

510 7
ส 166
6.6

ผลการทาแบบฝึกหัด การทดสอบย่อย และการสอนสิ่งที่ยังบกพร่อง
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ปริญญานิพนธ์

ของ

สมบูรณ์ สีนาวร

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดุสิต ๑๖ พระโขนง กรุงเทพมหานคร ๒๒
กร ๒๕๒๑:๕๗๕ ๒๕๒๕๐๕๒

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มีนาคม ๒๕๒๑

69183

12 ส.ย. 2521

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้.

สมาน สิมะ/ประธาน

สมาน สิมะ/กรรมการ

มีนาคม 2521

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อังคณา สายยศ และ
อาจารย์อรุณศรี กุ่มท ที่ได้ให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจนปัญหานี้
ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ คุณบุญร มิจินคา และคุณลำจวน หงษ์ศรีทอง และครูโรงเรียน
กายประจักษ์กิลปาคมหลายท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ขอขอบคุณวิทยาลัยครูอุตร
ที่ให้ความสะดวกทุกด้าน และขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำปัญหานี้ฉบับนี้

สมบูรณ์ สีนถาวร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
คำนำ	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้	3
ความสำคัญของการศึกษาครั้งนี้	4
ขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้	4
คำนยามศัพท์เฉพาะ	5
สมมุติฐานในการศึกษาครั้งนี้	6
6 เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
การสอนคณิตศาสตร์	7
การสอนสิ่งที่บกพร่อง	9
เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาแบบฝึกหัด	10
เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบในด้านการสอน	12
การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาแบบฝึกหัดและการทดสอบ	14
เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบเพื่อการวินิจฉัยและการสอนความรู้พื้นฐาน	15
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	18
กลุ่มตัวอย่าง	18
เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	18
ระยะเวลาในการทดลอง	19
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	19

บทที่	หน้า
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ	20
การดำเนินการทดลอง	28
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	30
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	31
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	31
การวิเคราะห์ข้อมูล	32
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	32
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	
ก่อนการดำเนินการทดลอง	33
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการดำเนินการทดลอง	
การทดลองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลัง	
การทดลอง ของวิธีสอนทั้งสามวิธี	34
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีสอน	
ทั้งสามวิธีภายหลังการทดลอง	36
เปรียบเทียบความคงทนในการจำของวิธีสอน	
ทั้งสามวิธี	38
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	41
/ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้ว่า	41
/กลุ่มตัวอย่าง	41
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	41
การดำเนินการศึกษาครั้งนี้ว่า	42
วิธีดำเนินการทดลอง	42
การวิเคราะห์ข้อมูล	43

บทที่	หน้า
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
อภิปรายผล	44
ข้อเสนอแนะในด้านการเรียนการสอน	46
ข้อเสนอแนะในการวิจัย	46
บรรณานุกรม	48

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง	18
2 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และ ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบย่อย	22
3 รายละเอียดของแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย	24
4 ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพื่อการ วินิจฉัย	27
5 คาสติพิพินฐานจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	33
6 คำนัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการดำเนินการทดลองของ กลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค	34
7 คาสติพิพินฐานและคำนัยสำคัญของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนก่อนการดำเนินการทดลองกับผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนภายหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค	35
8 คำนัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค	36
9 คาสติพิพินฐานและการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ที่ปรับแล้วของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค	37

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
10	ค่านัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนน ความคงทนในการจำ ของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค	39
11	ค่าสถิติพื้นฐานและการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ที่ปรับแล้วของความคงทนในการจำของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค	40

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภูมิแสดงการสอนคณิตศาสตร์	8
2 แผนผังการดำเนินการทดลอง	29

คำนำ

ในระดับประถมศึกษาคณิตศาสตร์นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นสิ่งที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและการเรียนรู้ในระดับสูงต่อไป ปัจจุบันวิทยาการทุกแขนงได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างมากมาย เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมวิทยา ความเจริญก้าวหน้าของแขนงวิชาต่าง ๆ ดังกล่าวนี้นี้ เป็นผลสืบเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์ (พนัส, 2505 : 2) หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้จัดคณิตศาสตร์ไว้ในกลุ่มประสบการณ์ที่เป็นทักษะ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ (กรมวิชาการ, 2520 : 51) คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับวิชาอื่นและเป็นวิชาที่ช่วยให้การเรียนรู้ในสาขาวิชาอื่นได้ผล ดังผลการวิจัยของ ล้วน สายยศ (ล้วน, 2511 : 77 - 79) ที่พบว่า คะแนนจากแบบทดสอบคณิตศาสตร์ประเภทเหตุผลมีความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถทางภาษาอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่า ด้วยคะแนนจากแบบทดสอบฉบับนี้เพียงฉบับเดียวสามารถทำนายเกรดเฉลี่ยของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ถึง 64% นอกจากนั้น อาทิตย์ เหล่าวานิชวัฒนา (อาทิตย์, 2518 : 80) ได้ทำการศึกษาแล้วพบว่า คะแนนคณิตศาสตร์เบื้องต้นของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาการศึกษาชั้นสูงส่วนมากมีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนวิชาฟิสิกส์

ปัจจุบันการเรียนการสอนในแขนงวิชาอื่นได้รับการปรับปรุงแก้ไขให้ทันสมัยขึ้น แต่การสอนคณิตศาสตร์ยังคงดำเนินไปในรูปแบบเดิม เทคนิคการสอนไม่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขให้ทันกับความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการในยุคนี้เท่าที่ควร ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้กันมานานคือ มุ่งให้นักเรียนเกิดความชำนาญในการคิดเลข (ประเทิน, 2512 : 1) วิธีการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนส่วนมากเป็นการบอกและให้ทำแบบฝึกหัดเพื่อฝึกทักษะ (สุพจน์, 2518 : 38) ซึ่งมักพบว่านักเรียนที่ทำแบบฝึกหัด

มาก ๆ สามารถจำวิธีทำและวิธีคิดได้เหมือนเครื่องยนต์กลไก จากความเข้าใจในความหมาย ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนบางคนที่เคยสนใจคณิตศาสตร์ในเบื้องต้นแรก แต่เมื่อเรียนไปนาน ๆ ก็เกิดความเบื่อหน่าย (ประเทิน, 2512 : 1) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ไม่ตั้งใจเรียนและเกลียดวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นยังมีหลักฐานที่แสดงว่ามาตรฐานการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังอยู่ในระดับต่ำ เช่น จากการวิจัยของ ชวาล แพร์ทกุล และคณะ (ชวาล, 2509 : 104) ที่ได้ทำการวิจัยผลการสอบคัดเลือกของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2508 แล้วพบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เข้าสอบทั่วประเทศเป็น 7.65 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งนับว่าต่ำมาก แม้ในต่างประเทศก็เช่นเดียวกัน สุชาติ รัตนกุล (สุชาติ, 2517 : 2) ได้กล่าวไว้ในตำราวิชาครูครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิชาคณิตศาสตร์ตอน 3 "วิธีสอนคณิตศาสตร์" ว่า ผลการศึกษาค้นคว้าทางการศึกษาวิชาเลขคณิตในสหรัฐอเมริกา ปรากฏว่าจำนวนนักเรียนที่สอบตกในวิชาเลขคณิตมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าจำนวนนักเรียนที่สอบตกในวิชาอื่น และพบว่า นักเรียนที่สอบได้จำนวนมากไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ จึงไม่เลือกเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นต่อไป

วิธีการที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้นั้นมีหลายวิธี เช่น การสอนแบบบรรยาย การใช้โปรแกรมการสอน การสอนโดยให้นักเรียนฝึกหัดกะด้วยการทำแบบฝึกหัดภายหลังจากที่คาดว่านักเรียนเข้าใจเนื้อหาอันนี้แล้ว การสอนโดยมีการทดสอบย่อยภายหลังจากที่นักเรียนมีการฝึกหัดกะพอควรแล้ว และการสอนคณิตศาสตร์โดยมีการสอนซ้ำในสิ่งที่สมว่านักเรียนยังมีความบกพร่อง เป็นต้น วิธีวิธีการสอนแต่ละวิธีเหล่านี้มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนแตกต่างกัน ดังเช่น ผลการวิจัยของ เกย์และกาแลกเจอร์ (Gay and Gallagher, 1976 : 59 - 61) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธีการสอนโดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดคว่ำงสม่ำเสมอในช่วงระยะเวลาของการเรียนการสอนเรื่องนั้น ๆ กับการสอนโดยมีการทดสอบย่อยระหว่างการ

เรียนการสอนในเรื่องเดียวกัน ปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยมีการทดสอบย่อย ขณะเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนวิธีการสอนที่มีการทดสอบเพื่อการวินิจฉัย และสอนสิ่งที่พบว่ายังมีความบกพร่องให้กับนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนนั้น เป็นวิธีการที่ บลูม และคณะ (Bloom , 1971 : 43 - 57) ได้ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนของวิธีการเรียนเพื่อความรอบรู้ (Mastery Learning) ซึ่งปรากฏว่าวิธีการนี้สามารถทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีการเรียนรู้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลของวิธีการสอนแต่ละวิธีดังนี้คือ วิธีการสอนคณิตศาสตร์แบบที่ใช้กันอยู่เดิมที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดสม่ำเสมอ วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อยขณะเรียน วิธีการสอนที่มีการสอนสิ่งที่บกพร่องให้กับนักเรียนก่อนที่จะเรียนบทเรียนต่อไป โดยผู้วิจัยคาดว่า ผลการวิจัยจะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพขึ้นได้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลของการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อย และการสอนสิ่งที่บกพร่อง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยมีการฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด การได้รับการทดสอบย่อย และการได้รับการสอนสิ่งที่บกพร่อง
3. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำ (Retention) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยมีการฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด การได้รับการทดสอบย่อย และการได้รับการสอนสิ่งที่บกพร่อง

4. เพื่อสร้างแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย (diagnostic test) สำหรับใช้
ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาครั้งนี้เป็นประโยชน์แก่ครูที่ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับ
ชั้นประถมศึกษา ผลการวิจัยทำให้ทราบประสิทธิภาพของการสอนแต่ละวิธี ครูคณิตศาสตร์
สามารถเลือกใช้วิธีการสอนเหล่านี้ได้ตามความเหมาะสม
2. เป็นการเสนอแนะให้มีการนำแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยมาใช้ในการสอน
วิชาคณิตศาสตร์
3. ส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า ได้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยสำหรับใช้ในการ
การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาครั้งนี้กระทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนค่ายประจักษ์
ศิลปาคม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 115 คน โดยทำการทดลองใน
ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2520
2. ระยะเวลาในการทดลอง กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาทดลองสอน
15 ชั่วโมง
3. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องแกนส่วน
4. ตัวแปรที่จะศึกษา
 - 4.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการสอน ได้แก่
 - วิธีสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด
 - วิธีสอนที่มีการทดสอบย่อย
 - วิธีสอนที่มีการสอนสิ่งที่บกพร่อง

4.2 ตัวแปรตามคือ

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ความคงทนในการจำ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

✓ แบบฝึกหัด หมายถึง กิจกรรมหรือข้อคำถามที่จัดให้นักเรียนเพื่อการฝึกทักษะและฝึกการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การให้แบบฝึกหัดกระทำภายหลังที่ครูสอนเนื้อหาวิชานั้น ๆ จนคาดว่านักเรียนเข้าใจพอสมควรแล้ว การให้แบบฝึกหัดจะไม่คำนึงถึงว่า นักเรียนคนใดมีปัญหาตอนใดหรือไม่ มีการตรวจและคืนแบบฝึกหัดให้กับนักเรียนทุกครั้ง

