจากแบบเรียน โดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าที่เรียนจากภาพสมบูรณ์ธรรมดา

เบิร์น โกลด์สไตน์ และ ลิงค์ (Burne, Goldstein and Link. 1964 : 439 - 448) ได้พบผลวิจัยที่สนับสนุนสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้เช่นกัน ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น นอกจากนี้ยังมีการวิจัยของ ขวัญชัย ต้นศิริเจริญ (ขวัญชัย ต้นศิริเจริญ 2514 : 24) พบว่า คุณสมบัติเด่นของแผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพก็คือ เล่นจากโครงสร้างย่อยหรืออย่างง่ายแล้วค่อย ๆ เพิ่มส่วนสัมพันธ์ให้ซับซ้อนขึ้นทีละน้อยจนได้ภาพสมบูรณ์ กับเริ่มจากภาพที่สมบูรณ์แล้วค่อย ๆ ลดส่วนประกอบลงจะช่วยให้นักเรียนรู้ดีขึ้น

ในการเรียนเรื่องที่ซับซ้อนมาก เช่น การหารเศษส่วน ซึ่งเป็นนามธรรม ผู้เรียนที่ใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ เห็นภาพที่ชัดเจน และเข้าใจวิธีการคิดได้ดี

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร เศษส่วน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถ

ทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ เมื่อพิจารณาแยกตามแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับ ได้แก่ ฉบับการบวก ลบ เศษส่วน การคูณเศษส่วน การหาร เศษส่วน และแบบทดสอบฉบับรวมซึ่งวัดเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ปรากฏผลการวิจัยที่น่าสนใจ คือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ที่เรียนโดยวิธีแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ เศษส่วน และเรื่องการหาร เศษส่วน สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำที่เรียนโดยวิธีแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ แสดงว่า แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถช่วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำได้ดี เพราะการใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบจะทำให้นักเรียนเห็นขั้นตอนของเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของออสบูเอล และฟิตซ์เจอรัลด์ ซึ่งทำไว้เมื่อปี 1962 (Ausubel and Fitzgerald, 1962 : 243 - 249) ที่พบว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำต้องการรายละเอียดของข้อความและรูปภาพมาก ๆ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ที่เรียนโดยวิธีแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบ เศษส่วน และการหาร เศษส่วน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ช่วยให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวก ลบ เศษส่วน และการหาร เศษส่วนใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสอนที่ว่า การใช้สื่อที่ได้ผลดีในการสอน คือ การใช้สื่อการสอนแล้วทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใกล้เคียงกัน (Bropper, 1966 : 50)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรส่งเสริมให้มีการสร้างหนังสือที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบ เพื่อสนับสนุนการเรียนนอกระบบโรงเรียนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะในถิ่นที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ หรือไม่มีเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) เป็นการช่วยแก้ปัญหาอุปสรรคที่มีราคาแพง
2. ควรใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ กับเนื้อหาวิชาแบบโครงสร้างที่สลับซับซ้อน ต้องอาศัยการแจกรายละเอียดให้เห็นความต่อเนื่องขององค์ประกอบภายในภาพ เพราะจะให้ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าภาพสมบูรณ์ธรรมดา
3. ควรใช้หลักการและวิธีการซ้อนภาพของแผ่นภาพโปร่งใส กับเครื่องฉายภาพโปร่งใส (Overhead Projector) ในวิชาต่าง ๆ ด้วย
4. จากผลการวิจัยพบว่า การใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ในผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ฉะนั้น แบบเรียนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบ จึงเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. น่าจะได้มีการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบเรียนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบในเนื้อหาวิชาและระดับชั้นที่แตกต่างกันออกไป เพื่อหาข้อดีและข้อจำกัดของสื่อการสอนประเภทนี้
2. น่าจะได้มีการวิจัยเชิงอนุมาน (Deductive Method) และเชิงอุปมาน (Inductive Method) โดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ กับเนื้อหาวิชาแบบโครงสร้างในวิชาต่าง ๆ
3. น่าจะมีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบกับแบบเรียนของสำนักงานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง เพื่อใช้ระยะเวลาในการทดลองต่าง ๆ กัน

๖๕๕๖๗๘๙

บรรณานุกรม

ก้อ สวัสดิ์พาณิชย์, ดร. "หนังสือเรียนของเด็ก" ความรู้ศึกษา 11 : 3 มีนาคม 2507

1) ยวีชัย เ็นตศิริเจริญ การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยใช้เครื่องฉายภาพโปร่งใสประกอบการสอนปกติ ปริญญาโท ค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา

ประสานมิตร 2514, 51 หน้า อุดສຳເນາ

เฉลิม แสงวณิช การสร้างบทเรียนโปรแกรมเรื่อง การคูณและการหารเศษส่วน สำหรับ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 170 หน้า อุดສຳເນາ

ชวาล แพรัตกุล เทคนิคการวัดผล วัฒนาพานิช 2509, 452 หน้า

✓ ช่ม ภูมิภาค เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา ประสานมิตรการพิมพ์ 2524, 344 หน้า

เชิดศักดิ์ โขวาสน์ การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

2523, 204 หน้า

ชูศรี สนิทประชากร การสร้างบทเรียนโปรแกรมเรื่องการบวก ลบ เศษส่วน สำหรับชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 180 หน้า อุดສຳເນາ

(4) ชนิดา เอี่ยมประเสริฐ การใช้แผ่นภาพโปร่งแสงในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องแสง ระดับ

มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520, 91 หน้า อุดສຳເນາ

ราดาภักดี วชิรปรีชาพงษ์ การวิเคราะห์หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน

แง่รูปแบบและการเสนอเนื้อหา ปริญญาโท ค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

2515, 101 หน้า อุดສຳເນາ

ธีรศักดิ์ อัครบวร ขนาดและแบบตัวพิมพ์ไทยที่เหมาะสมกับแบบเรียนระดับมัธยมศึกษา วิทยานิพนธ์

ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514, 121 หน้า อุดສຳເນາ

6) นิภา นิทองคำ เทคนิคการผลิตแผ่นภาพโปร่งใส คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยครูสันทรเกษม

กรุงเทพมหานคร 2523, 212 หน้า

เป็รื่อง กุมท การวิจัยสื่อและแนวกรรมการสอน ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2513, 141 หน้า อุดສຳເນາ

๑) ประพันธ์ ผัสสรื่น การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาเรขาคณิตชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6

โดยใช้เครื่องฉายภาพโปร่งใสกับภาพยนตร์ 8 ม.ม. เป็นสื่อ ปริญญาโท กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 46 หน้า ๕๓๕๖

ประเทิน มหาชนธ์ วิธีสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ในชั้นประถมศึกษา โรงพิมพ์กรรมการคำนำ

กรุงเทพมหานคร 2512, 104 หน้า

ประทีป สยามชัย "การถนอมคณิตศาสตร์ใหม่ในโรงเรียนประถมศึกษา" ประถมศึกษาศึกษา

20 : 39 สิงหาคม 2511

พริ้ง หันนาคินทร์ ตำราวิชาครูมัธยมของครูสภา วิชาคณิตศาสตร์ วิธีสอนคณิตศาสตร์

องค์การคำนำครูสภา 2505, 69 หน้า

๒) พงษ์วิทย์ ภูมิภักดิ์ การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการสัณยศาสตร์ภาพโปร่งใสของเครื่องฉายภาพ

โปร่งใส เพื่อใช้สอนวิชาสถิติพื้นฐาน ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา

ประสานมิตร 2517, 75 หน้า ๕๓๕๖

ภาควิชาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีทางการศึกษา วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ รวมบทความคณิตศาสตร์และ

เทคโนโลยีทางการศึกษา 2523, 162 หน้า ๕๓๕๖

บุญชัย ยาวรานนท์ บทความวิทยานิพนธ์ของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2511 - 2514)

คณะครูคำนำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2515, 215 หน้า

ล้วน สลายย์ และ สังเกต สลายย์ หลักการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์

ทวีการพิมพ์ 2524, 287 หน้า

สุชาติ รัตนกุล "การถนอมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน" ใน จุดยืนทางการศึกษาไทย โรงพิมพ์

ไทยวัฒนาพานิช 2518, 189 หน้า

วิทยานิพนธ์การเตรียมครูผู้สอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ในระดับประถมศึกษา วิทยาลัย

วิชาการศึกษา กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ 2514, 93 หน้า

สุชาติ รัตนกุล และ ศักดิ์ รักพลเดช วิธีสอนคณิตศาสตร์ องค์การคำนำของครูสภา

2506, 184 หน้า

วิธีสอน ทอพอโลยี

(1) สำเนา เฉลยระการ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาวิชา (Content)

จากการใช้แผ่นภาพโปร่งใสเคลื่อนไหว (Motion Transparencies) และแผ่นภาพ
โปร่งใสติดไฟเคลื่อนไหวด้วยเครื่องฉายภาพโปร่งใส (Overhead Projector) สำหรับ
การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับ ป.กค. ปริญญาโท ค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร 2515, 164 หน้า ฮัดสำเนา

สุเทพ บุตรทิศา การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์
การยอมรับตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 และชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปริญญาโท ค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 83 หน้า
ฮัดสำเนา

สงวนศักดิ์ ตัวเดินลำโพงดี การวิเคราะห์แบบเรียนและหนังสืออ่านประกอบวิชาภาษาอังกฤษ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา วิทยาลัย ค.ม. จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย 2513, 110 หน้า ฮัดสำเนา

สุรวิทย์ กองคำลั่นะ "ทัศนคติต่อวิธีสอนที่ผู้สอน" วารสารคณิตศาสตร์ อักษรเจริญทัศน์
9(1) : 21 - 25 พฤษภาคม 2500

สุกัญญา โยธิตกานต์ การวิเคราะห์แบบเรียนวรรณคดีไทยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิทยาลัย ค.ม.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2519, 258 หน้า ฮัดสำเนา

สุรพันธ์ เกียนวิธกร ความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบเรียนวิชาประวัติศาสตร์ไทยในระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น วิทยาลัย ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518, 207 หน้า ฮัดสำเนา

อนันต์ ศรีโสภา หลักการวัดและการประเมินผลการศึกษา

อรุณี สหวิจารณ์ การวิเคราะห์แบบเรียนวิชาภูมิศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น วิทยาลัย ค.ม.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514, 510 หน้า ฮัดสำเนา

Anderson, Rosemary. "Suggestion from Research Fraction," The Arithmetic Teacher. 16 : 131 - 135, February 1969.

Ausubel, D.P. and D. Fitzgerald. "Organizer, General Background and Antecedent Learning Variables in Sequential Verbal Learning," Journal of Educational Psychology. 53 : 243 - 249, 1962.

- Barker, Tommy Glynn. "Determination of Current Educational Strategies and Future Instructional Materials Needs of Industrial Educational Teacher in Texas," Dissertation Abstracts. 39(6) : 3309 - 3310-A, December 1978.
- / Bendixen, Joe Francis. "Experimental Evaluation of Effectiveness of Projected Transparencies on Instruction in Vocational Agriculture," Dissertation Abstracts. 32(2) : 692-A, August 1970.
- Bourne, L.E., S. Goldstein and W.E. Link. "Concept Learning as a Function of Availibility of Previously Presented Information," Journal of Experimental Psychology. 63 : 439 - 448, 1964.
- ① Brooks, Weston Terrell. "An Experimental Analysis of the Effectiveness of Overhead Transparencies on Learning and Retention in Beginning Woodworking," Dissertation Abstract. 15(10) : 5779 - 4780, April 1965.
- ② Brown, James W. and James W. Thornton., Jr. New Media in Higher Education. The Association for Higher Education and the Division of Audiovisual Instructional Service of the National Educational Association, Washington, D.C., 1963. 162 p.
- ③ Suethe, Chris. "Overhead Projector Scores Multiple Choice," Audio-Visual Instruction. 15 : 110, March 1970.
- ④ Cabeciras, J. "A Study of Observed Differences in Teacher Verbal Behavior When Using and Not Using the Overhead Projector," Dissertation Abstracts. 29 : 1355-A, 1969.
- Cable, Ralph. Audio-Visual Handbook. 2nd. ed., University of London Press, Ltd., 1968. 113 p.
- Carmicheal, John H. and Jacqueline Griffin. "The Use of Media in Teaching Remedial Composition," Audio-Visual Instruction. 15 : 21 - 23 April 1970.
- ① Chance, Clayton William. "Experimentation in the Adaptation of the Overhead Projector Utilizing 200 Transparencies and 800 Overlays in Teaching Engineering Descriptive Geometry Curricula," Audio-Visual Communication Review. 9 : A17 - 18, July-August 1961.
- ② Cooper, Jerry Alon. "The Effective of Teacher-Prepared Transparencies on Achievement and Retention in a Unit on Credit in A General Business Class," Dissertation Abstracts. 30(10) : 4136-A, April 1970.
- ④ Crocker, A.H. A Survey of Overhead Projectors, National Committee for Audio-Visual Aids in Education. Great Britain, Watford Printer, Ltd., 1969. 72 p.

① Dale, Edgar. Audio-Visual Methods in Teaching. 3rd. ed., Holt Rinehart and Winston, Inc., 1967. 719 p.

② Downes, L.W. and D. Paling. Teaching of Arithmetic in Thailand Primary School. 1957. 435 p.

Douglass, Harl R. The High School Curriculum. New York, Ronald Press, 1956.

✓ Dugnette, Ramand J. "Some Thoughts on Piaget's Finding and the Teaching of Fraction," The Arithmetic Teacher. 15 : 288 - 333, March 1969.

Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey, Education Testing Service, 1952. 32 p.

Fehr, Howard F. and J.M. Phillips. Teaching Modern Mathematics in The Elementary School. Reading Mass, Addison-Wesley Publishing Co., 1972. 515 p.

Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 4th. ed., New York, McGraw-Hill Book Company, 1971. 529 p.

③ Feldzamen, A.N. Number and Such. Englewood, Prentice Hall Inc., 1973. 294 p.

④ Fleming, Bruce Eugene. "Enrichment of the Industrial Art Curriculum for Overhead Projector," Dissertation Abstracts. 30(6) : 2247 - 2248-A, December 1969.

Gagne, R.M. Essentials of Learning for Instruction. Hinsdale, Ill The Dryden Press, 1974. p. 27 - 46.

Green, Edward J. "Educational Technology : The State of the Art," in Psychology of the Educational Process. p. 168 - 169, New York, McGraw-Hill Book Company, 1970.

Gropper, George L. "Learning from Visual : Some Behavioral Consideration," AV Communication Review. 1 : 37 - 69, Spring 1966.

Gunderson, Agnes G. and Ethel, Gunderson. "Fraction Concept Held by Young Children," The Arithmetic Teacher. 4 : 168 - 173, October 1957.

⑤ Kieffer, Robert E. Audiovisual Instruction. New York, The Center for Applied Research in Education Inc., 1965. 117 p.

⑥ Kinder, Jame S. Audio-Visual Materials and Techniques. 2nd. ed., New York, American Company, 1959. 940 p.

- ✓ Lay, Clock L. The Study of Arithmetic. New York, The Macmillan Company, 1968. 238 p.
- ✓ 3 Larson, H.L. "The Structure of a Fraction," The Arithmetic Teacher. 13 : 296 - 297, April 1966.
- Maxwell, C.R. The Selection of Textbooks. New York, Houghton Mifflin Company, 1951.
- Montemuro, Michael Paul. "A Comparative Analysis of Three Modes of Instruction Programmed Text, Audio-Projected Program and Lecture Demonstration," Dissertation Abstracts. 31(12) : 6312-A, June 1973.
- Millward, Richard B. "Theoretical and Experimental Approaches to Human Learning," in Woodworth and Schlosberg's Experimental Psychology. p. 905 - 1019, ed. by J.W. Kling Lorrin A. Riggs and Seventeen Contributors, London, Methuen and Co., Ltd., 1972.
- Muns, Nedom Conway III. "The Effectiveness of Overhead Projectuals and A Transparent Projection Box on Teaching Orthographic Projection," Dissertation Abstracts. 3(9) : 3753-A, March 1970.
- Pearce, Galen L. "Alternate Versions of Overhead Transparency Projectuals Designed to Teach Elementary Statistical Concepts," Audio-Visual Communication Review. 18, 1970.
- ✓ 2 Perlburg, Arue and Micheal, Resh. "Evaluation of the Effectiveness of the Overhead Projector in Descriptive Geometry and Hydrology," The Journal of Educational Research. 61 : 1, 1967.
- ✓ 2 Powell, L.S. A Guide to the Use of Visual Aids. British Association for Commercial and Industrial Education, 1968. 55 p.
- Schultz, Morton J. The Teacher and Overhead Projection. Prentice-Hall, 1965. 240 p.
- ✓ 2 Scuzorzo, Herbert E. The Practical Audio-Visual Handbook for Teacher. 2nd. ed., New York, Parker Publishing Company, Inc., 1968. 211 p.
- ✓ 2 Shores, Louis. Instructional Materials. New York, The Ronald Press Company, 1960. 54 p.
- ✓ 2 Silverman, R.E. "The Comparative Effectiveness of Animated and Static Transparencies," Audio-Visual Communication Review. 6 : 238 - 239, 1958.
- Spitzer, Herbert F. Teaching Elementary School Mathematics. Houghton Mifflin Co., 1972. 373 p.

Thomas, Carpenter P. "Using Research in Teaching," The Arithmetic Teacher. 6 : 137 - 141, February 1967.

Thomas, Willard Y. "Modern Communication with a Visual Language," Educational Technology. 1 : 17 - 21, January 1974.

Walpole, Ronald E. Introduction to Statistics. 2nd. ed., New York, Macmillan Publishing Co., Inc., 1963. 340 p.

William, J.D. "Mathematics Reform in the Primary School," International Studies in Education. Humburg, 1957. 130 p.

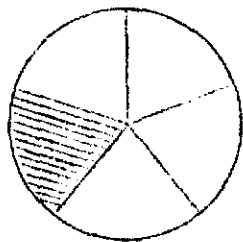
ลักษณะนก ก.

แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสซ้อนซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ

บทที่ 7 การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

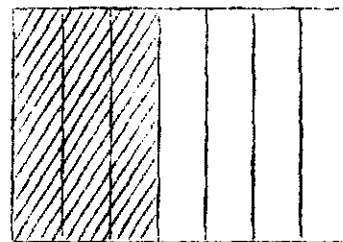
ทบทวนการบวก ลบ เศษส่วน ที่มีตัวส่วนเท่ากัน

ตัวอย่าง ก. $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \square$

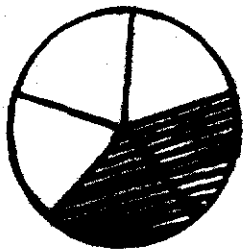


$\frac{1}{5}$

ข. $\frac{3}{7} - \frac{1}{7} = \square$

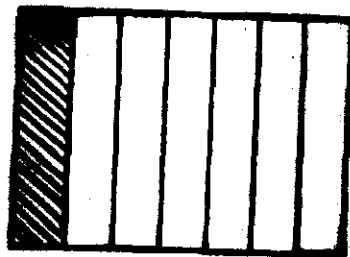


$\frac{3}{7}$



$$\square + \boxed{\frac{3}{4}} = \frac{7}{4}$$

$$\frac{3}{4} + \frac{4}{4} = \frac{7}{4}$$



$$\square - \boxed{\frac{1}{8}} = \frac{7}{8}$$

$$\frac{8}{8} - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

จงหาจำนวนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง

$$1. \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \square$$

$$7. \frac{4}{5} - \frac{2}{5} = \square$$

$$2. \frac{3}{7} + \frac{1}{7} = \square$$

$$8. \frac{4}{7} - \frac{3}{7} = \square$$

$$3. \frac{5}{6} + \frac{1}{6} = \square$$

$$9. \frac{6}{6} - \frac{1}{6} = \square$$

$$4. \frac{3}{8} + \frac{5}{8} = \square$$

$$10. \frac{8}{8} - \frac{3}{8} = \square$$

$$5. \frac{2}{9} + \frac{7}{9} = \square$$

$$11. \frac{9}{9} - \frac{7}{9} = \square$$

$$6. \frac{4}{10} + \frac{6}{10} = \square$$

$$12. \frac{10}{10} - \frac{4}{10} = \square$$

การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

ตัวอย่างที่ 1 $\frac{3}{10} + \frac{2}{5} = \square$

วิธีทำ เศษส่วนทั้งสองมีตัวส่วนไม่เท่ากัน เขียนจำนวนหลังให้มีตัวส่วนเท่ากับจำนวนแรกได้ดังนี้

$$\begin{aligned} & \frac{2 \times 2}{5 \times 2} = \frac{4}{10} \\ \text{ดังนั้น} \quad \frac{3}{10} + \frac{2}{5} &= \frac{3}{10} + \frac{4}{10} \\ &= \frac{7}{10} \end{aligned}$$

ตอบ $\frac{7}{10}$

ตัวอย่างที่ 2 $\frac{1}{2} - \frac{1}{6}$

วิธีทำ เศษส่วนทั้งสองมีตัวส่วนไม่เท่ากัน เขียนจำนวนแรกให้มีตัวส่วนเท่ากับจำนวนหลังได้ดังนี้

$$\begin{aligned} & \frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6} \\ \text{ดังนั้น} \quad \frac{1}{2} - \frac{1}{6} &= \frac{3}{6} - \frac{1}{6} \\ &= \frac{2}{6} \end{aligned}$$

ตอบ $\frac{2}{6}$

จงแสดงวิธีหาผลลัพธ์แล้วทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

1. $\frac{4}{7} + \frac{1}{14}$

9. $\frac{7}{20} + \frac{3}{4}$

17. $\frac{14}{24} - \frac{3}{8}$

2. $\frac{3}{4} + \frac{1}{12}$

10. $\frac{9}{22} + \frac{1}{11}$

18. $\frac{10}{9} - \frac{2}{3}$

3. $\frac{1}{6} + \frac{5}{12}$

11. $\frac{5}{27} + \frac{1}{3}$

19. $\frac{12}{15} - \frac{3}{5}$

4. $\frac{2}{3} + \frac{5}{6}$

12. $\frac{10}{13} + \frac{5}{26}$

20. $\frac{12}{18} - \frac{1}{2}$

5. $\frac{3}{8} + \frac{5}{24}$

13. $\frac{9}{14} - \frac{4}{7}$

21. $\frac{22}{20} - \frac{3}{4}$

6. $\frac{4}{9} + \frac{2}{3}$

14. $\frac{10}{12} - \frac{3}{4}$

22. $\frac{11}{22} - \frac{1}{11}$

7. $\frac{3}{15} + \frac{3}{5}$

15. $\frac{7}{12} - \frac{1}{6}$

23. $\frac{14}{27} - \frac{1}{3}$

8. $\frac{3}{18} + \frac{1}{2}$

16. $\frac{9}{6} - \frac{2}{3}$

24. $\frac{25}{26} - \frac{10}{13}$

การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน จะต้องทำตัวส่วนของทุกจำนวนให้เท่ากันก่อน จึงจะหาผลบวกและผลลบได้

คุณสมบัติการสลับที่ของการบวก

ตัวอย่าง $\frac{1}{4} + \frac{2}{4}$ มีค่าเท่ากับ $\frac{2}{4} + \frac{1}{4}$ หรือไม่

วิธีทำ จำนวนแรก

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$$

จำนวนหลัง

$$\frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

ดังนั้น

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{2}{4} + \frac{1}{4}$$

ตอบ มีค่าเท่ากัน

จำนวนแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากันหรือไม่

1. $\frac{4}{7} + \frac{2}{7}, \quad \frac{2}{7} + \frac{4}{7}$

4. $\frac{4}{7} + \frac{3}{14}, \quad \frac{3}{14} + \frac{4}{7}$

2. $\frac{1}{12} + \frac{9}{12}, \quad \frac{9}{12} + \frac{1}{12}$

5. $\frac{3}{4} + \frac{1}{12}, \quad \frac{1}{12} + \frac{3}{4}$

3. $\frac{6}{10} + \frac{3}{10}, \quad \frac{3}{10} + \frac{6}{10}$

6. $\frac{1}{10} + \frac{3}{5}, \quad \frac{3}{5} + \frac{1}{10}$

คุณสมบัติการสลับที่ของการบวก

7. $\frac{4}{16} + \frac{5}{16} = \square + \frac{4}{16}$

9. $\frac{3}{16} + \frac{1}{4} = \square + \frac{3}{16}$

8. $\frac{7}{20} + \frac{3}{4} = \frac{3}{4} + \square$

10. $\frac{5}{27} + \frac{4}{27} = \frac{4}{27} + \square$

การสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวบวกของการบวกเศษส่วน จะไม่ทำให้ผลลัพธ์เปลี่ยนไป

เช่น $\frac{4}{7} + \frac{2}{7} = \frac{2}{7} + \frac{4}{7}$

คุณสมบัติการจับคู่อันดับของจำนวนบวก

ตัวอย่าง $(\frac{1}{7} + \frac{2}{7}) + \frac{3}{7}$ มีค่าเท่ากับ $\frac{1}{7} + (\frac{2}{7} + \frac{3}{7})$ หรือไม่

วิธีทำ จำนวนแรก $(\frac{1}{7} + \frac{2}{7}) + \frac{3}{7} = \frac{3}{7} + \frac{3}{7} = \frac{6}{7}$

จำนวนหลัง $\frac{1}{7} + (\frac{2}{7} + \frac{3}{7}) = \frac{1}{7} + \frac{5}{7} = \frac{6}{7}$

ดังนั้น $(\frac{1}{7} + \frac{2}{7}) + \frac{3}{7} = \frac{1}{7} + (\frac{2}{7} + \frac{3}{7})$

ตอบ มีค่าเท่ากัน

จำนวนแต่ละชุดต่อไปนี้ มีค่าเท่ากันหรือไม่

1. $(\frac{3}{7} + \frac{1}{7}) + \frac{2}{7}$, $\frac{3}{7} + (\frac{1}{7} + \frac{2}{7})$

2. $(\frac{2}{7} + \frac{3}{14}) + \frac{1}{7}$, $\frac{2}{7} + (\frac{3}{14} + \frac{1}{7})$

3. $(\frac{2}{12} + \frac{1}{12}) + \frac{2}{12}$, $\frac{2}{12} + (\frac{1}{12} + \frac{2}{12})$

4. $(\frac{2}{10} + \frac{6}{10}) + \frac{1}{10}$, $\frac{2}{10} + (\frac{6}{10} + \frac{1}{10})$

5. $(\frac{3}{7} - \frac{2}{7}) + \frac{1}{7}$, $\frac{3}{7} - (\frac{2}{7} + \frac{1}{7})$

6. $(\frac{2}{7} - \frac{3}{14}) - \frac{1}{14}$, $\frac{2}{7} - (\frac{3}{14} - \frac{1}{14})$

การบวกเศษส่วนสามจำนวน จะบวกสองจำนวนแรกก่อนหรือสองจำนวนหลังก่อน แล้วนำมาบวกกับจำนวนที่เหลือ ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่เปลี่ยนแปลง

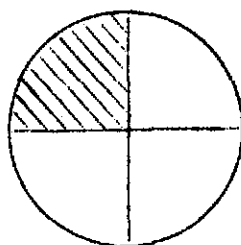
เช่น $(\frac{3}{7} + \frac{1}{7}) + \frac{2}{7} = \frac{3}{7} + (\frac{1}{7} + \frac{2}{7})$

การคูณระหว่างเศษส่วนและจำนวนเต็ม

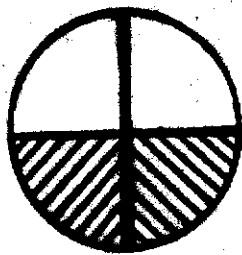
ตัวอย่าง

$$3 \times \frac{1}{4} = \square$$

$$3 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$$



$$\frac{1}{4}$$



$$\square + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\text{or } 3 \times \frac{1}{4} = \frac{3 \times 1}{4} = \frac{3}{4}$$

Ans $\frac{3}{4}$

จงหาผลคูณต่อไปนี้

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

$$4. 3 \times \frac{2}{7}$$

$$7. 4 \times \frac{2}{8}$$

$$2. 3 \times \frac{1}{7}$$

$$5. 4 \times \frac{1}{8}$$

$$8. 5 \times \frac{2}{10}$$

$$3. 2 \times \frac{2}{5}$$

$$6. 5 \times \frac{1}{9}$$

$$9. 6 \times \frac{1}{18}$$

$$10. 3 \times \frac{3}{4} = \square$$

$$14. 6 \times \frac{1}{8} = \square$$

$$11. 2 \times \frac{2}{7} = \square$$

$$15. 7 \times \frac{3}{5} = \square$$

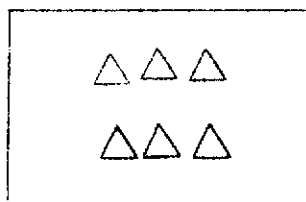
$$12. 4 \times \frac{2}{5} = \square$$

$$16. 8 \times \frac{1}{10} = \square$$

$$13. 5 \times \frac{1}{3} = \square$$

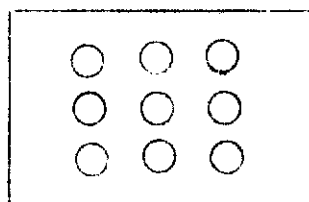
$$17. 9 \times \frac{2}{11} = \square$$

ตัวอย่าง ก. $\frac{1}{2}$ ของ 6 =

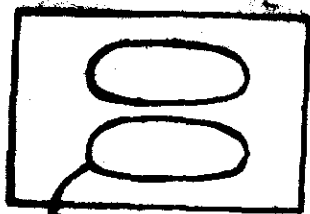


6

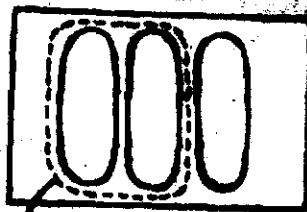
ข. $\frac{2}{3}$ ของ 9 =



9



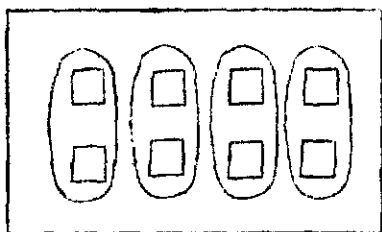
$\frac{1}{2}$ von $\square - 3$



$\frac{2}{3}$ von $\square - 6$

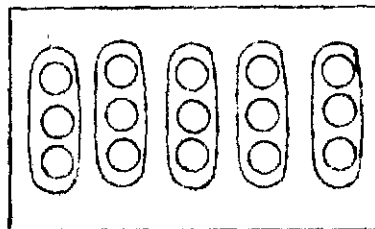
จงแรเงารูปข้างล่าง ตามเศษส่วนที่กำหนด และหา
จำนวนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง

1.