การทดสอบย่อย หมายถึง การประเมินผลเป็นขั้น ๆ เพื่อวัดว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ เพียงพอหรือยัง โดยทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับเนื้อหาแต่ละตอน การทดสอบย่อย กระทำเมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนแต่ละตอนสิ้นสุดลง มีการแจ้งผลการทดสอบและเฉลยคำตอบพร้อมทั้งอภิปรายข้อผิดพลาดทุกครั้ง

การทดสอบเพื่อการวินิจฉัย หมายถึง การทดสอบเพื่อหาข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียนเนื้อหาแต่ละตอน ว่านักเรียนยังมีความบกพร่องในเรื่องใด การทดสอบเพื่อการวินิจฉัยกระทำโดยให้นักเรียนตอบแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนแต่ละตอนสิ้นสุดลง

การสอนสิ่งที่บกพร่อง หมายถึง การสอนเนื้อหาวิชาที่พบว่า นักเรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยทำการสอนเป็นรายบุคคล การสอนสิ่งที่บกพร่องนี้จะมุ่งสอนความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ โดยทำการสอนภายหลังที่ทราบผลการทดสอบเพื่อการวินิจฉัยแต่ละครั้ง

✓ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่บอกถึงปริมาณการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องเศษส่วน ซึ่งได้จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนด้วยแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ กระทบกับกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มเมื่อ ก่อนการดำเนินการทดลอง ภายหลังการทดลอง และ ภายหลังการทดลองสิ้นสุด 4 สัปดาห์

ความคงทนในการจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกเนื้อหาวิชาเรื่อง เศษส่วน ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม วัดได้จากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน โดยทำการทดสอบภายหลังสิ้นสุดการทดลองสอน 4 สัปดาห์

สมมุติฐานในการศึกษาครั้งนี้

1. วิธีสอนที่นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีสอนที่มีการสอนสิ่งที่บกพร่อง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลอง สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทำการทดลอง
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยนักเรียนฝึกทักษะ ด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีการสอนที่มีการสอนสิ่งที่บกพร่อง แตกต่างกัน
3. ความคงทนในการจำของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยนักเรียนฝึกทักษะ ด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีการสอนที่มีการสอนสิ่งที่บกพร่อง แตกต่างกัน

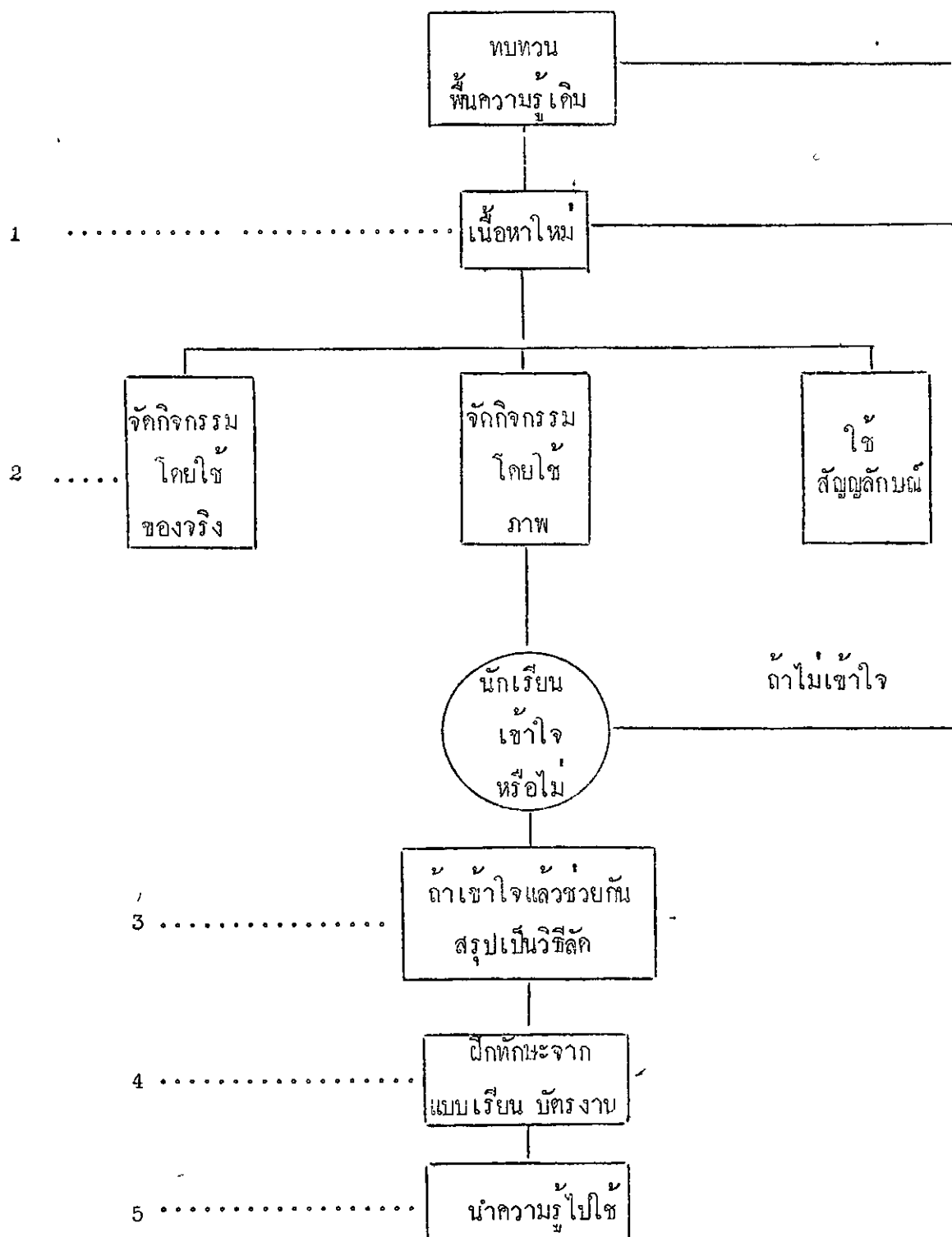
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 เปลี่ยนแปลงจากหลักสูตรเดิมทั้งโครงสร้างและเนื้อหาสาระการเรียนการสอน การสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรนี้มีจุดประสงค์ทั่วไปคือ

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการ คณิตศาสตร์กว้างขวางกว่าพื้นฐานความรู้เดิม
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ การสังเกต การคิดตามลำดับเหตุผลความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน มีความกระตือรือร้น ความละเอียดถี่ถ้วน ความแม่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา และเป็นแนวทางอันจะก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
5. เพื่อปลูกฝังและสังเกตเจตคติในระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และการคำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

จุดประสงค์ดังกล่าวทำให้การสอนคณิตศาสตร์มุ่งเน้นในการสร้างความคิดรวบยอด การสร้างทักษะในการแก้ปัญหา การส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนการส่งเสริมความซาบซึ้งในวิชาคณิตศาสตร์ กระบวนการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เน้นการใช้อุปกรณ์และกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้โดยใช้รูปธรรมนำไปสู่นามธรรม จากการสัมมนาเรื่องการเตรียมการสอนร่วมกันของกลุ่มวิทยาลัยครูภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 26 - 29 มกราคม 2520 ณ วิทยาลัยครูมหาสารคาม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์, 2520 : 9) ได้วางผังของการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิการสอนคณิตศาสตร์

จากแผนภูมิจะเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์จัดเป็นลำดับขั้น ดังนี้

1. เป็นขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการกล่าวหรืออ้างถึงสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว และเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังจะทำการสอน
2. ขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน
 - ก. ขั้นจริง เป็นขั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาใช้เพื่อให้ นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม
 - ข. ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นภาพ
 - ค. ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากให้นักเรียนเรียนรู้จากขั้นที่ 1 ของจริง หรือรูปภาพประกอบการสอนแล้ว ครูอธิบายโดยใช้ประโยคสัญลักษณ์
3. สรุปนำไปสู่ชีวิต เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป
4. ขั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเข้าใจชีวิตแล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะ ด้วยการทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียนหรือใบทำงาน
5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในชีวิตอื่นที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาหรือทำกิจกรรมที่มีประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน

การสอนสิ่งที่ยากพร่อง

การสอนสิ่งที่ยากพร่องหรือการสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching) เป็นวิธีการสอนแบบหนึ่ง ที่จะช่วยแก้ไข ส่งเสริมให้เด็กเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มเล็ก เพื่อให้เรียนได้ดีขึ้น การสอนในชั้นเรียนตามปกติ ไม่ว่าครูจะจัดกลุ่มเด็กอย่างไรก็ตาม เมื่อสอนไประยะหนึ่งจะมีนักเรียนที่ล้าหลังเพราะเรียนช้า การสอนแบบนี้เป็นการมุ่งช่วยเหลือเด็กนักเรียนที่เรียนอ่อน หรือมีปัญหาในการเรียนโดยเฉพาะ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้สามารถเรียนทันหรือมีพื้นฐานทางวิชาการสูงขึ้น

หลักของการสอนสิ่งที่ยากพร่องมีดังนี้ คือ

1. แนวคิดในหน้าที่ของครูจะต้องถือว่า สอน สอบ แล้วสอนซ้ำ ในการสอนซ้ำนี้ เพื่อเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนยังมีความบกพร่อง

2. ครูจะต้องรู้ว่านักเรียนรู้อะไรมาบ้างแล้ว การสอนของครูเริ่มจากสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่ไปหาสิ่งที่ไม่รู้ ครูต้องใจเป็นพอและรู้จักนำผลการทดสอบมาพิจารณาเป็นแนวทางที่จะช่วยเหลือแก่นักเรียนที่มีความบกพร่อง

3. รู้จักเลือกวัสดุหรืออุปกรณ์การสอนที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริม นักเรียนแต่ละคนอาจไม่ต้องการเหมือนกันในขณะเดียวกัน พยายามหากิจกรรมแปลก ๆ ใหม่ ๆ มาจัดให้นักเรียน ใช้อุปกรณ์แปลก ๆ ใหม่ ๆ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนจากหลายแบบหลายอย่าง ซึ่งจะช่วยให้เขาเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

4. กระตุ้นและส่งเสริมกำลังใจให้นักเรียนเกิดความอบอุ่น เพราะธรรมชาติเมื่อผู้เรียนได้รับผลที่ไม่น่าพอใจในสิ่งที่เรียนก็จะไม่อยากจะสนใจในสิ่งนั้น ๆ เช่น เด็กที่อ่านไม่ถนัดก็มักพยายามหลีกเลี่ยงที่จะอ่านอยู่เสมอ เพราะรู้ว่าการอ่านไม่ได้ของตนทำให้ตนเกิดความอับอายเพื่อน เมื่อนักเรียนไม่ประสบความสำเร็จครูต้องหาทางช่วยให้ประสบความสำเร็จ ไม่ทำหน้า และไปทำให้เขาว่าเขาประสบความสำเร็จจนหมดแล้ว ครูควรจะต้องเอาใจใส่ช่วยเหลือจูงใจให้นักเรียนสนใจ และให้กำลังใจนักเรียนอยู่เสมอ และควรอธิบายถึงที่จะให้เขาเรียนรู้ปัญหาของตนเอง รู้จักประเมินผลงานหรือผลการเรียนของตนเอง ครูควรเป็นกันเอง สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน