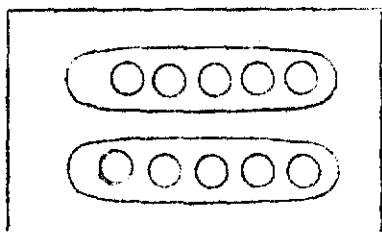
$$\frac{2}{4} \text{ ของ } 8 = \square$$

4.



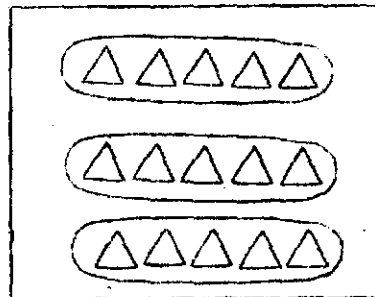
$$\frac{4}{5} \text{ ของ } 15 = \square$$

2.



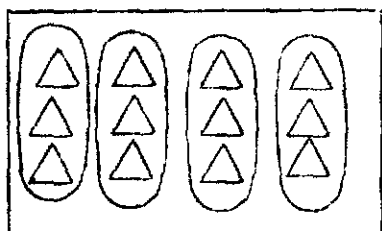
$$\frac{1}{2} \text{ ของ } 10 = \square$$

5.



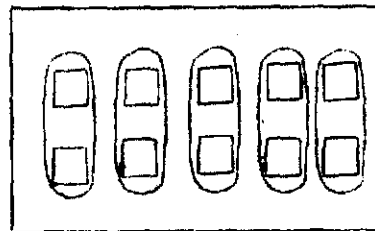
$$\frac{2}{3} \text{ ของ } 15 = \square$$

3.



$$\frac{3}{4} \text{ ของ } 12 = \square$$

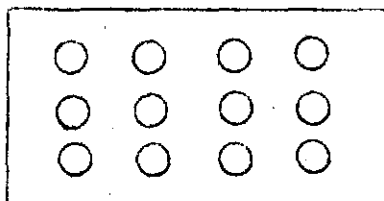
6.



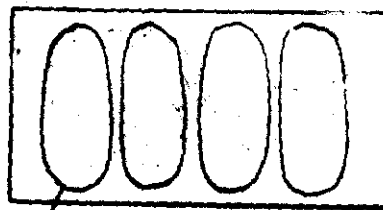
$$\frac{2}{5} \text{ ของ } 10 = \square$$

ตัวอย่าง

$$\frac{1}{4} \text{ ของ } 12 = 3$$



12

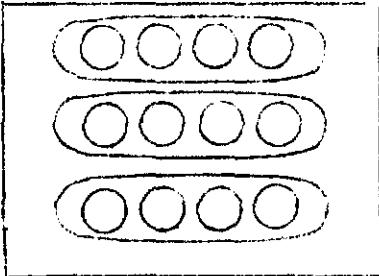


$$\boxed{\frac{1}{4}} \text{ वन } \square = 3$$

$$\text{अथ } \frac{1}{4} \text{ वन } 12 = \frac{1}{4} \times 12 = 3$$

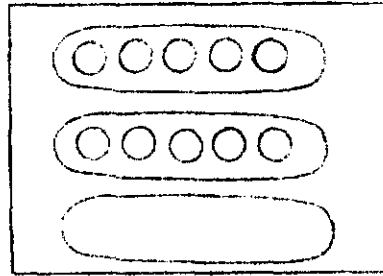
จงหาจำนวนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง

1.



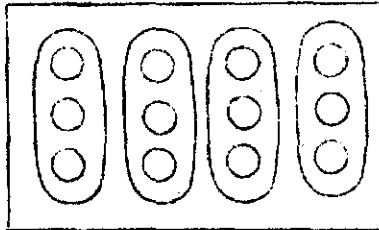
ก. $\frac{1}{3}$ ของ 12 = ข. $\frac{1}{3}$ 12 =

2.



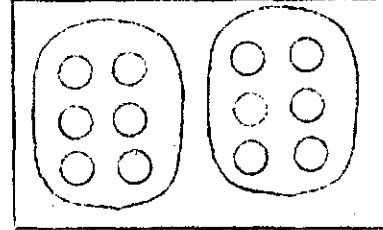
ก. $\frac{2}{3}$ ของ 15 = ข. $\frac{2}{3}$ 15 =

3.



ก. $\frac{3}{4}$ ของ 12 = ข. $\frac{3}{4}$ 12 =

4.



ก. $\frac{1}{2}$ ของ 12 = ข. $\frac{1}{2}$ 12 =

เศษส่วนของจำนวนใด ๆ มีค่าเท่ากับเศษส่วนคูณกับจำนวนนั้น

เช่น $\frac{1}{2}$ ของ 10 = $\frac{1}{2} \times 10$

จงแสดงวิธีทำ

5. $\frac{1}{2}$ ของ 10

7. $\frac{2}{5}$ ของ 10

9. $\frac{3}{5}$ ของ 15

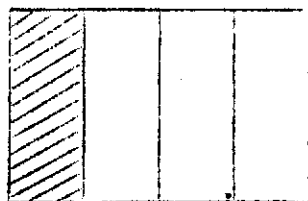
6. $\frac{1}{3}$ ของ 12

8. $\frac{3}{4}$ ของ 12

10. $\frac{2}{7}$ ของ 21

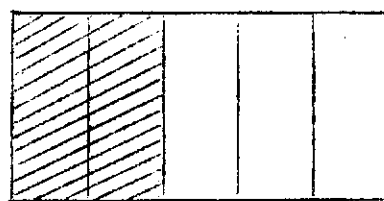
การคูณระหว่างเศษส่วนและเศษส่วน

ตัวอย่าง ก. $\frac{1}{3}$ ของ $\frac{1}{4} = \square$

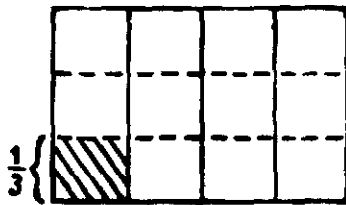


$$\frac{1}{4}$$

ข. $\frac{2}{3}$ ของ $\frac{2}{5} = \square$

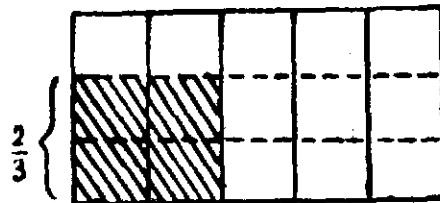


$$\frac{2}{5}$$



$$\frac{1}{3} \text{ ของ } \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$$

ตอบ $\frac{2}{9}$

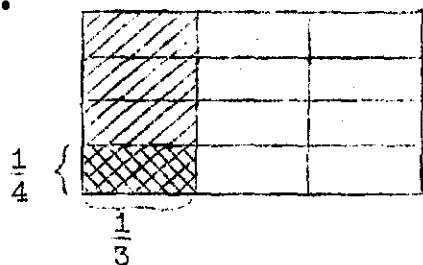


$$\frac{2}{3} \text{ ของ } \frac{2}{9} = \frac{4}{15}$$

ตอบ $\frac{5}{12}$

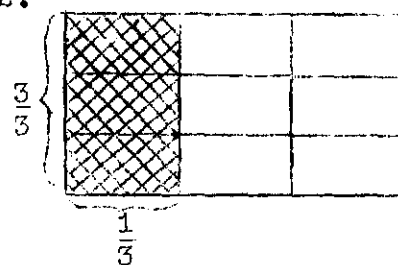
จงหาจำนวนที่ ทำให้ประโยคเป็นจริง

1.



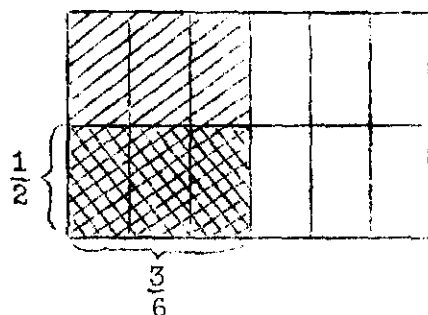
$$\frac{1}{4} \text{ ของ } \frac{1}{3} = \square$$

2.



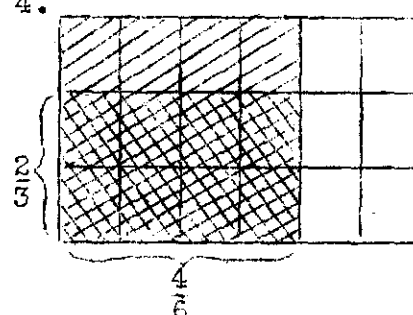
$$\frac{3}{3} \text{ ของ } \frac{1}{3} = \square$$

3.



$$\frac{1}{2} \text{ ของ } \frac{3}{6} = \square$$

4.



$$\frac{2}{3} \text{ ของ } \frac{4}{6} = \square$$

จงเขียนแผนภาพแสดงการหาคำตอบต่อไปนี้

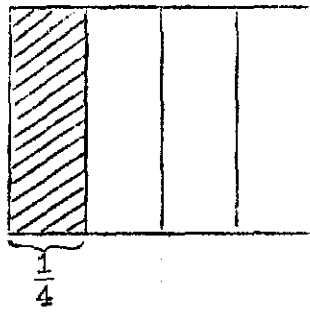
$$5. \frac{2}{6} \text{ ของ } \frac{1}{3} = \square$$

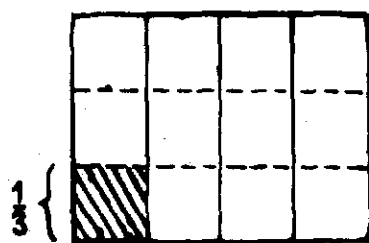
$$7. \frac{3}{4} \text{ ของ } \frac{2}{5} = \square$$

$$6. \frac{5}{5} \text{ ของ } \frac{3}{7} = \square$$

$$8. \frac{4}{4} \text{ ของ } \frac{3}{5} = \square$$

ตัวอย่าง

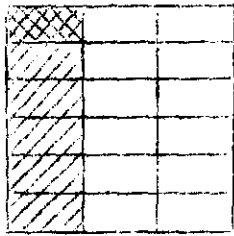




$\frac{1}{3}$ ของ $\frac{1}{4} = \frac{1}{12}$ หรือเขียนได้ว่า $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$

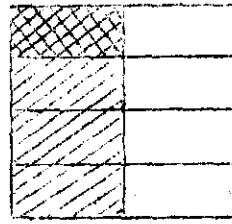
จงหาจำนวนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง

1.



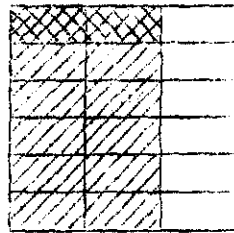
ก. $\frac{1}{6}$ ของ $\frac{1}{3} = \square$ ข. $\frac{1}{6} \times \frac{1}{3} = \square$

4.



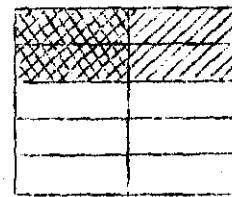
ก. $\frac{1}{4}$ ของ $\frac{1}{2} = \square$ ข. $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \square$

2.



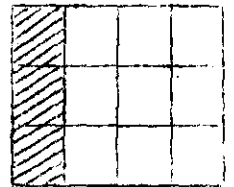
ก. $\frac{1}{6}$ ของ $\frac{2}{3} = \square$ ข. $\frac{1}{6} \times \frac{2}{3} = \square$

5.



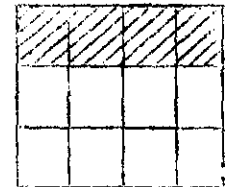
ก. $\frac{1}{2}$ ของ $\frac{2}{5} = \square$ ข. $\frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \square$

3.



ก. $\frac{3}{8}$ ของ $\frac{1}{4} = \square$ ข. $\frac{3}{8} \times \frac{1}{4} = \square$

6.