ในการสอนสิ่งที่บกพร่องนั้น เนื้อหาจะซ้ำกับสิ่งที่เรียนไปแล้วเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งครูพอจะมองเห็นได้ว่านักเรียนส่วนหนึ่งประสบความสำเร็จกับสิ่งที่สอนไปแล้ว ครูควรพัฒนาแนวคิดของครูเอง ควรพยายามหาทางห้บทเรียนนั้น ๆ ให้นักเรียนได้เรียนง่ายขึ้น หรือทำให้ผู้เรียนรู้สึกกว้างขวาง นักเรียนเห็นทางที่จะประสบความสำเร็จ มีกำลังใจที่จะทำงานหรือทำแบบฝึกหัด ฉะนั้นการกำหนดงานหลังจากผู้เรียนเข้าใจแล้วจะช่วยให้เขาเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ครูต้องหาทางที่จะทำบทเรียนนั้นให้อยู่ในรูปของรูปธรรม เพื่อนักเรียนจะได้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

* เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำแบบฝึกหัด

ในกระบวนการของการเรียนการสอน วิลลอบบี้ (Willoughby, 1967 : 21) ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า หลังจากทีนักเรียนมีความเข้าใจบ้างแล้ว ควรจะให้เด็กเรียนมีการฝึกฝนอย่างเพียงพอ เพื่อที่จะทำให้นักเรียนได้จักประสบการณ์เสียใหม่จนเกิดสิ่งกับพื้นฐาน

การเนสและพอลลิง (Downes and Palling) (อ้างจากสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2500 : 8) ได้กล่าวถึงความจำเป็นที่ต้องมีการฝึกฝนไว้ว่า การฝึกฝนทำให้เกิดนิสัยที่ดีในการเรียน ขณะที่เด็กเรียนเลขคณิต วิธีทำและสูตรต่าง ๆ ควรจำได้แม่นยำ เพื่อที่จะได้ใช้ความคิดสำหรับสิ่งใหม่ ๆ ต่อไป เช่น เมื่อเริ่มเรียนเรื่องการหารยาวก็ควรรู้การหารเบื้องต้นจนกระทั่งไม่ต้องมานั่งคิดกันอีก ความชำนาญส่วนใหญ่เกิดจากการเรียนซ้ำ ๆ ซ้ำไปซ้ำมา แต่การเรียนซ้ำ ๆ ต้องมีหลายแบบ และควรให้สนุกสนานกวน แต่คนที่จะให้เด็กทำซ้ำ ๆ ครูต้องสอนให้นักเรียนเข้าใจก่อน ไม่ควรให้เด็กท่องจำแต่เพียงอย่างเดียว ควรฝึกหลาย ๆ วิธี ยิ่งกว่านั้นต้องสอนให้เข้าใจสูตรทุกสูตร ต้องให้รู้ว่าเป็นสูตรอะไร ได้มาอย่างไร ครูบางคนคิดว่าการกระทำดังกล่าวนี้ทำให้เสียเวลา เสียแรงงานมากกว่าเห็นผล เพียงแต่จำสูตรให้ไปก็พอแล้ว แต่เขาไม่ปรากฏว่าเด็กที่เรียนด้วยความเข้าใจได้เปรียบเด็กที่เรียนด้วยการท่องจำเพียงอย่างเดียว เมื่อเกิดการหลงลืมความเข้าใจช่วยให้ฟื้นความจำขึ้นมาได้ นอกจากนั้นเด็กที่เรียนด้วยความเข้าใจจะสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและก้าวหน้าไปได้ไกลกว่า เช่นเดียวกับที่ คาร์ม มัชยพันธ์ (คาร์ม, 2503 : 269) กล่าวว่า ในการสอนคณิตศาสตร์การทำแบบฝึกหัดเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เมื่อครูสอนให้เด็กเข้าใจดีแล้วก็ควรให้เด็กทำแบบฝึกหัดเพื่อให้เกิดทักษะทุกครั้ง การทำแบบฝึกหัดนี้ควรทำให้มีชีวิตจิตใจ เราความสนใจ และควรใช้เวลาสั้น ๆ

แบบฝึกหัดมีอยู่ 2 ลักษณะ คือแบบฝึกหัดเพื่อการฝึกฝนอย่างหนึ่ง และแบบฝึกหัดเพื่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อีกอย่างหนึ่ง แมกคอนเนลล์ (McDonnell) (อ้างจากทาลี ธากกี, 2513 : 15) ได้ศึกษาผลการสอนบวกคูณด้วยวิธีสอน 2 วิธี คือ วิธีฝึกมาก ๆ (Drill) และวิธีพยายามไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ (Discovering of Generalization) สำหรับนักเรียนเกรด 2 ภายหลังการทดลองพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีฝึกเก่งกว่าในด้านความรวดเร็ว แม่นยำอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีพยายามให้ค้นพบกฎเกณฑ์มีความสามารถสูงกว่าในเรื่องการรู้จักถ่ายถอด และรู้จักเปลี่ยนแปลงวิธีทำ จากผลการศึกษาค้นคว้านี้ทำให้สรุปได้ว่า แบบฝึกหัดยังมีความสำคัญสำหรับการฝึกทักษะ

เบสเลอร์ (Basslerr, 1966 978-A) ได้ศึกษาเรื่องการสอนความคิดรวบ
 ยอดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ด้วยวิธีทำแบบฝึกหัด
 2 ชนิด โดยกลุ่มตัวอย่างกลุ่มแรกทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ (Theory
 Exercise) อีกกลุ่มหนึ่งทำแบบฝึกหัดด้านทฤษฎีนำไปใช้ (Applied) เมื่อเปรียบเทียบ
 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลอง และคะแนนความคงทนในการจำ แล้วพบ
 ว่าวิธีการทำแบบฝึกหัดทั้งสองวิธีนี้ให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า แบบ
 ฝึกหัดทั้งสองชนิดนี้มีความสำคัญไม่แตกต่างกัน

๑๐๑๖๓๐

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบในด้านของการสอน

ได้มีผู้กล่าวถึงการทดสอบในด้านที่ว่า การทดสอบเป็นการสอนอย่างหนึ่ง เช่น
 เพียเจ (Piage, 1960 276 - 277) กล่าวว่า การทดสอบเป็นเครื่องมือที่ทำให้
 เกิดการเรียนรู้ได้ก็พอ ๆ กับเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินผล ลิงควิสต์ (Lindquist,
 1951 42) กล่าวว่าส่วนมากการเรียนรู้เกิดขึ้นขณะทำการทดสอบมากกว่าขณะกำลังเรียน
 เนื่องจากขณะกำลังทดสอบอยู่นั้น ผู้ถูกทดสอบได้รับการเร้าจากแบบทดสอบและต้องตอบสนอง
 อยุ่ตลอดเวลา และ ธอร์นไคค์ (Thorndike, 1955 27) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบที่
 สร้างขึ้นอย่างดีและใช้อย่างใดผลสามารถใช้เป็นแรงจูงใจนำไปสู่ผลสำเร็จในการเรียนรู้ได้
 แต่ถาแบบทดสอบนั้นสร้างขึ้นอย่างไม่ดี ไม่มีหลักเกณฑ์ ก็ย่อมไม่สัมฤทธิ์ผลตามปรารถนาได้
 เช่นกัน กระบวนการทางการทดสอบจึงสามารถควบคุมกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ
 ก็ได้ บางทีอาจกล่าวได้ว่าดีกว่าเครื่องมือการสอนใด ๆ เสียอีก

เทอร์เนย์ (Turney, 1931 710 - 762) ได้ศึกษาพบว่าสำหรับวิชาจิตวิทยา
 การศึกษาเมื่อทำการทดสอบทุกสัปดาห์ หลังการทดสอบอภิปรายผลและข้อผิดพลาดต่าง ๆ แล้ว
 นิสิตที่มีความสามารถทางการเรียนค่อนข้างต่ำจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อทำการ
 ทดสอบครั้งสุดท้ายด้วยแบบทดสอบที่มีคำถามเหมือนเดิม ซึ่งสอดคล้องกับที่ ชวาล แพทย์กุล
 (ชวาล, 2508 : 25) กล่าวว่า การทดสอบที่ใช้เป็นการกระตุ้นการเรียน และทำนอง
 เดียวกัน การร่าเกอร์ (Karraker, 1967 . 11 - 14) ได้ทำการวิจัยโดยใช้กลุ่ม

ตัวอย่างเป็นนิตินัยปีที่ 1 ที่เรียนวิชาจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 72 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูงและกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ แต่ละกลุ่ม แบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย คือกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยอยู่เสมอพร้อมทั้งมีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันที กลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแต่ไม่มีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง และกลุ่มที่ไม่ได้รับการทดสอบย่อยเลย ปรากฏว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบผลการเรียนของทุกกลุ่ม กลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยและมีการเฉลยได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแล้วไม่มีการเฉลย และกลุ่มที่ไม่ได้รับการทดสอบย่อยเลยอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจากผลการวิจัยของ เทอร์เนย์และ คาร์ร่าเกอร์นี้ทำให้สรุปได้ว่าการทดสอบที่มีการเฉลยและอภิปรายถึงข้อบกพร่องจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอคินส์ และคณะ (Eakins and Others, 1976 : 67) ได้ศึกษาถึงผลของการได้รับการทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยของบทเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จำนวน 170 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มได้รับการทดสอบในเวลาที่ต่างกันและด้วยจำนวนครั้งที่ต่างกัน และกลุ่มที่ไม่ได้รับการทดสอบเลย ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการทดสอบเพียงครั้งเดียว

สำหรับในประเทศไทย สาเริง บุญเรืองรัตน์ (สาเริง, 2512 : 52) ได้ทำการศึกษาเรื่องอิทธิพลของการทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาบางประการในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่างกัน พบว่าการทดสอบเพียงอย่างเดียวไม่มีการเฉลยคำตอบไม่มีผลต่อการเรียนรู้ แต่มีแนวโน้มแสดงว่าการทดสอบย่อยบ่อย ๆ มีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้น ซึ่งนับได้ว่าใกล้เคียงเกี่ยวกับการวิจัยของเอคินส์ และ คาร์ร่าเกอร์

สุทิน เนียมพลับ (สุทิน, 2518 : 79) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่มีการทดสอบรวมครั้งเดียวกับการที่มีการทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้ง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนประถมบางแค พบว่า นักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยหลายครั้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการทดสอบเพียงครั้งเดียวอย่างมีนัยสำคัญทั้งในภาคความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้

และภาคความรู้ความเข้าใจและการนำไปใช้ร่วมกัน

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำแบบฝึกหัดและการทดสอบ

คิลก บัญเรื่องรอด (คิลก, 2515) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประจำการนิยัตริวิชาการศึกษา เมื่อปีการบังคับและไม่บังคับให้ทำแบบฝึกหัด และมีการทดสอบย่อย 1 ครั้งกับ 3 ครั้ง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประจำการนิยัตริวิชาการศึกษารวมจำนวน 162 คน ของวิทยาลัยครูสกลนคร แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ผลปรากฏว่าการบังคับหรือไม่บังคับให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดพร้อมทั้งการทดสอบย่อย 1 ครั้ง หรือ 3 ครั้ง ควบกันไป ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกัน แต่ผลการวิจัยของ เกย์ และ กาแล็กเกอร์ (Gay and Gallagher, 1976 . 59- 61) ที่ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบระหว่างผลของการทดสอบและการทำแบบฝึกหัด โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาวิจัยการศึกษาเบื้องต้น จำนวน 126 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มหนึ่งให้ทำแบบฝึกหัดมาเสมอขณะเรียนเพียงอย่างเดียว อีกกลุ่มหนึ่งได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบชนิดคำตอบสั้น และอีกกลุ่มหนึ่งให้นักเรียนอิสระในการเลือกว่าจะทำแบบฝึกหัดหรือทำแบบทดสอบ ผลปรากฏว่าจะแนในการสอบครั้งสุดท้ายของทั้งสามกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าคะแนนของกลุ่มที่ได้รับการทดสอบขณะเรียนสูงกว่าคะแนนของกลุ่มอื่นทั้งสองกลุ่ม

นอกจากนี้ ฟายล์ และ โอเคย์ (Fiel and Okey, 1975 253 - 255) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการทดสอบย่อยและการสอนซ้ำในความรู้พื้นฐาน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 90 คน ใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องกราฟในการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า การทดสอบและการสอนความรู้พื้นฐานไปทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบเพื่อการวินิจฉัย และการสอนความรู้พื้นฐาน

การทดสอบเพื่อการวินิจฉัย ✓

การทดสอบเพื่อการวินิจฉัยเป็นการทดสอบเพื่อค้นหาสาเหตุและปัญหาต่าง ๆ การทดสอบเพื่อการวินิจฉัยทางการศึกษาระดับประถมศึกษาเป็นการทดสอบย่อย คือทดสอบระหว่าง การเรียนการสอน ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อค้นหาข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนของการเรียนรู้ของ นักเรียนแต่ละคน / หรือทำการทดสอบก่อนการเรียนการสอน เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน ในสิ่งที่ จะทำการสอน ✓

รอส และ แสตนลีย์ (Ross and Stanley) (Adams, 1965 458)

ได้แบ่งการวินิจฉัยออกเป็น 5 ชั้น คือ

1. สรรวจว่านักเรียนคนใดมีปัญหา
2. ค้นหาข้อผิดพลาดนั้นอยู่ที่ใด
3. ทำไมจึงผิดพลาด
4. มีคำแนะนำอะไรบ้างที่ควรกระทำซ้ำ
5. ข้อผิดพลาดนั้นป้องกันได้อย่างไร

การวินิจฉัยปัญหาระหว่างการเรียนการสอนต้องใช้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย และ กรอนลันด์ (Gronlund , 1976 : 139) ยังได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยที่ต่างจากแบบทดสอบทั่ว ๆ ไปดังนี้

1. แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยมีจำนวนข้อมาก
2. ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยเป็นการวิเคราะห์รายละเอียด

ปลีกย่อยของทักษะเฉพาะอย่าง

3. แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยมีความยากต่ำ

บลูม (Bloom, 1971 : 91 - 92) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยใน ด้านต่าง ๆ ไว้ดังต่อไปนี้คือ

1. แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบสำหรับหาส่วนที่บกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐาน ใช้สำหรับวัดระดับของการเรียนรู้ ใช้เพื่อแยกเด็ก เพื่อเปลี่ยนวิธีสอนและ

เพื่อหาว่านักเรียนคนใดท่องสอนซ้ำ

2. แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอนเมื่อนักเรียนได้รับการฝึกจากวิธีสอนแบบปกติพอควรแล้ว

3. แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยใช้ประเมินผลได้ทั้งพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

4. แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยมีทั้งแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยมาตรฐาน, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐาน และแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง

๕. ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยแต่ละข้อมีค่าตั้งแต่ .65 ขึ้นไป

๖. การประเมินผลของคะแนนจากแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยอาจใช้ได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และแบบอิงกลุ่ม

7. วิธีรายงานคะแนนจากแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยทำได้โดยทำโปรไฟล์ของแต่ละคนแต่ละทักษะย่อย

นอกจากนั้น อนันต์ ศรีโสภะ (อนันต์, 2515 : 5) ได้กล่าวไว้ในพัฒนาการการทดสอบว่า แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมาก ๆ ข้อในแต่ละเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบ วัตถุประสงค์ของการทดสอบเพื่อการวินิจฉัยกระทำเพื่อค้นหาสาเหตุความยากและปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนของนักเรียน จึงพิจารณาเฉพาะคำตอบของข้อสอบแต่ละข้อหรือกลุ่มของข้อสอบ ส่วนคะแนนรวมมีความสำคัญน้อยมาก การทดสอบแบบนี้จึงไม่สนใจในเรื่องคะแนนรวม

การสอนความรู้พื้นฐาน

กานเย (Gagne', 1967) ได้กล่าวไว้ในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อความรอบรู้ (Mastery Learning) ว่าในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้เท่าทันกันหมดนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ หรือเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดแต่ละหน่วยให้มีลำดับต่อเนื่องกัน โดยหน่วยที่อยู่ข้างต้นต้องมีการเรียนรู้ก่อนเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้หน่วยต่อไป และการเรียนรู้นั้นต้องแสดงออกมาในรูปการกระทำอย่างใด

อย่างหนึ่งได้ ซึ่งในทางปฏิบัติมักได้ผลจากการทดสอบ บลูม (Bloom, 1971 : 43 - 57) กับคณะได้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับการสอนเพื่อมุ่งหวังให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ จนถึงมาตรฐานที่กำหนดได้เท่ากันหมด วิธีสอนซึ่งนอกจากจะใช้การสอนในชั้นตามปกติแล้วยังใช้การทดสอบเพื่อการวินิจฉัยทำการ วินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน แล้วหาวิธีเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนเพิ่มเติมในสิ่งที่บกพร่องจนกระทั่งมีความรู้ตามมาตรฐานที่กำหนด วิธีนี้นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเรียนรู้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดในเวลาของภาคเรียนตามปกติสำหรับแต่ละวิชาได้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการจำ

ไมล์ส คลาค มิทเชลล์ (Mitchell, 1975 : 6541 - A) ได้ทำการศึกษาเรื่องสหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิศวกรรม ความคงทนในการจำของความรู้ในวิชาวิศวกรรม และวิธีสอนความรู้พื้นฐาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปีที่ 1 เมื่อนักศึกษาได้เรียนครบหลักสูตร 2 ปีแล้ว พบว่า ความคงทนของความรู้ในวิชาวิศวกรรมจากระดับปีที่ 1 ถึงปีที่ 2 มีความสัมพันธ์กับวิธีสอนแบบสอนความรู้พื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญ แต่ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเรียนซ้ำในวิชาต่าง ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับวิธีสอนแบบสอนความรู้พื้นฐาน

นอกจากนั้นได้มีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบต่าง ๆ โดยศึกษาผลของวิธีสอนเหล่านี้ที่มีต่อความคงทนในการจำ เช่น วรณา เจียมพะวงศ์ (วรณา, 2515 : 47) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ระหว่างการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนแบบปกติ พบว่าวิธีการสอนทั้งสองวิธีทำให้ความคงทนในการจำของนักเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ แต่ บุญผา คล้ายทับทิม (บุญผา, 2515 : 51) พบว่า กลุ่มนิสิตที่เรียนเรื่องการประดิษฐ์อุปกรณ์การสอนจากภาพยนตร์ คลิปชนิด 8 มม. มีความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มนิสิตที่เรียนเรื่องเดียวกันจากวิธีสอนแบบบรรยาย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2520 โรงเรียนค่ายประจักษ์ศิลปาคม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 115 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย หลังจากนั้นกลุ่มตัวอย่างถูกจัดเข้ารับการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design โดยมีจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มดังนี้

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ชาย	หญิง
กลุ่มทดลอง ก	38	16	22
กลุ่มทดลอง ข	38	23	15
กลุ่มทดลอง ค	39	15	24
รวม	115	54	61

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นวิชาเลขคณิต เรื่องเศษส่วน ซึ่งแบ่งเป็น 6 ตอน ดังนี้คือ

1. ความหมาย ชนิด การเปลี่ยนรูป และการเปรียบเทียบ
 คำส่ว

2. การบวกคำส่ว
3. การลบคำส่ว
4. การคูณคำส่ว
5. การหารคำส่ว
6. วงเล็บ และการบวกลบคูณหารคำส่วระคนกัน

ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาในการทดลอง ใช้เวลาในการทดลองสอนกลุ่มละ 15 ชั่วโมง
 รวมเวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งสิ้น 45 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าแบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้ คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ประกอบการทดลองสอน ประกอบด้วย
 - 1.1 โครงการสอนและบันทึกการสอนสำหรับสอนเรื่อง คำส่ว
 - 1.2 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรสำหรับการเรียนการสอนเรื่อง คำส่ว
 - 1.3 สื่อการสอนสำหรับสอนเรื่อง คำส่ว
2. แบบทดสอบ ประกอบด้วย
 - 2.1 แบบทดสอบย่อยสำหรับเนื้อหาแต่ละตอน
 - 2.2 แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยสำหรับเนื้อหาแต่ละตอน
 - 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง คำส่ว
3. แบบฝึกหัดสำหรับฝึกทักษะสำหรับเนื้อหาแต่ละตอน
4. แบบฝึกหัดเพื่อใช้สอนสิ่งที่บกพร่อง

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

การทำโครงการสอนและบันทึกการสอน

1. วิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมสำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
2. จัดทำโครงการสอนและบันทึกการสอนเรื่อง เศษส่วนสำหรับกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

การสร้างแบบฝึกหัด

การสร้างแบบฝึกหัดแต่ละตอนยึดหลักว่า แบบฝึกหัดจะต้องไม่ใช่สิ่งซ้ำซากแบบฝึกหัดต้องส่งเสริมให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา และต้องนำไปสู่การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ของสิ่งนั้น ๆ แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วนที่ใช้สำหรับฝึกทักษะและส่วนที่ใช้สำหรับฝึกการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เศษส่วนตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ใช้ในการทดลอง เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน 60 ข้อ นำไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่เรียนบทเรียนนี้ไปแล้วจำนวน 80 คน
2. วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยวิธีการคำนวณอย่างง่าย (อนันต์, 2520 : 151)
3. เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .35 ถึง .70 (Bloom, 1971 : 92) และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ โดยเนื้อหาและพฤติกรรมยังคงเป็นไปตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร
4. นำแบบทดสอบที่ได้ซึ่งมีค่าความยากง่ายเฉลี่ย .539 และมีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย .4 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่เรียนบทเรียนนี้ไปแล้วจำนวน

75 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีการของ คูเคอร์ริชาร์ดสัน สูตร 20 และหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยหาสหสัมพันธ์ของคะแนนจากแบบทดสอบกับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 วิชาคณิตศาสตร์ ฉบับทักษะ ของสำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็น .89 และได้ค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ .75

การสร้างแบบทดสอบย่อย

1. วัตถุประสงค์มุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเป็นหลัก สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองแต่ละตอน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบ่งเป็นฉบับย่อย ๆ ฉบับละประมาณ 25 ข้อ โดยมีเนื้อเรื่องดังต่อไปนี้

ฉบับที่ 1 เรื่องความหมาย ชนิด การเปลี่ยนรูป และการเปรียบเทียบค่าเศษส่วน

ฉบับที่ 2 เรื่องการบวกเศษส่วน

ฉบับที่ 3 เรื่องการลบเศษส่วน

ฉบับที่ 4 เรื่องการคูณเศษส่วน

ฉบับที่ 5 เรื่องการหารเศษส่วน

ฉบับที่ 6 เรื่องวงเล็บ และการบวกลบคูณหาร เศษส่วนระคนกัน

2. นำแบบทดสอบแต่ละตอนไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่เรียนบทเรียนนี้ไปแล้วจำนวน 80 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตรคำนวณอย่างง่าย (อนันต์, 2520 : 151)