ก. $\frac{4}{4}$ ของ $\frac{1}{3} = \square$ ข. $\frac{4}{4} \times \frac{1}{3} = \square$

จงเขียนแผนภาพแสดงการหาผลคูณต่อไปนี้

7. $\frac{1}{3} \times \frac{2}{6} = \square$

9. $\frac{3}{7} \times \frac{5}{5} = \square$

8. $\frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \square$

10. $\frac{3}{5} \times \frac{4}{4} = \square$

การแปลงวิเศษส่วน

ตัวอย่าง ก. $\frac{1}{3}$ ของ $\frac{1}{4} = \square$	1. $\frac{2}{3} \times \frac{3}{7} = \square$
วิธีทำ	วิธีทำ
$\frac{1}{3}$ ของ $\frac{1}{4} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$	$\frac{2}{3} \times \frac{3}{7} = \frac{2 \times 3}{3 \times 7}$
$= \frac{1 \times 1}{3 \times 4}$	$= \frac{6}{21}$
$= \frac{1}{12}$	$= \frac{2}{7}$
ตอบ $\frac{1}{12}$	ตอบ $\frac{2}{7}$

จงแสดงวิธีหาคำลัพท์แล้วทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

1. $\frac{1}{3}$ ของ $\frac{1}{5}$

9. $\frac{2}{7}$ ของ 21

17. $\frac{7}{13} \times \frac{13}{7}$

2. $\frac{2}{3}$ ของ $\frac{1}{3}$

10. $\frac{3}{5}$ ของ 30

18. $\frac{5}{6} \times \frac{6}{5}$

3. $\frac{3}{4}$ ของ $\frac{2}{3}$

11. $\frac{2}{7}$ ของ 56

19. $\frac{7}{13} \times \frac{5}{5}$

4. $\frac{3}{5}$ ของ $\frac{2}{5}$

12. $\frac{4}{9}$ ของ 45

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

5. $\frac{4}{5}$ ของ $\frac{3}{7}$

13. $\frac{5}{6} \times \frac{2}{3}$

21. $\frac{5}{9} \times \frac{11}{11}$

6. $\frac{5}{8}$ ของ $\frac{3}{7}$

14. $\frac{4}{7} \times \frac{3}{5}$

22. $30 \times \frac{2}{5}$

7. $\frac{4}{6}$ ของ 2

15. $\frac{6}{1} \times \frac{1}{7}$

23. $27 \times \frac{4}{9}$

8. $\frac{1}{9}$ ของ 18

16. $\frac{4}{1} \times \frac{2}{9}$

24. $39 \times \frac{5}{13}$

คุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ

ตัวอย่าง $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}$ มีค่าเท่ากับ $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$ หรือไม่

วิธีทำ จำนวนแรก

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{2 \times 1}{3 \times 2} = \frac{2}{6}$$

จำนวนหลัง

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1 \times 2}{2 \times 3} = \frac{2}{6}$$

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

ตอบ มีค่าเท่ากัน

จำนวนแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากันหรือไม่

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

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

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

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

3. $3 \times \frac{2}{9}$, $\frac{2}{9} \times 3$

6. $8 \times \frac{1}{10}$, $\frac{1}{10} \times 8$

จงเติมจำนวนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง

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

9. $\frac{4}{7} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{5} \times \square$

8. $\frac{7}{15} \times 2 = \square \times \frac{7}{15}$

10. $4 \times \frac{2}{10} = \square \times 4$

การสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวคูณของการคูณเศษส่วน, จะไม่ทำให้ผลคูณเปลี่ยนไป

เช่น $\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \times \frac{2}{3}$

คุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ

ตัวอย่าง $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}$ มีค่าเท่ากับ $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$ หรือไม่

วิธีทำ จำนวนแรก

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{2 \times 1}{3 \times 2} = \frac{2}{6}$$

จำนวนหลัง

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1 \times 2}{2 \times 3} = \frac{2}{6}$$

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

ตอบ มีค่าเท่ากัน

จำนวนแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากันหรือไม่

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

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

3. $3 \times \frac{2}{9}$, $\frac{2}{9} \times 3$

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

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

6. $8 \times \frac{1}{10}$, $\frac{1}{10} \times 8$

จงเติมจำนวนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง

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

9. $\frac{4}{7} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{5} \times \square$

8. $\frac{7}{15} \times 2 = \square \times \frac{7}{15}$

10. $4 \times \frac{2}{10} = \square \times 4$

การสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวคูณของการคูณเศษส่วน จะไม่ทำให้ผลคูณเปลี่ยนไป

เช่น $\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \times \frac{2}{3}$

คุณสมบัติการจับคู่ของการคูณ

ตัวอย่าง $(\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}) \times \frac{1}{3}$ มีค่าเท่ากับ $\frac{2}{3} \times (\frac{1}{2} \times \frac{1}{3})$ หรือไม่

วิธีทำ จำนวนแรก

$$\begin{aligned}
 (\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}) \times \frac{1}{3} &= (\frac{2 \times 1}{3 \times 2}) \times \frac{1}{3} \\
 &= \frac{2}{6} \times \frac{1}{3} \\
 &= \frac{2 \times 1}{6 \times 3} = \frac{2}{18}
 \end{aligned}$$

จำนวนหลัง

$$\begin{aligned}
 \frac{2}{3} \times (\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) &= \frac{2}{3} \times (\frac{1 \times 1}{2 \times 3}) \\
 &= \frac{2}{3} \times \frac{1}{6} \\
 &= \frac{2}{3} \times \frac{1}{6} = \frac{2}{18}
 \end{aligned}$$

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

ตอบ มีค่าเท่ากัน

จำนวนแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากันหรือไม่

1. $(\frac{2}{5} \times \frac{1}{2}) \times \frac{1}{3}$, $\frac{2}{5} \times (\frac{1}{2} \times \frac{1}{3})$

4. $(\frac{2}{3} \times \frac{1}{4}) \times \frac{3}{4}$, $\frac{2}{3} \times (\frac{1}{4} \times \frac{3}{4})$

2. $(\frac{3}{4} \times \frac{1}{3}) \times \frac{2}{5}$, $\frac{3}{4} \times (\frac{1}{3} \times \frac{2}{5})$

5. $(\frac{5}{6} \times \frac{1}{2}) \times \frac{2}{4}$, $\frac{5}{6} \times (\frac{1}{2} \times \frac{2}{4})$

3. $(2 \times \frac{3}{7}) \times 4$, $2 \times (\frac{3}{7} \times 4)$

6. $(3 \times \frac{4}{9}) \times 5$, $3 \times (\frac{4}{9} \times 5)$

การคูณเศษส่วนสามจำนวน จะคูณสองจำนวนแรกก่อนหรือสองจำนวนหลังก่อนแล้วนำมาคูณกับจำนวนที่เหลือ ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่เปลี่ยนไป

เช่น $(\frac{2}{5} \times \frac{1}{2}) \times \frac{1}{3} = \frac{2}{5} \times (\frac{1}{2} \times \frac{1}{3})$

จำนวนแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากันหรือไม่

1. $(\frac{2}{5} \times \frac{1}{2}) \times \frac{1}{3}, \frac{2}{5} \times (\frac{1}{2} \times \frac{1}{3})$

2. $(\frac{3}{4} \times \frac{1}{3}) \times \frac{2}{5}, \frac{3}{4} \times (\frac{1}{3} \times \frac{2}{5})$

3. $(2 \times \frac{3}{7}) \times 4, 2 \times (\frac{3}{7} \times 4)$

4. $(\frac{2}{3} \times \frac{1}{4}) \times \frac{3}{4}, \frac{2}{3} \times (\frac{1}{4} \times \frac{3}{4})$

5. $(\frac{5}{6} \times \frac{1}{2}) \times \frac{2}{4}, \frac{5}{6} \times (\frac{1}{2} \times \frac{2}{4})$

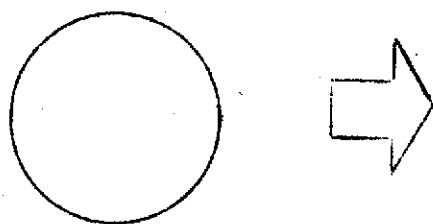
6. $(3 \times \frac{4}{9}) \times 5, 3 \times (\frac{4}{9} \times 5)$

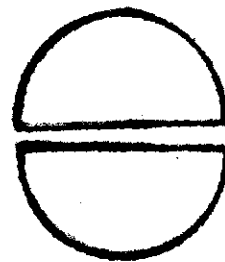
การคูณเศษส่วนสามจำนวน จะคูณสองจำนวนแรกก่อนหรือสองจำนวนหลังก่อนแล้วนำมาคูณกับจำนวนที่เหลือ ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่เปลี่ยนไป

เช่น $(\frac{2}{5} \times \frac{1}{2}) \times \frac{1}{3} = \frac{2}{5} \times (\frac{1}{2} \times \frac{1}{3})$

การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน

ตัวอย่าง มีแท่งโม 1 ผล แบ่งออก^๕จะ $\frac{1}{2}$ ผล ได้^๕กี่ชิ้น

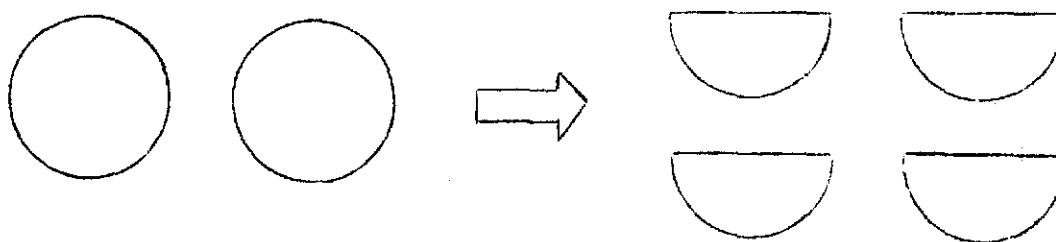




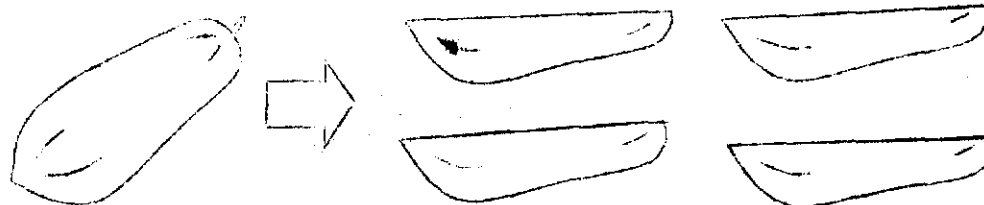
จากรูป เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ $1 \div \frac{1}{2} = 2$

ตอบ ๒ ชิ้น

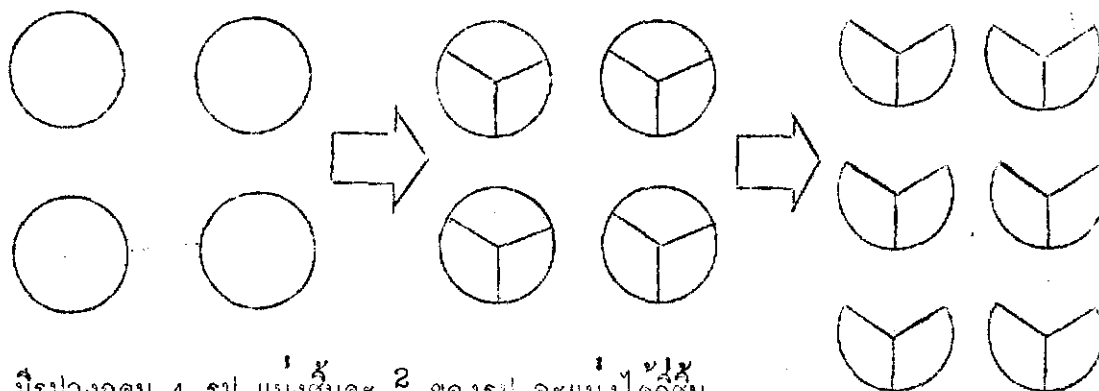
จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ



1. มีแตงโม 2 ผล แบ่งออกเป็น $\frac{1}{2}$ ผล ได้กี่ชิ้น



2. มีมะละกอ 1 ผล แบ่งให้เด็กคนละ $\frac{1}{4}$ ผล จะแบ่งให้เด็กได้กี่คน



3. มีรูปวงกลม 4 รูป แบ่งเป็น $\frac{2}{3}$ ของรูป จะแบ่งได้กี่ชิ้น

จงเขียนแผนภาพแสดงการหาผลหารต่อไปนี้

4. $1 \div \frac{1}{5}$

5. $2 \div \frac{2}{3}$

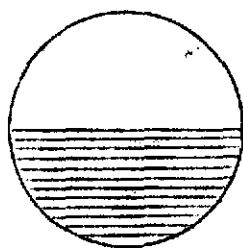
6. $3 \div \frac{1}{4}$

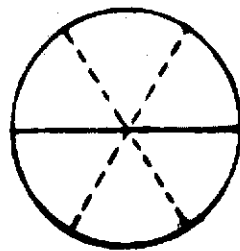
7. $3 \div \frac{3}{4}$

การหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม

ตัวอย่าง มีส่วนที่แรเงาอยู่ $\frac{1}{2}$ วง แบ่งออก 3 ส่วนเท่า ๆ กัน จะได้ส่วนละเท่าไร

$\frac{1}{2}$





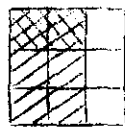
จะได้ส่วนละ $\frac{1}{6}$

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

ตอบ $\frac{1}{6}$ ๖๓

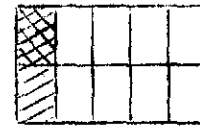
จงเติมจำนวนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง

1.



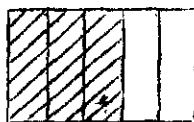
$$\frac{2}{3} \div 3 = \square$$

2.



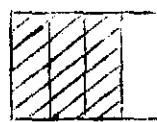
$$\frac{1}{5} \div 2 = \square$$

3.



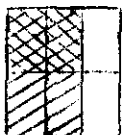
$$5 \frac{3}{5} \div 3 = \square$$

4.



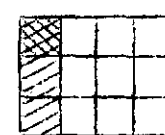
$$\frac{3}{4} \div 4 = \square$$

5.



$$\frac{2}{3} \div 2 = \square$$

6.



$$\frac{1}{4} \div 3 = \square$$

จงเขียนแผนภาพแสดงการหารลดทอนต่อไปนี้

7. $\frac{3}{4} \div 3$

8. $\frac{2}{5} \div 4$

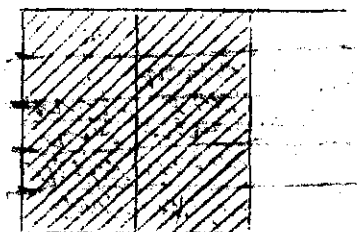
9. $\frac{1}{6} \div 2$

10. $\frac{5}{6} \div 3$

การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน

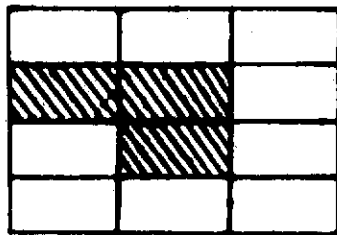
ตัวอย่าง $\frac{2}{3} \div \frac{1}{4} = \square$

$\frac{2}{3}$



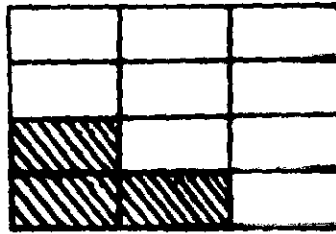
$$\frac{2}{3} \div \frac{1}{4} = 2\frac{2}{3} \text{ หรือ } \frac{8}{3}$$

ตอบ $2\frac{2}{3}$ หรือ $\frac{8}{3}$



$$\frac{1}{4}$$

$\frac{1}{4}$

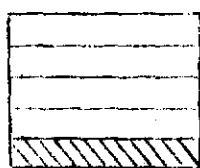


จงเติมจำนวนที่ทำได้ให้ประโยคเป็นจริง

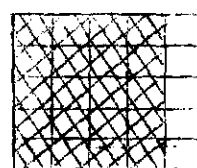
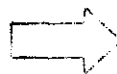
1.



$$\frac{4}{5}$$

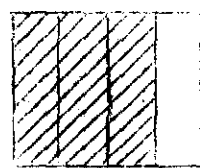


$$\frac{1}{5}$$



$$\frac{4}{5} \div \frac{1}{5} = \boxed{} \text{ หรือ } \boxed{}$$

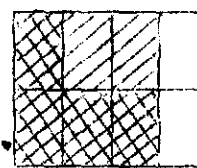
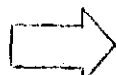
2.



$$\frac{3}{4}$$

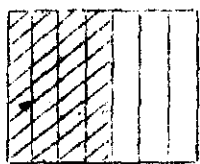


$$\frac{1}{2}$$

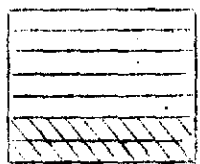


$$\frac{3}{4} \div \frac{1}{2} = \boxed{} \text{ หรือ } \boxed{}$$

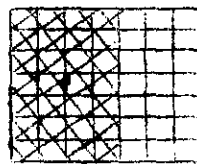
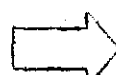
3.



$$\frac{4}{7}$$



$$\frac{2}{7}$$



$$\frac{4}{7} \div \frac{2}{7} = \boxed{} \text{ หรือ } \boxed{}$$

จงเขียนแผนภาพแสดงการหาผลหารต่อไปนี้

4. $\frac{3}{4} \div \frac{2}{5}$

5. $\frac{6}{8} \div \frac{3}{8}$

6. $\frac{4}{9} \div \frac{2}{5}$

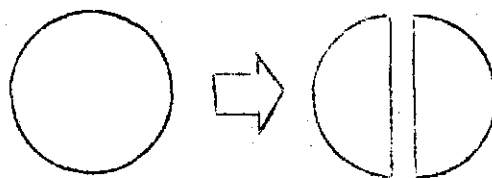
7. $\frac{5}{6} \div \frac{6}{8}$

การ แสดง วิธี หาค ผลหาร

ตัวอย่าง

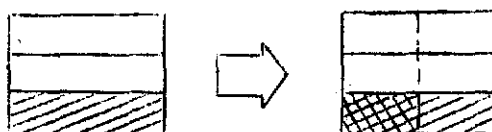
ก. $1 \div \frac{1}{2} = \square$

วิธีทำ $1 \div \frac{1}{2} = 1 \times \frac{2}{1}$
 $= 2$

ตอบ 2มีอยู่ 1 แบ่งชิ้นละ $\frac{1}{2}$ ได้ 2 ชิ้น

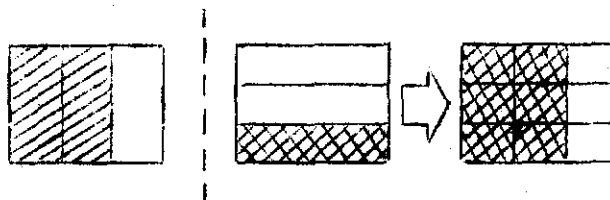
ข. $\frac{1}{3} \div 2 = \square$

วิธีทำ $\frac{1}{3} \div 2 = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$
 $= \frac{1}{6}$

ตอบ $\frac{1}{6}$ มีอยู่ $\frac{1}{3}$ แบ่งเป็น 2 ส่วนได้ส่วนละ $\frac{1}{6}$

ค. $\frac{2}{3} \div \frac{1}{3} =$

วิธีทำ $\frac{2}{3} \div \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{3}{1}$
 $= 2$

ตอบ 2มีอยู่ $\frac{2}{3}$ นับออกครึ่งละ $\frac{1}{3}$ ได้ 2 ครั้ง

จงแสดงวิธีหาผลหาร (ไม่ต้องเขียนภาพประกอบ)

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

2. $\frac{4}{9} \div 4$

3. $\frac{1}{7} \div 3$

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

5. $4 \div \frac{4}{9}$

6. $3 \div \frac{1}{7}$

7. $\frac{4}{5} \div \frac{2}{3}$

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

9. $\frac{4}{7} \div \frac{3}{4}$

จงแสดงวิธีทำ

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

2. $\frac{1}{8} \div 3$

3. $\frac{5}{6} \div 6$

4. $3 \div \frac{1}{5}$

5. $4 \div \frac{2}{7}$

6. $5 \div \frac{3}{8}$

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

8. $\frac{2}{7} \div \frac{3}{5}$

9. $\frac{4}{5} \div \frac{1}{9}$

จงแสดงวิธีทำ

ตัวอย่าง $(\frac{1}{3} + \frac{2}{6}) \times 3 = \square$

วิธีทำ $(\frac{1}{3} + \frac{2}{6}) \times 3 = (\frac{2+2}{6}) \times 3$

$$= \frac{4}{6} \times 3$$

$$= \frac{12}{6} \text{ หรือ } 2$$

ตอบ $\frac{12}{6}$ หรือ 2

10. $(\frac{1}{5} + \frac{2}{15}) \times 2$

11. $(\frac{2}{7} + \frac{1}{14}) \times \frac{2}{3}$

12. $(\frac{7}{9} - \frac{1}{3}) \times 4$

13. $(\frac{1}{2} - \frac{3}{10}) \div \frac{3}{4}$

14. $(\frac{2}{3} \times \frac{1}{4}) \times \frac{2}{5}$

15. $(\frac{5}{6} \div 3) \times \frac{1}{2}$

ภาคผนวก ข.

1. ตารางแสดงค่าทางสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล (ค่า P_H , P_L , p , r และ Δ) และ
ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน
เศษส่วน การหาร เศษส่วน
2. ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

ตารางแสดงค่า P_H , P_L , p , r , Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบฉบับวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ ส่วน

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.64	.04	.29	.69	15.2
2	.84	.24	.55	.60	12.5
3	1.00	.52	.82	.71	9.4
4	.64	.32	.48	.32	13.2
5	1.00	.83	.95	.43	6.5
6	1.00	1.00	1.00	.00	
7	1.00	.96	.95	.00	6.4
8	.80	.28	.55	.52	12.5
9	.92	.64	.79	.40	9.7
10	.44	.12	.27	.39	15.5
11	1.00	.32	.73	.80	10.5
12	1.00	.64	.86	.65	8.7
13	.60	.60	.60	.00	12.0
14	.80	.12	.45	.67	13.5
15	.88	.64	.77	.32	10.1
16	.72	.52	.62	.21	11.8
17	.76	.44	.60	.33	11.9
18	.64	.12	.36	.55	14.4
19	.88	.28	.60	.61	12.0
20	.96	.40	.73	.66	10.6

ตารางแสดงค่า P_H , P_L , P , r , Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบฉบับวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเศษส่วน

ข้อ	P_H	P_L	P	r	Δ
1	.88	.24	.58	.64	12.2
2	.96	.60	.01	.54	9.5
3	.96	.48	.76	.62	10.2
4	.88	.32	.62	.58	11.8
5	.64	.08	.33	.61	14.7
6	1.00	.42	.20	.73	9.6
7	.72	.12	.40	.61	14.0
8	.92	.68	.81	.36	9.5
9	.92	.72	.83	.32	9.2
10	1.00	.43	.90	.73	9.6
11	.80	.02	.42	.71	13.9
12	1.00	.84	.93	.49	7.0
13	.88	.08	.47	.77	13.3
14	.92	.36	.67	.61	11.3
15	.96	.62	.82	.52	9.4
16	1.00	.72	.89	.60	9.1
17	.64	.20	.41	.45	13.9
18	.96	.12	.57	.82	12.3
19	.88	.76	.82	.19	9.3
20	.92	.56	.76	.47	10.2
21	1.00	.30	.92	.53	7.4
22	1.00	.76	.90	.57	7.3
23	1.00	.88	.95	.43	6.5
24	1.00	.83	.95	.43	6.5
25	.96	.30	.89	.35	8.1
26	.92	.72	.83	.32	9.2
27	.80	.36	.59	.45	12.1
28	.96	.52	.78	.59	10.0
29	.72	.32	.52	.40	12.8
30	.88	.84	.86	.07	8.7

ตารางแสดงค่า P_H , P_L , p , r , Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์หัยล่อบของแบบทดสอบฉบับวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร เศษส่วน

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.96	.12	.57	.82	12.3
2	1.00	.24	.59	.82	11.0
3	.60	.28	.44	.33	13.6
4	.96	.52	.78	.59	10.0
5	.88	.48	.70	.46	10.9
6	.80	.12	.45	.67	13.5
7	.88	.08	.47	.77	13.3
8	.48	.36	.42	.12	13.9
9	.84	.28	.57	.56	12.3
10	.84	.40	.63	.47	11.7
11	1.00	.60	.85	.67	8.9
12	.88	.44	.68	.49	11.2
13	.60	.32	.46	.29	13.4
14	.80	.20	.50	.59	13.0
15	.92	.52	.74	.50	10.4
16	.68	.48	.58	.21	12.2
17	.64	.36	.50	.28	13.0
18	1.00	.92	.95	.26	6.3
19	1.00	.76	.90	.57	7.8
20	.96	.40	.73	.66	10.6

ตารางแสดงค่า P_H , P_L , p , r , Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์หัยข้อสอบของแบบทดสอบฉบับวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.96	.83	.90	.31	7.8
2	1.00	.83	.93	.50	7.1
3	.91	.70	.81	.32	9.4
4	1.00	.61	.85	.67	8.9
5	1.00	.96	.94	.45	6.7
6	.96	.48	.76	.62	10.2
7	1.00	.54	.82	.70	9.3
8	.91	.35	.66	.60	11.4
9	.74	.30	.53	.44	12.8
10	.91	.74	.83	.28	9.2
11	.96	.52	.78	.59	10.0
12	1.00	.39	.76	.77	10.1
13	1.00	.70	.88	.61	8.2
14	1.00	.83	.93	.50	7.1
15	.96	.39	.72	.67	10.7
16	1.00	.74	.90	.58	7.9
17	1.00	.61	.85	.67	8.9
18	1.00	.78	.91	.55	7.6
19	1.00	.61	.85	.67	8.9
20	.65	.43	.57	.18	12.3
21	1.00	.43	.80	.73	9.6
22	1.00	.74	.90	.58	7.9
23	.96	.39	.72	.67	10.7
24	1.00	.48	.80	.73	9.6
25	.91	.52	.74	.48	10.5
26	.78	.65	.72	.16	10.7
27	.61	.35	.43	.26	13.2

ตาราง ๗ (ต่อ)

ข้อ	P_H	P_L	P	r	Δ
28	1.00	.65	.96	.65	8.6
29	1.00	.22	.68	.83	11.1
30	.83	.52	.68	.35	11.1
31	.96	.09	.55	.63	12.5
32	.91	.39	.68	.57	11.2
33	.83	.22	.53	.60	12.7
34	.96	.39	.72	.67	10.7
35	.82	.52	.68	.35	11.1
36	.96	.35	.70	.69	10.9
37	1.00	.70	.98	.61	8.2
38	.91	.61	.78	.41	10.1
39	.43	.39	.43	.09	11.7
40	.87	.30	.60	.58	12.0
41	.65	.26	.45	.40	13.5
42	1.00	.65	.86	.65	8.6
43	1.00	.44	.78	.65	9.9
44	.83	.26	.55	.57	12.5
45	.96	.26	.66	.74	11.4
46	1.00	.35	.75	.78	10.4
47	.57	.48	.53	.09	12.7
48	1.00	.52	.82	.71	9.4
49	.85	.30	.47	.35	13.3
50	1.00	.57	.93	.69	9.1
51	.74	.26	.50	.48	13.0
52	.87	.13	.50	.72	13.0
53	.61	.17	.68	.46	14.2
54	.96	.57	.80	.56	9.7
55	.44	.22	.33	.25	14.8

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ เศษส่วน

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้เวลา 25 นาที

คำสั่ง จงทำเรื่องหมาย $\times$ กับเครื่องหมายข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว ในกระดาษคำตอบ

1. $\frac{3}{5} + \frac{7}{5}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. 1

ข. 2

ค. $\frac{21}{25}$ ง. $\frac{2}{5}$

2. ข้อใดมีผลลัพธ์ได้จากข้ออื่น

ก. $\frac{1}{2}$ ข. $\frac{2}{4}$ ค. $\frac{3}{6}$ ง. $\frac{6}{8}$

3. $\frac{8}{15} - \frac{4}{15}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{12}{15}$ ข. $\frac{4}{15}$ ค. $\frac{4}{30}$ ง. $\frac{12}{30}$

4. $\frac{11}{19} + \frac{5}{19}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{16}{39}$ ข. $\frac{16}{19}$ ค. $\frac{6}{19}$ ง. $\frac{6}{38}$

5. ผลบวกของ $5 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{7}{2}$ ข. $\frac{7}{4}$ ค. $\frac{7}{10}$

ง. 6

6. $\frac{1}{5} + \frac{4}{5} - \frac{1}{2}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{5}{7}$ ข. $\frac{3}{10}$ ค. $\frac{3}{12}$ ง. $\frac{1}{2}$

7. $5 - \frac{1}{2}$ น้อยกว่า หรือมากกว่า $\frac{13}{2}$

อยู่เท่าไร ?