3. เลือกแบบทดสอบในแต่ละฉบับเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย .35 ถึง .70 (Bloom, 1971 : 92) และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ฉบับละ 10 - 15 ข้อ โดยให้แบบทดสอบแต่ละฉบับที่ได้มีค่าความยากง่ายเฉลี่ยใกล้เคียงกัน

4. นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่เรียนบทเรียนนี้ไปแล้ว จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีการของ

คู่มือวิจัยรื้อฟื้น สูตร 20 และหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยหาสหสัมพันธ์ของคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละฉบับกับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 วิชาคณิตศาสตร์ ฉบับทักษะ ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง พร้อมทั้งค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบฉบับที่	จำนวนข้อ	ความยากเฉลี่ย	อำนาจจำแนกเฉลี่ย	ความเชื่อมั่น	ความเที่ยงตรง
1	15	.59	.38	.55*	.77*
2	10	.54	.50	.64*	.48*
3	10	.51	.48	.67*	.47*
4	10	.45	.39	.71*	.62*
5	10	.43	.38	.48*	.47*
6	10	.44	.42	.46*	.52*

$$r_{.05} = .257, df = 39$$

✓ การสร้างแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย

- ศึกษาวิธีการสร้างและการใช้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย
- สร้างแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย โดยยึดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเป็นหลัก เป็นแบบทดสอบชนิดให้เติมคำตอบ และสร้างให้มีมาก ๆ ข้อ ในแต่ละเนื้อหา แบ่งแบบทดสอบเป็น 6 ฉบับดังต่อไปนี้

ฉบับที่ 1 เรื่องความหมาย ชนิด การเปลี่ยนรูป และการ
เปรียบเทียบคำเศษส่วน

ฉบับที่ 2 เรื่องการบวกเศษส่วน

ฉบับที่ 3 เรื่องการลบเศษส่วน

ฉบับที่ 4 เรื่องการคูณเศษส่วน

ฉบับที่ 5 เรื่องการหารเศษส่วน

ฉบับที่ 6 เรื่องวงเล็บ และการบวกลบคูณหารระคนกัน

3. นำแบบทดสอบที่ได้แต่ละฉบับไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถม-
ปีที่ 7 ที่เรียนบทเรียนนี้ไปแล้วจำนวน 10 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจาก
การเขียนข้อสอบ

4. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 7 ที่เรียนบทเรียนนี้ไปแล้ว จำนวน 80 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย
และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ

5. เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีความยากง่ายตั้งแต่ .65 ขึ้นไป
(Bloom, 1971 : 92) และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป สำหรับเนื้อหา
แต่ละตอนย่อย ๆ ตอนละ 4 - 6 ข้อ จึงมีรายละเอียดของแบบทดสอบดังต่อไปนี้

ตาราง 3 รายละเอียดของแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย

ฉบับที่	ตอนที่	เนื้อหา	จำนวนข้อ
1	1	ความหมายของเศษส่วน	5
	2	ชนิดของเศษส่วน	5
	3	การเปลี่ยนรูปเศษส่วน	5
	4	การเปรียบเทียบค่าเศษส่วน	5
2	1	การบวกเศษส่วนกับจำนวนเต็ม	5
	2ก	การบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน และได้ผลลัพธ์ที่มี เศษน้อยกว่าลบ	5
	2ข	การบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน และได้ผลลัพธ์ที่มี เศษมากกว่าลบ	5
	3ก	การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน แต่ส่วนเป็น ตัวประกอบของกัน	5
	3ข	การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน และส่วนไม่เป็น ตัวประกอบของกัน	5
3	1	การลบเศษส่วนกับจำนวนเต็ม	5
	2ก	การลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน และเศษของตัวตั้ง มากกว่าเศษของตัวลบ	5
	2ข	การลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน แต่เศษของตัวตั้ง น้อยกว่าเศษของตัวลบ	5
	3ก	การลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน แต่ส่วนเป็นตัว ประกอบของกัน	5

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับที่	ตอนที่	เนื้อหา	จำนวนข้อ
	3ข	การลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน และส่วนเป็นตัวประกอบของกัน	5
4	1	การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม - การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและได้ผลลัพธ์น้อยกว่าหนึ่ง (ข้อ 1-4) - การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มและได้ผลลัพธ์มากกว่าหนึ่ง (ข้อ 5-8) - การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มที่มีการทอนขณะคูณ (ข้อ ก) - การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มที่ไม่มีการทอนขณะคูณ (ข้อ ค)	8
	2	การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน - การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนเมื่อมีการทอนขณะคูณ (ข้อ 1-4) - การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนที่ไม่มีการทอนขณะคูณ (ข้อ 5-8)	8
	3	การคูณเศษส่วนกับจำนวนคละ - การคูณเศษส่วนกับจำนวนคละที่ได้ผลลัพธ์น้อยกว่าหนึ่ง (ข้อ 1-4) - การคูณเศษส่วนกับจำนวนคละที่ได้ผลลัพธ์มากกว่าหนึ่ง (ข้อ 5-9)	9

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับที่	ตอนที่	เนื้อหา	จำนวนข้อ
	4	การคูณในความหมายของคำว่า "ของ"	5
5	1	การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม - การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มเมื่อได้ผลลัพธ์น้อยกว่าหนึ่ง (ข้อ 1 - 6) - การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มเมื่อได้ผลลัพธ์มากกว่าหนึ่ง (ข้อ 7 - 11) - การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มเมื่อมีการทอนขณะหาร (ข้อ ค) - การหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มเมื่อไม่มีการทอนขณะหาร (ข้อ ก)	11
	2	การหารเศษส่วนกับเศษส่วน - การหารเศษส่วนกับเศษส่วนเมื่อได้ผลลัพธ์น้อยกว่าหนึ่ง (ข้อ 1-4) - การหารเศษส่วนกับเศษส่วนเมื่อได้ผลลัพธ์มากกว่าหนึ่ง (ข้อ 5-8) - การหารเศษส่วนกับเศษส่วนเมื่อมีการทอนขณะหาร (ข้อ ค) - การหารเศษส่วนกับเศษส่วนเมื่อไม่มีการทอนขณะหาร (ข้อ ก)	8
	3	การหารเศษส่วนกับจำนวนคละ	6
6		วงเล็บและการบวกลบคูณหารระคนกัน	10

6. นำแบบทดสอบที่ได้แต่ละฉบับไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่ยังไม่ได้เรียนบทเรียนนี้จำนวน 10 คน วิเคราะห์ข้อสอบแต่ละข้อตามวิธีการทดสอบก่อนและหลังการเรียน แกะข้อทดสอบข้อที่มีจำนวนนักเรียนตอบถูกเมื่อทดสอบหลังการเรียนสูงกว่าเมื่อทดสอบก่อนการเรียน

7. นำแบบทดสอบแต่ละฉบับที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่เรียนบทเรียนนี้ไปแล้วจำนวน 40 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีการของคูเคอร์ริชาร์ดสัน สูตร 20 และหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยหาสัมพันธภาพของคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละฉบับกับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 วิชาคณิตศาสตร์ ฉบับทักษะ ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงดังต่อไปนี้

ตาราง 4 ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย

แบบทดสอบฉบับที่	จำนวนข้อ	ความเชื่อมั่น	ความเที่ยงตรง
1	20	.37*	.47*
2	25	.85*	.74*
3	25	.38*	.81*
4	30	.99*	.17*
5	25	.86*	.55*
6	10	.39*	.42*

$$r_{.05} = .257, \quad df = 39$$

การตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ของแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย

การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย นับเฉพาะข้อที่ผิดในแต่ละตอนย่อย ถ้านักเรียนคนใดทำผิดมากกว่า 20% ของจำนวนข้อสอบแต่ละตอนย่อย แสดงว่ามีข้อบกพร่องในการเรียนสำหรับเนื้อหาวิชานั้น ๆ ✓

การดำเนินการทดลอง

1. วัตถุประสงค์ของการเรียนเรื่อง เชนส์ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มก่อนการดำเนินการทดลองสอน ด้วยแบบทดสอบวัตถุประสงค์การเรียนรู้ทางการเรียนเรื่อง เชนส์ส่วน

2. ทำการทดลองสอนกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มด้วยวิธีการดังนี้

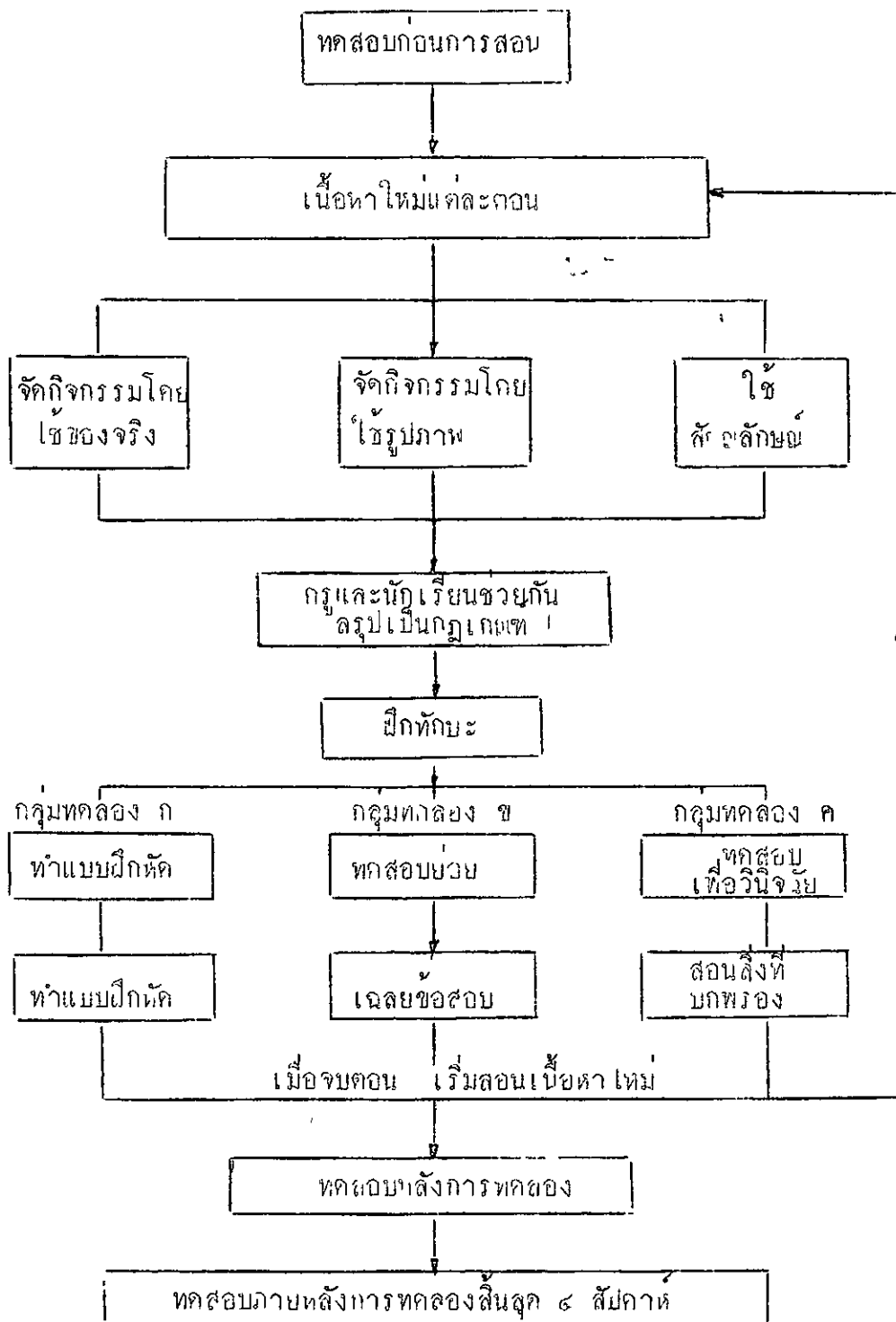
กลุ่มทดลอง ก. ครูสอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ภายหลังการสอนแต่ละตอนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ตรวจและคืนแบบฝึกหัดให้นักเรียนทุกครั้ง และในกลุ่มทดลอง ก. นี้ นักเรียนจะได้รับแบบฝึกหัดเพิ่มเติมในเรื่องเงื่อนไขของกลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มทดลอง ค. ได้รับการทดสอบ หรือได้รับการสอนสิ่งที่บกพร่อง