ก. น้อยกว่า 2

ข. มากกว่า 2

ค. น้อยกว่า $2\frac{1}{2}$

ง. มากกว่า $2\frac{1}{2}$

8. $\frac{1}{5} + \frac{2}{5}$ น้อยกว่าหรือมากกว่า $\frac{4}{5}$ อยู่เท่าไร ?

ก. น้อยกว่า $\frac{1}{5}$

ข. มากกว่า $\frac{1}{5}$

ค. น้อยกว่า $\frac{2}{5}$

ง. มากกว่า $\frac{2}{5}$

9. $\frac{7}{4} + \frac{2}{4}$ น้อยกว่าหรือมากกว่า $\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$

อยู่เท่าไร ?

ก. น้อยกว่า $\frac{3}{4}$

ข. มากกว่า $\frac{3}{4}$

ค. น้อยกว่า $\frac{1}{2}$

ง. มากกว่า $\frac{1}{2}$

10. $\frac{2}{3} = \frac{6}{9} = \square$

เศษส่วนในช่องว่างควรเป็นข้อใด ?

ก. $\frac{18}{20}$

ข. $\frac{18}{24}$

ค. $\frac{18}{27}$

ง. $\frac{18}{32}$

11. จำนวนแต่คู่ต่อไปนี้ คู่ใดมีค่าเท่ากัน

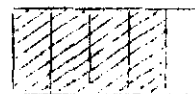
ก. $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}, \frac{3}{4} + \frac{3}{4}$

ข. $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}, \frac{3}{6} + \frac{3}{6}$

ค. $\frac{1}{5} + \frac{1}{5}, \frac{2}{10} + \frac{2}{10}$

ง. $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}, \frac{1}{3} - \frac{1}{2}$

12.



รูปที่ 1

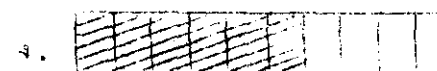
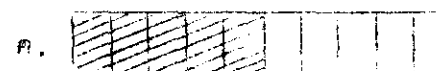
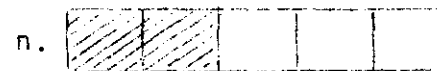


รูปที่ 2

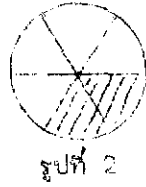
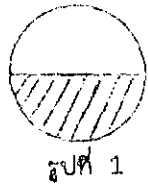
ส่วนแรเงาในรูปที่ 1 หักด้วย

ส่วนแรเงาในรูปที่ 2 จะเหลือ

เป็นเศษส่วนแรเงาในภาพใด



13. ผลต่างของส่วนแรเงาในรูปที่ 1 และ
รูปที่ 2 มีค่าเท่ากับเท่าไรของ 1 วงกลม ?



- ก. $\frac{4}{6}$
ข. $\frac{2}{6}$
ค. $\frac{1}{6}$
ง. $\frac{1}{2}$

14. $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ มีค่าเท่ากับส่วนแรเงาในข้อใด ?



15.
$$\frac{1}{5} + \frac{1}{2} = \frac{4}{6}$$

ตามรูปจะเขียนเศษส่วนได้อย่างไร ?

- ก. $\frac{1}{5} + \frac{1}{2} = \frac{4}{6}$
ข. $\frac{1}{6} + \frac{3}{6} = \frac{4}{6}$
ค. $\frac{1}{6} + \frac{3}{3} = \frac{4}{6}$
ง. $\frac{1}{6} + \frac{3}{2} = \frac{4}{6}$

16. ข้อใดแสดงการบวกเศษส่วนได้อย่าง
ถูกต้อง ?

- ก. เศษส่วนที่จะบวกกันได้จะต้องมีส่วน
เท่ากัน
ข. เศษส่วนที่จะบวกกันได้จะต้องมีเศษ
เท่ากัน
ค. เศษส่วนที่จะบวกกันได้จะต้องเป็น
เศษเท่าเท่านั้น
ง. เศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันเราเอาเศษ
มาบวกกันได้เลย

17. ญูญได้เงินเป็นค่าอาหารวันละ x บาท
ค่ารถประจำทางวันละ 5 บาท ญูญ
จะได้รับค่ารถประจำทาง เป็นเศษส่วน
เท่าไรของรายรับใน 1 วัน

ก. 5

ข. $\frac{5}{x}$

ค. $\frac{5}{x+5}$

ง. $\frac{x}{x+5}$

18. ปลูกล้วย 234 ต้น กล้วยตายเสีย 36 ต้น
กล้วยเหลืออยู่คิดเป็นเศษส่วนเท่าไรของ
ทั้งหมด ?

ก. $\frac{11}{13}$

ข. $\frac{12}{28}$

ค. $\frac{36}{234}$

ง. $\frac{234}{270}$

19. เล้าต้นหนึ่งยาว 12 ฟุต บักอยู่ในน้ำ
ส่วนที่พ้นน้ำยาว 3 ฟุต วันหนึ่งน้ำลดลง
1 ฟุต อยากทราบว่าเล้าส่วนที่จมน้ำอยู่
คิดเป็นเศษส่วนเท่าไรของเล้าทั้งต้น ?

ก. $\frac{1}{3}$

ข. $\frac{1}{2}$

ค. $\frac{2}{3}$

ง. $\frac{3}{4}$

20. หอยทากตัวหนึ่งไต่ต้นเล้าซึ่งยาว 5 ฟุต
เมื่อไต่ขึ้นได้ 4 ฟุต ปรากฏว่าสั่นลงมา
2 ฟุต อยากทราบว่าขณะนี้หอยทาก
ไต่เล้าได้คิดเป็นเศษส่วนเท่าไรของ
เล้าทั้งต้น

ก. $\frac{2}{4}$

ข. $\frac{2}{5}$

ค. $\frac{1}{5}$

ง. $\frac{4}{5}$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณเศษส่วน ใช้เวลา 40 นาที

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย × กับอักษรหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว ในกระต๋ายคำตอบ

1. $3 \times \frac{1}{4}$ มีความหมายตรงกับข้อใด ?

ก. $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$

ข. $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

ค. $\frac{1+1+1}{4+4+4}$

ง. $(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}) \times 3$

2. $2 \times \frac{3}{6}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{1}{3}$

ข. $\frac{1}{2}$

ค. 1

ง. $\frac{5}{6}$

3. $\frac{2}{15} \times 5$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{2}{10}$

ข. $\frac{7}{15}$

ค. $\frac{2}{3}$

ง. $\frac{7}{3}$

4. $\frac{2}{7} \times \frac{7}{10}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{1}{5}$

ข. $\frac{2}{5}$

ค. $\frac{2}{7}$

ง. $\frac{7}{10}$

5. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{3}{6}$

ข. $\frac{1}{6}$

ค. $\frac{3}{8}$

ง. $\frac{1}{8}$

6. $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times 3$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. 0

ข. 1

ค. 2

ง. 3

7. จำนวนแต่ละคู่ในข้อใดมีค่าเท่ากัน

ก. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}, \frac{2}{1} \times \frac{3}{1}$

ข. $\frac{1}{3} \times \frac{3}{4}, \frac{1}{7} \times \frac{7}{4}$

ค. $\frac{1}{4} \times \frac{5}{6}, \frac{5}{6} \times \frac{3}{4}$

ง. $\frac{1}{5} \times \frac{2}{3}, \frac{5}{2} \times \frac{3}{2}$

8. $\frac{2}{3} \times \frac{1}{3}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{2}{6}$

ข. $\frac{3}{6}$

ค. $\frac{2}{9}$

ง. 2

9. $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{3}{6}$

ข. $\frac{6}{4}$

ค. $\frac{3}{8}$

ง. $\frac{3}{6}$

10. $\frac{2}{3} \times \square = 1$ เศษส่วนในช่องว่าง $\square$

มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{2}{3}$

ข. 3

ค. $\frac{3}{2}$

ง. $\frac{3}{4}$

11. $\square \times \frac{2}{7} = 4$ จำนวนในช่องว่าง

ตรงกับข้อใด ?

ก. 2

ข. 4

ค. 7

ง. 14

12. $\frac{4}{5} \times 1$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. 1

ข. $\frac{3}{5}$

ค. $\frac{4}{5}$

ง. $\frac{5}{4}$

13. ผลคูณของข้อใดมีค่า = 4

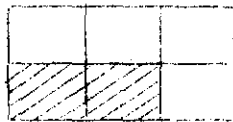
ก. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$

ข. $\frac{4}{3} \times \frac{3}{4}$

ค. $\frac{2}{3} \times \frac{6}{4}$

ง. $\frac{2}{5} \times \frac{10}{1}$

14. จากรูป



ส่วนแรเงาเป็นเศษส่วนเท่าไรของ 6

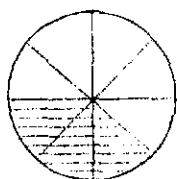
ก. $\frac{1}{2}$

ข. $\frac{1}{3}$

ค. $\frac{2}{3}$

ง. $\frac{2}{4}$

15.



จากรูปส่วนที่แรเงามีค่าตรงกับข้อใด ?

ก. $\frac{3}{5}$ ของ 8

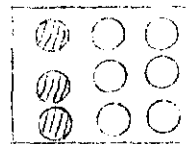
ข. $\frac{3}{8}$ ของ 5

ค. $\frac{3}{5}$ ของ 8

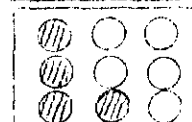
ง. $\frac{3}{8}$ ของ 8

16. ภาพแรเงาในข้อใดมีค่าเท่ากับ $\frac{2}{3}$ ของ 9

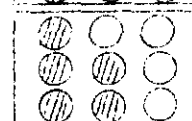
ก.



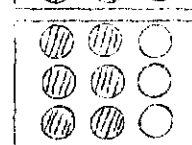
ข.



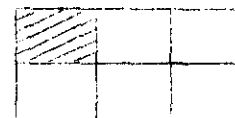
ค.



ง.



17.



จากภาพส่วนที่แรเงามีความหมายตรงกับ

ข้อใด ?

ก. $\frac{1}{2}$ ของ $\frac{1}{3}$

ข. $\frac{1}{2}$ ของ 3

ค. $\frac{1}{2}$ ของ 6

ง. $\frac{1}{2}$ ของ 2

18. $\frac{4}{5}$ ของ $\frac{8}{9}$ มีความหมายตรงกับข้อใด ?

ก. $\frac{4}{5} \times \frac{9}{8}$

ข. $\frac{4}{5} \times \frac{8}{9}$

ค. $\frac{4}{5} + \frac{8}{9}$

ง. $\frac{4}{5} \div \frac{8}{9}$

19. ข้อใดไม่ใช่การ จัดหมู่ ของการคูณของ

$\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{5}$

ก. $(\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}) \times \frac{3}{5}$

ข. $\frac{1}{2} \times (\frac{2}{3} \times \frac{3}{5})$

ค. $(\frac{1}{2} \times \frac{3}{5}) + \frac{2}{3}$

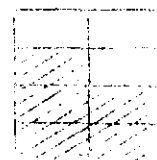
ง. ไม่จำกัดตอบใดถูก

20. รูปภาพแรเงาในข้อใดมีความหมายเช่นเดียวกับ

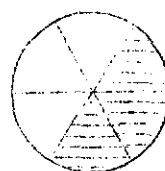
ภาพแรเงาที่กำหนดให้



ก.



ข.



ค.

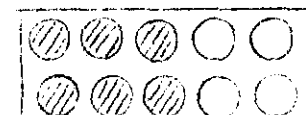


ง.

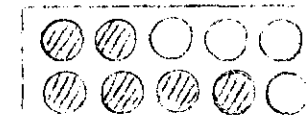


21. $\frac{1}{2}$ ของ 10 มีค่าตรงกับภาพที่แรเงาในข้อใด ?

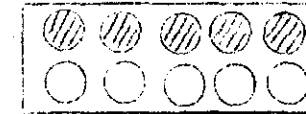
ก.



ข.



ค.



ง.



22. $\frac{1}{4}$ ของ $\frac{1}{2} = \square$

ช่องว่างมีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{1}{6}$

ข. $\frac{1}{8}$

ค. $\frac{2}{5}$

ง. $\frac{1}{2}$

23. จำนวนแต่ละคู่ต่อไปนี้ คู่ใดเท่ากัน ?

ก. $\frac{2}{3} \times \frac{1}{4}, \frac{1}{4} \times \frac{3}{2}$

ข. $\frac{2}{3} \times \frac{2}{5}, \frac{2}{5} \times \frac{3}{2}$

ค. $\frac{2}{3} \times \frac{3}{5}, \frac{3}{5} \times \frac{2}{3}$

ง. $\frac{2}{3} \times \frac{4}{7}, \frac{4}{7} \times \frac{7}{4}$

24. จำนวนแต่ละคู่ต่อไปนี้ คู่ใดเท่ากัน ?

ก. $\frac{1}{3}$ ของ $\frac{1}{5}, \frac{1}{5}$ ของ $\frac{1}{3}$

ข. $\frac{2}{3}$ ของ $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}$ ของ $\frac{1}{2}$

ค. $\frac{3}{5}$ ของ $\frac{2}{5}, \frac{2}{5}$ ของ $\frac{2}{5}$

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

25. $\frac{1}{2}$ ของเดือนมิถุนายนมีกี่วัน (ถ้าเดือน

มิถุนายน มี 30 วัน)

ก. 10 วัน

ข. 15 วัน

ค. 20 วัน

ง. 25 วัน

26. น้ำหวาน 1 ถัง มี 24 ขวด น้ำหวาน $\frac{1}{4}$

ของถัง จะมีกี่ขวด

ก. 4 ขวด

ข. 5 ขวด

ค. 6 ขวด

ง. 7 ขวด

27. จากภาพ อ่านได้ว่าอย่างไร ?



ก. $\frac{1}{2}$ ของ 6

ข. $\frac{1}{2}$ ของ 3

ค. $\frac{1}{3}$ ของ 6

ง. $\frac{1}{3}$ ของ 3

28. $\frac{2}{3}$ ของเงิน 150 บาท มากกว่า $\frac{1}{2}$

ของเงิน 100 บาท อยู่เท่าไร

ก. 10 บาท

ข. 25 บาท

ค. 50 บาท

ง. 100 บาท

29. $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times 0$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{6}{8}$

ข. $\frac{9}{16}$

ค. 0

ง. $\frac{12}{16}$

30. $\frac{5}{6} \times \frac{9}{10}$ หาผลคูณได้ด้วยวิธีใด ?

ก. $\frac{\text{เศษ} + \text{เศษ}}{\text{ส่วน} + \text{ส่วน}}$

ข. $\frac{\text{เศษ} \times \text{เศษ}}{\text{ส่วน} \times \text{ส่วน}}$

ก. $\frac{\text{เศษ} \times \text{ส่วน}}{\text{ส่วน} \times \text{เศษ}}$

ง. $\frac{\text{ส่วน} \times \text{ส่วน}}{\text{เศษ} \times \text{เศษ}}$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหารเศษส่วน

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้เวลา 50 นาที

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย × กับตัวหนาข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว ในกระดาษคำตอบ

1. $5 \div \frac{5}{7}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. 5

ข. 7

ค. $\frac{7}{25}$

ง. $\frac{25}{7}$

2. $3 \div \frac{4}{5}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{12}{5}$

ข. $\frac{15}{4}$

ค. $\frac{4}{15}$

ง. $\frac{7}{5}$

3. $\frac{4}{5} \div 2$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{8}{5}$

ข. $\frac{4}{10}$

ค. $\frac{2}{5}$

ง. $\frac{5}{8}$

4. $\frac{5}{6} \div \frac{10}{12}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. 1

ข. $\frac{15}{18}$

ค. $\frac{25}{36}$

ง. 4

5. $(\frac{3}{4} + \frac{3}{8}) \times 8$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. 2

ข. $\frac{6}{4}$

ค. $\frac{15}{4}$

ง. 9

6. $(2 \div \frac{1}{2}) \times \frac{1}{2}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. $\frac{1}{2}$

ข. 1

ค. 2

ง. 8

7. $5 \div \frac{5}{4}$ มากกว่าหรือน้อยกว่า 3 อยู่เท่าไร ?

ก. มากกว่าอยู่ 1

ข. น้อยกว่าอยู่ 1

ค. มากกว่าอยู่ 2

ง. น้อยกว่าอยู่ 2

8. $\frac{1}{2} \div \frac{2}{3}$ มากกว่าหรือน้อยกว่า $\frac{2}{3} \div \frac{8}{15}$

อยู่เท่าใด ?

ก. มากกว่า $\frac{2}{4}$

ข. น้อยกว่า $\frac{2}{4}$

ค. มากกว่า $\frac{3}{4}$

ง. น้อยกว่า $\frac{3}{4}$

9. จำนวนแต่ละคู่ต่อไปนี้ คู่อันดับเท่ากัน

ก. $\frac{1}{3} \div \frac{1}{3}, \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}$

ข. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{2}, \frac{2}{1} \times \frac{1}{2}$

ค. $\frac{1}{5} \div 2, 2 \times \frac{5}{1}$

ง. $1 \div \frac{1}{2}, \frac{1}{2} \times \frac{1}{1}$

10. ข้อใดเป็นการแสดงการทอนให้เป็นอย่างต่ำ

ของ $\frac{10}{20}$

ก. $\frac{10 + 10}{20 + 10}$

ข. $\frac{10 - 10}{20 - 10}$

ค. $\frac{10 \times 10}{20 \times 10}$

ง. $\frac{10 \div 10}{20 \div 10}$

11. ข้อใดแสดงวิธีหาผลหารของ $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}$

ได้อย่างถูกต้อง

ก. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$

ข. $\frac{a}{b} \times \frac{b}{a}$

ค. $\frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$

ง. $\frac{a}{b} \times \frac{d}{b}$

12. มีอยู่ $\frac{2}{5}$ แบ่งเป็น 2 ส่วน จะได้ส่วนละ

เท่าไร ?

ก. $\frac{2}{5} \div 2$

ข. $\frac{2}{5} \times 2$

ค. $\frac{2 \div 2}{5 \div 2}$

ง. $\frac{2}{5} \times \frac{2}{2}$

13. มีแอปเปิ้ล 2 ผล แบ่งออกเป็นชิ้นละ $\frac{2}{5}$ ผล

ได้กี่ชิ้น

ก. 3 ชิ้น

ข. 4 ชิ้น

ค. 5 ชิ้น

ง. 6 ชิ้น

14. $\frac{1}{3}$ ของ 60 เป็นกี่เท่าของ 5

ก. 3 เท่า

ข. 4 เท่า

ค. 5 เท่า

ง. 6 เท่า

15. มีแตงโม 5 ผล แบ่งผลละ $\frac{1}{2}$ ผล จะได้กี่ชิ้น

โจทย์ปัญหานี้เขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์

ได้อย่างไร

ก. $5 \div 2 = \square$

ข. $5 \div \frac{1}{2} = \square$

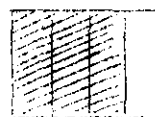
ค. $5 \times \frac{1}{2} = \square$

ง. $5 - 2 = \square$

16. ภาพแรเงารูปที่ 1 หาดด้วยภาพแรเงา

รูปที่ 2 จะได้ผลลัพธ์ดังภาพแรเงา

ข้อใด ?

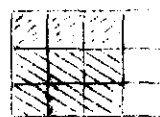


รูปที่ 1

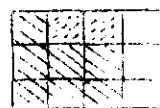


รูปที่ 2

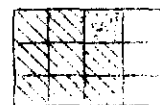
ก.



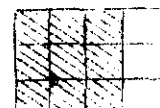
ข.



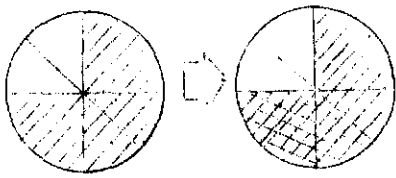
ค.



ง.



17.



จากภาพเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
ได้อย่างไร

ก. $\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$

ข. $\frac{3}{4} \div 2$

ค. $\frac{6}{8} \div \frac{1}{2}$

ง. $\frac{6}{8} \div 3$

18. ถังน้ำใบหนึ่งจุ 10 ลิตร ถ้าวันหนึ่ง ๆ
ใช้น้ำไป 2 ลิตร อยากทราบว่า จะใช้น้ำ
หมดภายในกี่วัน ?

ก. 3 วัน

ข. 4 วัน

ค. 5 วัน

ง. 6 วัน

19. ด.ช.ปรีชา ชี้จักรยานจากโรงเรียน

ลำยาไฟฟ้าถึงลำยามัคแควร์ ซึ่งยาว

10 กิโลเมตร ด้วยความเร็วชั่วโมงละ

5 กิโลเมตร ด.ช.ปรีชา จะใช้เวลา

ขี่จักรยานนานเท่าไร ?

ก. $\frac{1}{2}$ ชั่วโมง

ข. 1 ชั่วโมง

ค. $2\frac{1}{2}$ ชั่วโมง

ง. 2 ชั่วโมง

20. ต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. แยกส่วนจะหารกันได้จะต้องมีส่วน
เท่ากันเท่านั้น

ข. แยกส่วนจะหารกันได้ตัวหารต้องมีค่า
น้อยกว่าตัวตั้งเท่านั้น

ค. แยกส่วนจะหารกันได้ ตัวตั้งและตัวหาร
ต้องกลับเศษเป็นส่วนเปลี่ยนหารเป็นคูณ

ง. จะหาผลลัพธ์ของการหารเศษส่วนได้
เมื่อเปลี่ยนหารเป็นคูณ กลับเศษเป็นส่วน
เฉพาะตัวหารเท่านั้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้เวลา 75 นาที

คำสั่ง จงเขียนเครื่องหมาย $\times$ กับอักษรหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวตัวอย่าง $2 + 3$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 5

คำตอบที่ถูกต้องที่สุดของข้อนี้ คือ ข้อ ง. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย $\times$ กับข้อ ง.ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ง. เป็นข้อ ก. ให้ลบเครื่องหมาย $\times$ ในข้อ ง. ออกเสียแล้วทำเครื่องหมาย $\times$ กับอักษร ก. แทน อย่าลืมว่าอ่านคำถามให้เข้าใจและเลือกคำตอบเพียงข้อเดียว

1. $\frac{2}{6} + \frac{3}{6} = ?$

ก. $\frac{6}{6}$ ข. $\frac{5}{6}$ ค. $\frac{3}{6}$ ง. $\frac{1}{6}$

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

ก. $\frac{1}{4}$ ข. $\frac{3}{16}$ ค. $\frac{3}{4}$

ง. 1

3. $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} = ?$

ก. $\frac{4}{6}$ ข. $\frac{3}{8}$ ค. $\frac{4}{6}$ ง. $\frac{5}{4}$

4. $1 - \frac{2}{5} = ?$

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

$$5. \frac{15}{17} - \frac{5}{17} = ?$$

$$n. \frac{5}{17}$$

$$u. \frac{10}{17}$$

$$m. \frac{5}{34}$$

$$s. \frac{10}{34}$$

$$6. \frac{9}{10} - \frac{1}{5} - \frac{1}{5} = ?$$

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

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

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

$$s. \frac{4}{5}$$

$$7. \frac{5}{6} + \frac{2}{3} - \frac{1}{2} = ?$$

$$n. 0$$

$$u. \frac{6}{7}$$

$$m. 1$$

$$s. 3\frac{6}{7}$$

$$8. \frac{3}{4} \times \frac{5}{9} = ?$$

$$n. \frac{8}{36}$$

$$u. \frac{5}{12}$$

$$m. \frac{12}{45}$$

$$s. \frac{15}{27}$$

$$9. 2\frac{1}{5} \text{ and } 2\frac{3}{4} = ?$$

$$n. 4\frac{3}{20}$$

$$u. 11\frac{11}{20}$$

$$m. 6\frac{3}{20}$$

$$s. 6\frac{1}{20}$$

$$10. \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times 1 = ?$$

$$n. 1$$

$$u. \frac{3}{8}$$

$$m. \frac{13}{8}$$

$$s. 1\frac{3}{8}$$

$$11. 3\frac{3}{4} \times 2\frac{3}{4} \times 0 = ?$$

$$n. 6\frac{9}{16}$$

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

$$m. \frac{150}{16}$$

$$s. 0$$

$$12. 9 \div \frac{12}{7} = ?$$

$$n. 5\frac{1}{4}$$

$$u. 5\frac{1}{7}$$

$$m. 4\frac{1}{5}$$

$$s. 4\frac{1}{7}$$

13. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{8} = ?$

ก. $\frac{1}{16}$

ข. 4

ค. 8

ง. 16

14. $(\frac{5}{6} \div \frac{1}{6}) \times \frac{1}{6} = ?$

ก. $2\frac{1}{2}$

ข. $1\frac{1}{2}$

ค. $\frac{5}{6}$

ง. $\frac{5}{12}$

15. $\frac{1}{5} \div 2 = ?$

ก. $\frac{2}{5}$

ข. $\frac{1}{3}$

ค. $\frac{1}{10}$

ง. $2\frac{1}{2}$

16. $\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} \times \square$

เศษส่วนในช่องว่างที่ขาดหายไป คือ ข้อใด ?

ก. $\frac{2}{3}$

ข. $\frac{1}{3}$

ค. $\frac{1}{4}$

ง. $\frac{4}{3}$

17. เศษส่วนข้อใดเป็นเศษส่วนอย่างต่ำทั้งหมด

ก. $\frac{2}{4}, \frac{1}{3}$

ข. $\frac{3}{6}, \frac{2}{8}$

ค. $\frac{4}{8}, \frac{1}{9}$

ง. $\frac{7}{19}, \frac{11}{20}$

18. $\frac{3}{5} \div \frac{2}{7}$ ข้อใดเป็นวิธีทำที่ถูกต้อง

ก. $\frac{3}{5} \times \frac{2}{7}$

ข. $\frac{3}{5} \times \frac{7}{2}$

ค. $\frac{2}{7} \times \frac{3}{5}$

ง. $\frac{7}{2} \times \frac{5}{3}$

19. จำนวนแต่ละคู่ต่อไปนี้ คู่ใดมีค่าเท่ากัน

ก. $\frac{1}{2} + \frac{2}{3}, \frac{1}{2} + \frac{3}{2}$

ข. $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}, \frac{3}{4} + \frac{2}{3}$

ค. $2 + \frac{3}{4}, \frac{4}{3} + 2$

ง. $\frac{1}{5} + 5, 1 + \frac{5}{1}$

20. $(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}) - \frac{1}{3}$ มีค่าเท่าข้อใดตามคุณสมบัติ

การสลับหมู่

ก. $\frac{1}{2} + (\frac{1}{2} - \frac{1}{3})$

ข. $\frac{1}{3} - (\frac{1}{2} + \frac{1}{2})$

ค. $\frac{1}{3} - (\frac{1}{2} - \frac{1}{2})$

ง. $\frac{1}{2} + (\frac{1}{2} + \frac{1}{3})$

21. $\frac{5}{6} \times \frac{9}{10}$ หาผลคูณได้โดยวิธีใด ?

ก. $\frac{\text{เศษ} + \text{เศษ}}{\text{ส่วน} + \text{ส่วน}}$

ข. $\frac{\text{เศษ} \times \text{เศษ}}{\text{ส่วน} \times \text{ส่วน}}$

ค. $\frac{\text{ส่วน} \times \text{ส่วน}}{\text{เศษ} \times \text{เศษ}}$

ง. $\frac{\text{เศษ} \times \text{ส่วน}}{\text{ส่วน} \times \text{เศษ}}$

22. การบวก $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

ให้วิธีใดเร็วที่สุด

ก. บวกทีละตัว

ข. บวกทีละคู่

ค. บวกพร้อมกันหมด

ง. เอาส่วนรวมกันคูณ $\frac{1}{4}$

23. $\frac{1}{3}$ ของ 1 ฟุต บวกกี่นิ้ว ?

ก. 2 นิ้ว

ข. 3 นิ้ว

ค. 4 นิ้ว

ง. 5 นิ้ว

24. 20 นาที คิดเป็นเศษส่วนเท่าไรของ 1 ชั่วโมง

ก. $\frac{1}{6}$

ข. $\frac{1}{5}$

ค. $\frac{1}{4}$

ง. $\frac{1}{3}$

25. 2 ลบออกทีละ $\frac{1}{3}$ ได้ 6 ครั้ง เขียนเป็น

ประโยคคณิตศาสตร์ได้อย่างไร ?

ก. $2 \div \frac{1}{3} = 6$

ข. $2 - \frac{1}{3} = 6$

ค. $6 \div \frac{1}{3} = 2$

ง. $6 - \frac{1}{3} = 2$

26. $\frac{1}{6}$ วัน กับอีก $\frac{1}{5}$ ชั่วโมง รวมเป็นกี่ชั่วโมง ?