กลุ่มทดลอง ข. ครูสอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง ก. ภายหลังการสอนจบแต่ละตอนนักเรียนจะถูกทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อยสำหรับตอนนั้น ๆ แจ้งผลการทดสอบและเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งอธิบายข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบทุกครั้ง

กลุ่มทดลอง ค. ครูสอนด้วยวิธีการสอนเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง ก. ภายหลังการสอนจบแต่ละตอน นักเรียนจะได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยสำหรับตอนนั้น ๆ แจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนทราบ และทำการสอนสิ่งที่บกพร่องโดยการสอนสิ่งที่บกพร่องเน้นความรู้ความเข้าใจพื้นฐานของเนื้อหาตอนนั้น ๆ

3. หากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มเมื่อสิ้นสุดการทดลองสอน และเมื่อสิ้นสุดการทดลองสอนแล้ว 4 สัปดาห์

ผังแผนผังแสดงการดำเนินการทดลองต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 แผนผังการดำเนินการทดลอง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หากสถิติพื้นฐาน
 - คะแนนเฉลี่ย (Ferguson, 1971 : 45)
 - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Ferguson, 1971 : 62)
2. หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีการของคูเคอร์ริชาร์คสัน สูตร 20 (Ferguson, 1971 : 367)
3. หากค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ด้วยวิธีการหาค่าสหสัมพันธ์อย่างง่าย (Ferguson, 1971 : 102)
4. หากค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตรคำนวณอย่างง่าย (อนันต์, 2520 : 151)
5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างก่อนการดำเนินการทดลองด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) (Ferguson, 1971 : 216 - 218)
6. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการดำเนินการทดลองและภายหลังการทดลอง ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มด้วย $t - test$ ชนิดข้อมูลไม่เป็นอิสระกัน (Ferguson, 1971 : 154)
7. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างภายหลังการทดลอง และเปรียบเทียบความคงทนในการจำของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) (Ferguson, 1971 : 294 - 295)
8. หากคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของกลุ่มตัวอย่าง (Ferguson, 1971 : 297)
9. หากความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้ว (Lindquist, 1953 : 327)
10. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของกลุ่มตัวอย่าง ด้วย $t - test$ ชนิดกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน (Lindquist, 1953 : 37)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้กำหนดสัญลักษณ์ขึ้นใช้
ดังนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย
$\bar{X}'$	แทน คะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้ว (Adjusted Mean)
S^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนน
D	แทน ความแตกต่างของคะแนนจากการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง
$\bar{D}$	แทน รายเฉลี่ยของความแตกต่างของคะแนนจากการทดสอบ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
SS	แทน ผลบวกกำลังสองของคะแนน
SS'	แทน ค่าปรับแล้วของผลบวกกำลังสองของคะแนน
MS	แทน รายเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน
MS'	แทน ค่าปรับแล้วของรายเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน
SP	แทน ผลบวกของผลคูณของคะแนน
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา F - distribution
t	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t - distribution

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอข้อมูลดังนี้

1. การหาค่าสถิติพื้นฐานจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ก. ข. และ ค
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างก่อนการดำเนินการทดลอง
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการดำเนินการทดลองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลองของวิธีการสอนทั้งสามวิธี
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของวิธีสอนทั้งสามวิธี ภายหลังการทดลอง
5. เปรียบเทียบความคงทนในการจำ ของวิธีสอนทั้งสามวิธี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าสถิติพื้นฐานจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ก. ข. และ ค.
 ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มทดลอง ค. ซึ่งทำการทดสอบก่อนการดำเนินการทดลอง ภายหลังการทดลอง และภายหลังการทดลองสิ้นสุด 4 สัปดาห์ มาคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ย และความแปรปรวน ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสถิติพื้นฐานจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
กลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค ก่อนการ
ดำเนินการทดลอง ภายหลัง การทดลอง และภายหลัง
การทดลองสิ้นสุด 4 สัปดาห์

การทดลอง	ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก	กลุ่มทดลอง ข	กลุ่มทดลอง ค
ก่อนการดำเนินการทดลอง	$\bar{X}$	14.973	16.026	15.769
	S^2	35.808	44.836	30.913
ภายหลังการทดลอง	$\bar{X}$	22.342	28.631	25.512
	S^2	56.355	65.124	41.512
ภายหลังการทดลองสิ้นสุด 4 สัปดาห์	$\bar{X}$	22.368	27.473	24.538
	S^2	67.805	74.795	58.201

จากตาราง 5 จะพบว่า ก่อนการดำเนินการทดลองคะแนนเฉลี่ย จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย และพบว่า ภายหลังการทดลองคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มสูงขึ้น และมีความแตกต่างกันมากขึ้น แต่คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลอง และภายหลังการทดลองสิ้นสุด 4 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันมาก จากความแตกต่างของค่าสถิติพื้นฐานดังกล่าวนี้จึงนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบต่อไป

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างก่อนการดำเนินการทดลอง

เนื่องจากค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค มีค่าแตกต่างกัน ดังนั้นจึงนำไปทดสอบนัยสำคัญด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังตาราง 6

ตาราง 6 กำนัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการดำเนินการทดลองของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค.

Source	SS	df	MS	F
between	22.92	2	11.46	.3082
within	4163.872	112	37.1774	
total	4186.792	114		

$$F_{.05} = 14.49, \quad df = 2, 112$$

จากตาราง 6 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่ากลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค มีพื้นฐานความรู้ในเนื้อหาวิชาที่ได้ในการทดลองก่อนการดำเนินการทดลองไม่แตกต่างกัน

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการดำเนินการทดลองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลองของวิธีสอนทั้งสามวิธี

เนื่องจากต้องการศึกษาผลของวิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่สอนด้วยวิธีการให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีการสอนสิ่งที่บกพร่อง ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงนำคะแนนจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการดำเนินการทดลองมาเปรียบเทียบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลองด้วย $t - test$ แบบกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะเกี่ยวข้องกัน ซึ่งปรากฏผลดังนี้

ตาราง 7 ค่าสถิติพื้นฐานและค่านัยสำคัญของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ก่อนการดำเนินการทดลองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการ
ทดลองของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค

กลุ่ม ทดลอง	การทดสอบ	$\bar{X}$	$\bar{D}$	S^2_D	t
ก	ก่อนการดำเนินการทดลอง ภายหลังการทดลอง	14.973 22.342	7.526	19.398	10.9728**
ข	ก่อนการดำเนินการทดลอง ภายหลังการทดลอง	16.026 28.631	12.605	44.785	12.2528**
ค	ก่อนการดำเนินการทดลอง ภายหลังการทดลอง	15.769 25.512	9.734	14.405	16.0315**

$$t_{.01} = 2.366, \quad df = 75$$

จากตาราง 7 ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลองของ
กลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ก่อนการดำเนินการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าวิธีการสอนที่
ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีการสอน
สิ่งที่บกพร่อง ทุกวิธีต่างสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจากก่อนการ
สอนอย่างมีนัยสำคัญ

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีสอนทั้งสามวิธีภายหลังการทดลอง เพื่อเป็นการเปรียบเทียบผลของวิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีการสอนสิ่งที่บกพร่อง จึงได้นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับกันด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการดำเนินการทดลองเป็นตัวแปรร่วม ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 คำนัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค

	Source of Variation			F
	between			
Sum of square Y	22.92	4163.872	4186.792	
Sum of square X	751.608	6465.14	7216.748	
Sum of product	125.968	4032.328	4158.296	
Degree of freedom	2	112	114	
Adjust sum of square:X	527.198	2585.338	3112.536	
Degree of freedom for adjust sum of square	2	111	113	
Variance estimate	263.599	23.2913		11.37*

$$F_{.01} = 4.80, \quad df = 2, 111$$

จากตาราง 8 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หมายความว่า วิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด

วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีการสอนที่มีการสอนสิ่งที่บกพร่อง มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน ดังนั้นจึงคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม แล้วนำมาเปรียบเทียบกันด้วย t-test แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าสถิติพื้นฐานและการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	$\bar{X}'$	$s^2_{\bar{X}' - \bar{X}_j}$	t
กลุ่มทดลอง ก	22.342	22.94	1.232	4.7475 ^{**}
กลุ่มทดลอง ข	28.631	28.21		
กลุ่มทดลอง ข	28.631	28.21	1.2105	2.6083 ^{**}
กลุ่มทดลอง ค	25.512	25.24		
กลุ่มทดลอง ก	22.342	22.94	1.2136	2.1784 [*]
กลุ่มทดลอง ค	25.512	25.34		

$$t_{.01} = 2.366, \quad df = 75$$

$$t_{.05} = 1.6462, \quad df = 75$$

จากตาราง 9 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ข สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ก และสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ

กลุ่มทดลอง ก สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อยสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด และสูงกว่าวิธีการสอนที่มีการสอนสิ่งที่บกพร่อง และวิธีการสอนสิ่งที่บกพร่องสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด

5. เปรียบเทียบความคงทนในการจำของวิธีสอนทั้งสามวิธี

เพื่อศึกษาว่าวิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีการสอนที่มีการสอนสิ่งที่บกพร่อง มีผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้นำคะแนนจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งทำการทดสอบเมื่อการทดลองจบสิ้นสุดแล้ว 4 สัปดาห์ มาทำการเปรียบเทียบกันด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการดำเนินการทดลองเป็นตัวแปรร่วม ซึ่งปรากฏผลดังนี้

ตาราง 10 คำนัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนน
ความงกหนในการจำ ของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข
และกลุ่มทดลอง ค

	Source of Variation			F
	between	within	total	
Sum of square Y	22.92	4163.872	4186.792	
Sum of square X	751.609	6465.14	7261.83	
Sum of product	99.454	4027.73	4127.19	
Degree of freedom	2	112	114	
Adjust sum of square : X	579.293	2569.1	3148.393	
Degree of freedom for adjust sum of square	2	111	113	
Variance estimate	289.6465	23.145		12.5144**

$$F_{.01} = 4.80, \quad df = 2, 111$$

จากตาราง 10 แสดงว่า ความงกหนในการจำของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หมายความว่า วิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะการท่าแบบฝึกหัด วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีการสอนที่มีการสอนสิ่งที่บกพร่อง มีผลต่อความงกหนในการจำ ในการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน และเพื่อเป็นการทดสอบความแตกต่างของความงกหนในการจำของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม จึงได้คำนวณหาคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของความงกหนในการจำของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม แล้วนำมาเปรียบเทียบกับด้วย $t - test$ แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน ซึ่งได้ผลดังนี้คือ

ตาราง 11 ค่าสถิติพื้นฐานและการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของความคงทนในการจำของกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และกลุ่มทดลอง ค

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	$\bar{X}'$	$S_{\bar{X}' - \bar{X}}^2$	t
กลุ่มทดลอง ก	22.368	22.966	1.2243	3.6931**
กลุ่มทดลอง ข	27.473	27.052		
กลุ่มทดลอง ข	27.473	27.052	1.2029	2.4471**
กลุ่มทดลอง ค	24.538	24.368		
กลุ่มทดลอง ก	22.368	22.966	1.206	1.2766
กลุ่มทดลอง ค	24.538	24.368		

$$t_{.01} = 2.366, \quad df = 75$$

จากตาราง 11 แสดงว่า ความคงทนในการจำของกลุ่มทดลอง ข สูงกว่า ความคงทนในการจำของกลุ่มทดลอง ก และสูงกว่าความคงทนในการจำของกลุ่มทดลอง ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ความคงทนในการจำของกลุ่มทดลอง ก แตกต่าง กับความคงทนในการจำของกลุ่มทดลอง ข อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อยมีผลทำให้ความคงทนในการจำของนักเรียนสูงกว่าวิธีการสอน ที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด และวิธีการสอนสิ่งที่บกพร่อง ส่วนวิธีการสอนสิ่งที่บกพร่องกับวิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดมีผลต่อความคงทนในการจำ ของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษานิสัยของการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อย และการสอนสิ่งที่บกพร่อง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด การได้รับการทดสอบย่อย และการได้รับการสอนสิ่งที่บกพร่อง
3. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด การได้รับการทดสอบย่อย และการได้รับการสอนสิ่งที่บกพร่อง
4. เพื่อสร้างแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย สำหรับใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2520 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย อำเภอบึง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 115 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่ม และจัดเข้ารับการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้สำหรับทดลองสอน ประกอบด้วย

1.1 โครงการสอนและบันทึกการสอนเรื่องเศษส่วน

- 1.2 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรสำหรับการ เรียนการสอนเรื่องพิเศษ
- 1.3 สื่อการสอนสำหรับเรื่องพิเศษ
2. แบบทดสอบ ประกอบด้วย
 - 2.1 แบบทดสอบย่อย สำหรับเนื้อหาวิชาแต่ละตอน
 - 2.2 แบบทดสอบเพื่อการ วิจัยสำหรับเนื้อหาวิชาแต่ละตอน
 - 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการ เรียนเรื่องพิเศษ
3. แบบฝึกหัดสำหรับฝึกทักษะสำหรับเนื้อหาวิชาแต่ละตอน
4. แบบฝึกหัดเพื่อการสอนสิ่งที่บกพร่อง

การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเป็นชั้น ๆ ดังต่อไปนี้

- ขั้นที่ 1 สร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
- ขั้นที่ 2 ดำเนินการทดลอง
- ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูล

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการศึกษารังนี้ได้นำดำเนินการ เพื่อการ เก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มก่อนทำการทดลอง
2. ทำการทดลองสอนกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มด้วยวิธีการดังนี้

กลุ่มทดลอง ก. ครูสอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ภายหลังการสอนจบแต่ละตอน ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด และกลุ่มทดลอง ก. นี้ จะได้รับแบบฝึกหัดมากกว่ากลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มทดลอง ค. ขณะที่กลุ่มทดลอง ข. ได้รับการทดสอบ และกลุ่มทดลอง ค. ได้รับการสอนสิ่งที่บกพร่อง

กลุ่มทดลอง ข. ครูสอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง ก. ภายหลังการสอนจบแต่ละตอนนักเรียนได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อยสำหรับตอนนั้น ๆ

กลุ่มทดลอง ก. ครูสอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง ก. ภายหลังการสอนจบแต่ละตอน นักเรียนได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย และ สอนซ่อมเสริมในสิ่งที่พบว่านักเรียนมีความบกพร่อง

3. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มภายหลังการทดลองสิ้นสุด

4. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มภายหลังการทดลองสิ้นสุด

4 สัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติดังต่อไปนี้

1. ทหาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการดำเนินการทดลอง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ก่อนทำการทดลอง และภายหลังการทดลอง ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มด้วย $t - test$

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของกลุ่มตัวอย่าง ภายหลังการทดลองสิ้นสุด ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนการทดลองเป็นตัวแปรรวม และทดสอบคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วด้วย $t - test$

5. เปรียบเทียบความคงทนในการจำ ในการ เรียนของกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วม โดยใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนการทดลองเป็นตัวแปรรวม และทดสอบ คะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วด้วย $t - test$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้ คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองของกลุ่ม ตัวอย่าง ก่อนการดำเนินการทดลอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. วิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีการสอนสิ่งที่ยืมพร่อง ต่างทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลองสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการดำเนินการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. วิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีการสอนสิ่งที่ยืมพร่อง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยวิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด และสูงกว่าวิธีการสอนสิ่งที่ยืมพร่อง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และวิธีการสอนสิ่งที่ยืมพร่อง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. วิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีการสอนสิ่งที่ยืมพร่อง ทำให้ความคงทนในการจำของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยวิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อยทำให้ความคงทนในการจำ ในการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด และสูงกว่าการสอนสิ่งที่ยืมพร่อง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่วิธีการสอนสิ่งที่ยืมพร่องทำให้ความคงทนในการจำในการเรียนแตกต่างจากวิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

1. จากความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าที่องค์การศึกษาค้นคว้าของการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อย และการสอนสิ่งที่ยืมพร่อง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยปรากฏว่าวิธีสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีสอนสิ่งที่ยืมพร่อง ต่างทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลองสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาเดียวกันก่อนการดำเนินการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย และแสดงว่าการทำแบบฝึกหัดเพื่อการฝึกทักษะยังมีความจำเป็นและใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังที่ วิลลोजบี (Willoughby, 1967 : 21) กล่าวว่าไว้ว่า การฝึกฝนทำให้นักเรียนได้จัดประสบการณ์ใหม่

ส่วนการทดสอบย่อยสามารถใช้เป็นส่วนหนึ่งของวิธีการสอนได้ก็ ในวิธีการสอนแบบปกติเมื่อนักเรียนมีการฝึกทักษะแต่เพียงพอควรแล้วมีการทดสอบย่อยเป็นระยะ ๆ ผลการทดสอบและการอภิปรายข้อผิดพลาดภายหลังการทดสอบทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ อย่างดี ดังคำกล่าวของ ชวาล แพริทกุล (ชวาล, 2508 : 25) ที่กล่าวว่า การทดสอบใช้เป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ นอกจากนั้นวิธีการสอนสิ่งที่บกพร่องหลังจากที่พบว่านักเรียนมีปัญหาในการเรียนเนื้อหาตอนใด ก็มีความสำคัญและสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยนักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีสอนสิ่งที่บกพร่อง ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานของการวิจัย โดยวิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด และสูงกว่าวิธีการสอนสิ่งที่บกพร่อง และวิธีการสอนสิ่งที่บกพร่องทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยมีการทดสอบย่อยและกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนสิ่งที่บกพร่องต่างได้รับการทดสอบขณะเรียน ซึ่งขณะทำการทดสอบอยู่นั้นผู้ถูกทดสอบได้รับการเร้าจากแบบทดสอบและตอบสนองอยู่ตลอดเวลา ดังที่ ลิงควิสต์ (Lindquist, 1951 : 42) กล่าวว่าส่วนมากการเรียนรู้เกิดขึ้นขณะกำลังเรียน นอกจากนั้นกลุ่มตัวอย่างทั้งสองนี้ยังได้รับทราบผลจากการทดสอบซึ่งเป็นแรงจูงใจที่สำคัญที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้

ส่วนสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยมีการทดสอบย่อยสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนสิ่งที่บกพร่องนั้นอาจเนื่องมาจาก ในการทดสอบมีเวลาสำหรับการสอนสิ่งที่บกพร่องไม่มากพอ และเมื่อทำการสอนสิ่งที่บกพร่องไปแล้วมีโอกาสดิตตามผลการสอนได้น้อย พร้อมทั้งวิธีการที่ใช้ในการสอนกระทำในวงจำกัดไม่มีวิธีการเรียนสำหรับให้นักเรียนเลือกเรียน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างไม่สูงเท่าที่ควร

3. ผลการเปรียบเทียบความงกหนในการจำ ปรากฏว่าวิธีสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีสอนที่มีการสอนสิ่งที่บกพร่อง ทำให้ความงกหนในการจำของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยความงกหนในการจำของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยมีการทดสอบย่อยสูงกว่าความงกหนในการจำของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยนักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด และสูงกว่าความงกหนในการจำของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนสิ่งที่บกพร่อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอน โดยมีการทดสอบย่อยได้รับการเฉลยคำตอบ มีการอธิบายผลการทดสอบ การทราบผลการทดสอบแต่ละครั้งเป็นสิ่งที่ผู้เรียนปรารถนา ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ตั้งใจเรียน เกิดการแข่งขัน สิ่งเหล่านี้กลายเป็นลักษณะนิสัยที่ติดตัวนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา มีการแสวงหาความรู้จนกระทั่งจำด้วยตนเอง จึงทำให้สิ่งที่เรียนรู้งกหนอยู่ได้นาน

ส่วนวิธีการสอนที่มีการสอนสิ่งที่บกพร่องและวิธีสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด ไม่ทำให้ความงกหนในการจำของนักเรียนแตกต่างกัน ซึ่งอาจเป็นเพราะว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองนี้ต่างมีการฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดคล้ายคลึงกัน คือกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนสิ่งที่บกพร่องจะได้รับแบบฝึกหัดภายหลังการสอนสิ่งที่บกพร่อง ขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดได้รับแบบฝึกหัดทบทวน ความงกหนในการจำของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองจึงไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะในด้านการเรียนการสอน

ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางสำหรับภูกคณิศรในการพิจารณาเลือกใช้วิธีการสอนตามความเหมาะสม โดยการศึกษาที่จะเลือกใช้วิธีการสอนวิธีใดนั้นควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เช่น เนื้อหาของบทเรียน เวลา สื่อการสอน ความสะดวกด้านอื่น ๆ รวมทั้งความพร้อมของครูและนักเรียน แม้ว่าวิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อยจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีที่สุด แต่วิธีการสอนสิ่งที่บกพร่องและวิธีการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดก็ยังใช้ได้ดี

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรมีการนำวิธีการสอนในทำนองเดียวกันนี้ไปทดลองสอนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตอนอื่น หรือทดลองสอนเนื้อหาวิชาอื่น เพื่อศึกษานผลของวิธีการและพิจารณานำไปใช้ประโยชน์
2. ควรมีการสร้างแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยสำหรับใช้ในการสอนวิชา—คณิตศาสตร์ตอนอื่น หรือสร้างแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยสำหรับเนื้อหาวิชาอื่น
3. ในเรื่องของการเปรียบเทียบความคงทนในการจำ หากมีการทดลองหรือศึกษาในทำนองเดียวกันนี้ ควรมีการพิจารณาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบ เมื่อการทดลองสิ้นสุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบเมื่อการทดลองสิ้นสุดไปแล้วเป็นเวลานานเป็นระยะ ๆ เพื่อศึกษาอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ✓✓ คณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย, สมาคม การสอนเลขคณิตในโรงเรียนประถมศึกษาในประเทศไทย
เขตรอบ มปท. 2500, 435 หน้า.
- X ขวาล แพทย์กุล, ดร. และคณะ รายงานการวิจัยผลการสอบคัดเลือกนักเรียน ป.กศ. ปี
การศึกษา 2508 สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา วิทยาลัยวิชาการศึกษา
 ประสานมิตร 2509, 284 หน้า.
- ✓✓ ชาลี ถาคักกี ทักษะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2513, 206 หน้า.
- ✓* คิลก บุญเรืองรอด ผลการใช้การสอนแบบต่าง ๆ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2515,
- ✓/ คำรง นัชมนันท์ แนวทฤษฎีใหม่ในการสอนชั้นประถมศึกษา สำนักพิมพ์สื่อสารการคำ ชนบุรี
 2503, 519 หน้า.
- ประเทิน มหาจันทร์ โฉมหน้าของคณิตศาสตร์แผนใหม่ วิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสน
 2512, 89 หน้า.
- X พันส์ หันนาคินทร ตำราวิชาครูมัธยมของครูสภาวิชาคณิตศาสตร์ วิธีสอนคณิตศาสตร์
องค์การคาคูสภา 2505, 169 หน้า.
- ลวน สายยศ การค้นคว้าหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต
 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2511, 107 หน้า.
- X วิชากร, กรม คู่มือการอบรมวิทยากรในการใช้หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521
เขตนครหลวง เพรสศึกษาการพิมพ์ กรุงเทพฯ 2520, 340 หน้า.
- สุชาติ รัตนกุล ตำราวิชาครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิชาคณิตศาสตร์ ตอน 3
"วิธีสอนคณิตศาสตร์" องค์การคาคูสภา 2517, 136 หน้า.