ก. $4\frac{1}{5}$ ชั่วโมง

ข. $4\frac{1}{6}$ ชั่วโมง

ค. $5\frac{1}{5}$ ชั่วโมง

ง. $5\frac{1}{6}$ ชั่วโมง

27. $\frac{5}{21} \times 63$ มากกว่าหรือน้อยกว่า

$\frac{4}{13} \times 39$ อยู่เท่าใด ?

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

28. $\frac{2}{3}$ ของเงิน 150 บาท มากกว่า $\frac{1}{2}$ ของ

เงิน 100 บาท อยู่เท่าไร ?

ก. 10 บาท

ข. 25 บาท

ค. 50 บาท

ง. 100 บาท

29. เศษส่วนปกติใดมีค่าน้อยกว่า 1 ?

ก. เศษส่วนเกิน

ข. เศษส่วนแท้

ค. เศษส่วนคละ

ง. ทั้ง ข้อ ก. และ ค. ถูก

30. เมื่อเขียนคำว่า "ครึ่งหนึ่ง" หมายความว่า
อย่างไร ?

ก. จำนวนเต็มหนึ่งถูกแบ่งเป็นเศษส่วน

ข. จำนวนเต็มหนึ่งถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน
เท่า ๆ กัน

ค. จำนวนเต็มหนึ่งถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน

ง. จำนวนเต็มหนึ่งเอามาหนึ่งส่วน

31. จงพิจารณาว่า ใครมีเงินมากที่สุด ?

ก. วิชัย มีเงิน $1\frac{1}{2}$ ของเงิน 40 บาท

ข. สาสี มีเงิน $1\frac{2}{4}$ ของเงิน 40 บาท

ค. นารี มีเงิน $1\frac{2}{2}$ ของเงิน 40 บาท

ง. เรณู มีเงิน $1\frac{3}{4}$ ของเงิน 40 บาท

32. $\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{4}{12} = \boxed{}$

เศษส่วนในช่องว่างควรเป็นข้อใด ?

ก. $\frac{10}{26}$

ข. $\frac{12}{28}$

ค. $\frac{14}{30}$

ง. $\frac{16}{48}$

33. ข้อใดทำให้ค่าของ $\frac{3}{4}$ ไม่เปลี่ยนแปลง ?

ก. $\frac{3}{4} + \frac{3}{3}$

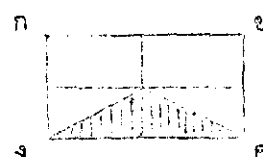
ข. $\frac{3}{4} - \frac{3}{3}$

ค. $\frac{3}{4} \times \frac{3}{3}$

ง. $\frac{3 \times 3}{4 \div 3}$

34. จากรูป  กยคง ส่วนที่แรเงา คิดเป็น

เศษส่วนเท่าไรของทั้งหมด ?



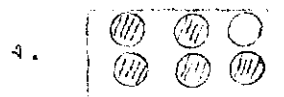
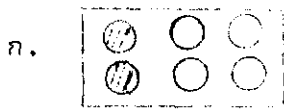
ก. $\frac{1}{2}$

ข. $\frac{1}{3}$

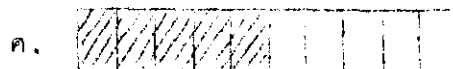
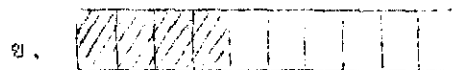
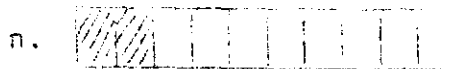
ค. $\frac{1}{4}$

ง. $\frac{1}{6}$

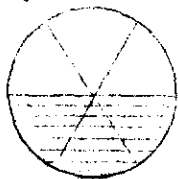
35. $\frac{2}{3}$ ของ 6 มีค่าตรงกับภาพที่แรเงาในข้อใด



36. รูปภาพที่แรเงาข้อใดมีค่าเท่ากับ $\frac{2}{5}$



37.



ส่วนที่แรเงาเขียนได้เป็น $\frac{2}{6}$
หรือเขียนได้เป็นข้อใด

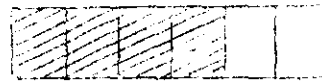
ก. $\frac{1}{2}$

ข. $\frac{1}{3}$

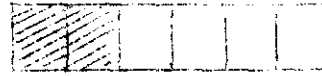
ค. $\frac{1}{4}$

ง. $\frac{1}{5}$

38.



รูป ก.



รูป ข.

รูป ก. และ รูป ข. แบ่งส่วนเท่า ๆ กัน

ส่วนแรเงารูป ก. หักด้วยส่วนแรเงารูป ข.

เหลือเป็นเศษส่วนเท่าไร ของรูป ก.?

ก. $\frac{1}{6}$

ข. $\frac{2}{6}$

ค. $\frac{3}{6}$

ง. $\frac{5}{6}$

39. ข้อใดแสดงวิธีการบวกเศษส่วนได้ถูกต้อง

ก. เศษส่วนที่จะบวกกันได้จะต้องมีส่วนเท่ากัน

ข. เศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันเราเอาเศษมาบวกกันได้เลย

ค. เศษส่วนที่จะบวกกันได้จะต้องมีเศษเท่ากัน

ง. เศษส่วนจะบวกกันได้มันจะต้องเป็นเศษส่วนเท่าเท่านั้น

44. ส่วนสี่มุด $\frac{3}{4}$ โหล ที่ซื้อให้ครึ่งโหล ส่วนสี่มุดทั้งหมดกี่เล่ม ?
 ก. 12 เล่ม
 ข. 13 เล่ม
 ค. 14 เล่ม
 ง. 15 เล่ม
45. นักเรียนชั้นหนึ่งมี 95 คน วันนี้ขาดเรียน $\frac{1}{5}$ ของนักเรียนทั้งหมด จำนวนนักเรียนที่ขาดเรียนมีกี่คน ?
 ก. 8 คน
 ข. 9 คน
 ค. 16 คน
 ง. 19 คน
46. ส่วนเงินอยู่ 50 บาท วันหนึ่ง ๆ จะใช้เงิน $\frac{1}{5}$ ของเงินทั้งหมด อยากทราบว่า จะใช้เงินหมดภายในกี่วัน ?
 ก. 3 วัน
 ข. 4 วัน
 ค. 5 วัน
 ง. 6 วัน
47. ซื้อส้มมา 420 ผล แบ่งใส่ตะลอม ๆ ละ $\frac{1}{7}$ ของทั้งหมด จะต้องใส่ตะลอมกี่ใบจึงจะใส่ได้พอดี ?
 ก. 5 ใบ
 ข. 6 ใบ
 ค. 7 ใบ
 ง. 8 ใบ
48. วิไลต้องการใช้น้ำตาล $2\frac{1}{2}$ กิโลกรัม แต่มีอยู่แล้ว $\frac{1}{2}$ กิโลกรัม ฉะนั้น วิไลต้องซื้อเพิ่มอีกเท่าไร ?
 ก. $\frac{1}{3}$ กิโลกรัม
 ข. $\frac{2}{3}$ กิโลกรัม
 ค. 2 กิโลกรัม
 ง. $1\frac{1}{2}$ กิโลกรัม
49. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนอนุบาลปี 1 เป็น $\frac{5}{6}$ ของอนุบาลปี 2 ถ้าอนุบาลปี 2 มี 240 คน โรงเรียนแห่งนั้นมีนักเรียนกี่คน ?
 ก. 200 คน
 ข. 240 คน
 ค. 360 คน
 ง. 440 คน

40. งามาจาเตนไปโรงเรียน $2\frac{1}{9}$ กิโลเมตร ยัน
รถเมลลียก $5\frac{3}{4}$ กิโลเมตร งามาจาตองเตนทาง
ทั้งหมดเทไร ?

ก. $7\frac{1}{3}$ กิโลเมตร

ข. $7\frac{3}{12}$ กิโลเมตร

ค. $8\frac{1}{12}$ กิโลเมตร

ง. $8\frac{3}{12}$ กิโลเมตร

41. แม้ตอรับของขวัญเป็นขนมเต็กจากเพื่อน
1 อัน แม้ตอแบ่งเป็น 12 ชิ้นเทไร ๆ กัน
วิชัย ลุดา นารี ตอรับคนละ 1 ชิ้น อยาก
ทราบว่แม้เตสือเต็กชีกเทไร ?

ก. $\frac{2}{3}$ ของทั้งหมด

ข. $\frac{3}{4}$ ของที่เตสือ

ค. $\frac{3}{4}$ ของทั้งหมด

ง. $\frac{4}{3}$ ของที่เตสือ

42. พ่อมีเงิน 500 บาท แบ่งให้ วิภา $\frac{3}{5}$ ของ
เงินทั้งหมด หมายความว่า

ก. พ่อแบ่งเงินเป็น 5 ส่วน แล้วให้
วิภา 3 ส่วน

ข. พ่อแบ่งเงินเป็น 8 ส่วน แล้วให้
วิภา 3 ส่วน

ค. พ่อแบ่งเงินเป็น 5 ส่วน แล้วให้
วิภา 2 ส่วน

ง. พ่อแบ่งเงินเป็น 3 ส่วน แล้วให้
วิภา 5 ส่วน

43. ถังน้ำสีฟ้า รุน้ำ $\frac{5}{6}$ ลิตร สีแดง รุน้ำ
 $\frac{2}{3}$ ลิตร ถังสีฟ้า และสีแดง รุน้ำมากกว่ากัน
เทไร ?

ก. $\frac{3}{6}$ ลิตร

ข. $\frac{2}{6}$ ลิตร

ค. $\frac{1}{3}$ ลิตร

ง. $\frac{1}{6}$ ลิตร

50. กบตัวหนึ่งกระโดดครั้งหนึ่งเป็นระยะทาง $5\frac{2}{3}$ นิ้ว ถ้ากระโดดไป 9 ครั้ง จะได้ทางยาวเท่าไร โจทย์ปัญหานี้เขียนเป็นประโยคคณิตศาสตร์ได้อย่างไร

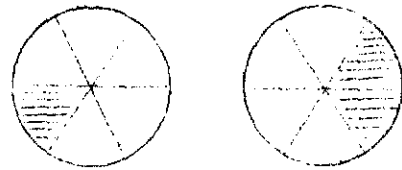
ก. $9 \times 5\frac{2}{3} = \square$

ข. $1 \times 5\frac{2}{3} = \square$

ค. $\frac{1}{9} \times 5\frac{2}{3} = \square$

ง. $5 \times \frac{2}{3} \times 1 = \square$

51.



วงกลมทั้งสองแบ่งออกเป็นส่วนเท่า ๆ กัน ผลรวมของส่วนแรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด ของวงกลมวงหนึ่ง

ก. $\frac{1}{6}$

ข. $\frac{2}{5}$

ค. $\frac{3}{5}$

ง. $\frac{1}{2}$

52. หนึ่ง ๆ โต้งได้เงินจากคุณพ่อเป็นค่าอาหาร $5\frac{1}{2}$ บาท โต้งจะได้รับเงินทั้งหมดเท่าไร ?

ก. $25\frac{1}{2}$ บาท

ข. $28\frac{1}{2}$ บาท

ค. $35\frac{1}{2}$ บาท

ง. $38\frac{1}{2}$ บาท

53. หนังสือเล่มหนึ่งมี 84 หน้า ส่วนอ่านได้แล้วคิดเป็น $\frac{1}{3}$ ของหน้าทั้งหมด ยังเหลือหน้าที่ยังไม้อ่านกี่หน้า

ก. 22 หน้า

ข. 28 หน้า

ค. 46 หน้า

ง. 56 หน้า

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านโจทย์ต่อไปนี้แล้วพิจารณาตอบ

คำถามข้อ 54 - 55 โจทย์ "แม่ไก่ฟักไข่

11 ฟอง ออกลูกไก่เพียง 9 ตัว แล้วยัง

ตายเสีย 2 ตัว"

54. แม่ไก่ฟักไข่ออกเป็นตัว คิดเป็นเศษส่วน

เท่าไรของไข่ที่ฟัก

ก. $\frac{9}{11}$

ข. $\frac{3}{11}$

ค. $\frac{2}{9}$

ง. $\frac{2}{11}$

55. ลูกไก่ตายคิดเป็นเศษส่วนเท่าไรของลูกไก่

ที่เลี้ยงรอด

ก. $\frac{2}{11}$

ข. $\frac{2}{9}$

ค. $\frac{2}{7}$

ง. คิดเป็นเศษส่วนไม่ได้

การใส่แผ่นภาพโปร่งใสซ้อนกันภาพ (Overlays) ประกอบแบบเรียนคณิตศาสตร์

บทคัดย่อ

ย่อ ๔

วินิจฉัย วังศรีรัตนะ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2525

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใส ชนิดซ้อนภาพประกอบ กับนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยแบบเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับทดลอง กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา 5 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนสาธิตน้ำทิพย์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้ แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control-Group Posttest-Only Design และวิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้การทดสอบค่าทีและการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบ

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร เศษส่วนสูงกว่านักเรียน กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวก ลบ เศษส่วน เรื่อง การคูณ เศษส่วน และเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ เศษส่วน และเรื่อง การหาร เศษส่วน มีผลเนื่องมาจากชนิดของแบบเรียนและระดับความสามารถทางการเรียนของ นักเรียนร่วมกัน ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ เศษส่วนและเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ไม่มีผลเนื่องมาจากชนิดของแบบเรียนและระดับความสามารถ ทางการเรียนของนักเรียนร่วมกัน

THE USE OF OVERLAYS IN MATHEMATICS TEXTBOOK

AN ABSTRACT

BY

WINIT WONGRUTANA

Presented in partial fulfillment of the requirements

for the Master of Education degree

at Srinakharinwirot University

February 1982

This study was to compare the achievement in addition-subtraction, multiplication, division of fractions between the experimental group who used overlays textbook and the control group using IPST textbook. The sample of 30 students taken from P.S.5 in the year 1981 from Sainamtip school, Bangkok, were grouped according to their ability. Randomized Control Group Posttest-Only Design was used. Data were analysed using analysis of variance and t-test.

The result of the study showed that:

1. The achievement in division of fractions of the experimental group was significantly (.05) higher than that of the control group.
2. For addition-subtraction of fractions, multiplication of fractions, and addition-subtraction multiplication, division of fractions, there is no significant differences between the achievement of the experimental group and the control group.
3. There were significant interactions between types of textbook and levels of ability in addition-subtraction of fractions, and division of fractions, but no interactions were found for multiplication of fractions, and addition-subtraction, multiplication, division of fractions.