สุทิน เนียมพลับ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7

ที่มีการสอบรวมครั้งเดียวกับสอบหลายครั้ง วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518, 79 หน้า.

สุพจน์ ชะนะมา "การสอนคณิตศาสตร์ตามความรูสึกของผม" วิทยาสาร 26(2) : 38 - 40

มกราคม 2511.

สงเสริมการสอนวิทยาศาสตร์, สถาบัน คณิตศาสตร์ประถมศึกษา, เอกสารประกอบการสัมมนา

ฉบับที่ 10 การสัมมนาเรื่องการเตรียมการลอนร่วมกันของกลุ่มวิทยาลัยครูภาค,

ตะวันออกเฉียงเหนือครั้งที่ 2 2520, 14 หน้า.

สำเริง บุญเรืองรัตน์ อิทธิพลของการทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาบางประการใน

วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพในการเรียนต่างกัน วิทยานิพนธ์

การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 100 หน้า.

อนันต์ ศรีโสภะ การพัฒนาการทดสอบ กรุงเทพฯ 2515, 159 หน้า.

อนันต์ ศรีโสภะ การวัดและประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพฯ 2520,

251 หน้า.

อาทิตย์ เหล่าวาณิชวัฒนา คณิตศาสตร์เบื้องต้นที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน

ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง เอกวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยครูภาคเหนือ

วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518,

109 หน้า.

Adams, Georgia Sachs Measurement and Evaluation in Education
Psychology and Guidance, Holt, Rinehart and Winston,
New York, 1965, pp.458-483.

✓ Basslerr, Otto Call "Comparison of Two Types Exercisès in
Teaching Mathematical Concepts to Prospective Elementary
School Teachers" Dissertation Abstracts, 28 : 978 - A,
October, 1966.

Blair, Glem M., Educational Psychology, The Macmillan Company,
New York, 1962, pp. 272-273.

Bloom, B.S. and Others, Hand Book on Formative and Summative
Evaluation of Student Learning, McGraw-Hill Book Co.,
New York, 1971, 925 pp.

Eakins, Darwin J. and Others, "The Effects of an Instructional
Test-taking Units on Achievement Test Scores" The
Journal of Educational Research, 69 : 67 March, 1976.

Ferguson, George A., Statistical Analysis in Psychology &
Education, McGraw-Hill, Inc., 1971, 492 pp.

Fiel, Ronald L and Okey, James R., "The Effects of Formative
Evaluation and Remediation on Mastery of Intellectual
Skills" The Journal of Educational Research, 68 : 253-255,
March, 1975.

Gagne, R.M., "Curriculum Research and the Promotion of Learning"
in Ralph Tyler, Robert Gagne and Michael Seriven (Eds.)
Perspectives of Curriculum Evaluation, Rand McNally &
Company, Chicago, 1967, 102 pp.

/ Gay, Lorraine R. and Gallagher, Pual D., "The Comparative
Effectiveness of Tests Versus Written Exercises" The
Journal of Educational Research, 69 : 59-61, March, 1976.

Gronlund, Norman E., Measurement & Evaluation in Teaching,
Macmillan Publishing Co., Inc., New York, 1976, 590 pp.

✓ Karraker, R.J., "Knowledge of Results and Incorrect Recall of Plausible Multiple Choice Alternative", Journal of Educational Psychology, 58 : 11-14, February, 1967.

✓ Lindquist, E.F., Educational Measurement, American Council on Education; Washington, 1951, 819 pp.

Lindquist, E.F., Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education, Houghton Mifflin Company, Boston, 1953, 393 pp.

✓ Mitchell, Thomas Clark, "A Correlational Study of the Relationship between Achievement in an Engineering Course, Retention in Engineering, and The Method of Prerequisite Instruction" Dissertation Abstracts, 36 : 6541 - A, April, 1976.

✓ Piage, Donald D., "Learning While Testing" The Journal of Educational Research, 95 : 276-277, February, 1960.

✓ Thondike, Robert L., Measurement and Evaluation in Psychology and Education, John Wiley & Sons Inc., New York, 1955, pp.27.

✓ Turney, Astin H., "The Effect of Frequent Short Objective Test upon the Achievement of College Students in Education Psychology" School and Society, 33 : 760-762, June, 1931.

✓ Willoughby, Stephen S., Contemporary Teaching in Secondary Mathematics, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1967, pp.21.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

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

2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$$r = \frac{R_u - R_l}{T/2}$$

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

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

4. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

$$r_{xx} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2] [N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

5. คะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้ว

$$\bar{y}_j' = b_w (\bar{x} - \bar{x}_j) + \bar{y}_j$$

$$\text{เมื่อ } b_w = \frac{SP_w}{SS_{wx}}$$

6. ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้ว

$$S_{\bar{y}_i' \bar{y}_j'}^2 = \left[\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} + \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{SS_{wx}} \right] MS_{wy}'$$

7. ทดสอบความแตกต่าง (t - test)

- เมื่อกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน

$$t = \frac{D}{\sqrt{[N \sum D^2 - (\sum D)^2] / N - 1}}$$

- เมื่อกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน และคะแนนเฉลี่ยปรับแล้ว

$$t = \frac{\bar{X}'_1 - \bar{X}'_2}{\sqrt{s^2 \left(\frac{1}{\bar{X}'_1} + \frac{1}{\bar{X}'_2} \right)}}$$

8. การวิเคราะห์ความแปรปรวน

Source of Variation	Sum of Square	df	Mean of Square	F
between	$SS_A = \sum_{j=1}^a \left(\frac{T_j^2}{n_j} \right) - \frac{T^2}{N}$	$a - 1$	$MS_A = SS_A / a - 1$	$F = \frac{MS_A}{MS_W}$
within	$SS_W = \sum_{j=1}^a \sum X^2 - \sum_{j=1}^a \left(\frac{T_j^2}{n_j} \right)$	$N - a$	$MS_W = SS_W / N - a$	
total	$SS_T = \sum_{j=1}^a \sum X^2 - \frac{T^2}{N}$	$N - 1$		

9. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

	Source of Variation		
	between	within	total
SS_y	$SS_{Ay} = \sum_{j=1}^a \frac{T_{yj}^2}{n_j} - \frac{T_y^2}{N}$	$SS_{wy} = SS_{Ty} - SS_{Ay}$	$SS_{Ty} = \sum_{j=1}^a \sum Y^2 - \frac{T_y^2}{N}$
SS_x	$SS_{Ax} = \sum_{j=1}^a \frac{T_{xj}^2}{n_j} - \frac{T_x^2}{N}$	$SS_{wx} = SS_{Tx} - SS_{Ax}$	$SS_{Tx} = \sum_{j=1}^a \sum X^2 - \frac{T_x^2}{N}$
SP	$SP_A = \frac{\sum T_{xj} T_{yj}}{n_j} - \frac{T_x T_y}{N}$	$SP_w = SP_T - SP_A$	$SP_T = \sum_{j=1}^a \sum xy - \frac{T_x T_y}{N}$
df	$a - 1$	$N - a$	$N - 1$
SS'_x	$SS'_{Ax} = SS'_{Tx} - SS'_{wx}$	$SS'_{wx} = SS'_{wx} - \frac{(SP_w)^2}{SS_{wy}}$	$SS'_{Tx} = SS'_{Tx} - \frac{(SP_T)^2}{SS_{Ty}}$
df for SS'_x	$a - 1$	$N - a - 1$	$N - 2$
MS'	$MS'_A = SS'_{Ax} / a - 1$	$MS'_{wy} = SS'_{wy} / N - a - 1$	

$$F = \frac{MS'_A}{MS'_{wy}}$$

ภาคผนวก ข.
โครงการสอนเรื่องเศษส่วน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7

โครงการสอนเรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๘

ความคิดรวบยอด

เศษส่วนเป็นจำนวนธรรมชาติที่สามารถบวกลบคูณหาร ได้ เช่นเดียวกับจำนวนเต็ม

ความมุ่งหมาย

๑. บอกความหมายและแยกชนิดของเศษส่วน เปรียบเทียบเศษส่วนได้
๒. สามารถเปลี่ยนรูปเศษส่วนได้
๓. สามารถบวกลบคูณหารเศษส่วนได้

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน
๑			กลุ่มทดลอง ก, ข และ ค ๑. ให้นักเรียนตอบแบบทดสอบก่อนการเรียน ๒. ครูและนักเรียนเล่นเกม สัมภาษณ์	๑. แบบทดสอบ วัสดุสัมผัสวิธีการเรียน เรื่องเศษส่วน ๒. กระดาษเปิด ๔๐ แผ่น
๒	๑. นักเรียนบอกความหมายของเศษส่วนได้ ๒. เมื่อกำหนดเศษส่วนมาให้หนึ่งจำนวน นักเรียนสามารถชี้บอก	๑. ความหมายของเศษส่วน ๒. ชนิดของเศษส่วน ๓. การเปลี่ยนรูปเศษส่วน	กลุ่มทดลอง ก, ข และ ค ๑. แบ่งนักเรียนออกเป็นสี่กลุ่มโดยวิธีนับสี่ ๒. แจกอุปกรณ์ซึ่งเป็นชิ้นส่วนของจำนวนเต็ม เศษส่วนแท้ และจำนวนกลุ่มละ ๑ ชุด ตามลำดับ ๓. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำชิ้นส่วนของ	๑. กระดาษแข็งตัดเป็นชิ้นส่วนของเศษส่วน จำนวนเต็ม จำนวน ๒. กระดาษเปิด ๔๐ แผ่น

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	เลขที่เป็นเศษ และเลขที่เป็น ส่วนได้		อุปกรณ์ที่ได้รับแจกมกรอบกันเป็นรูป จำนวนเต็ม เศษส่วนแท้ เศษเกิน หรือจำนวนคละตามกาตั้ง
๓.	เมื่อกำหนดมกร โยคคาทุกมาให้น นักเรียนสามารถ เขียนด้วยลักษณ แทนเศษส่วนได้		๓. แบบฝึกหัด เรื่องความ หมายและ การเขียน รูปเศษส่วน
๔.	นักเรียนสามารถ แยกเศษส่วนที่ กำหนดให้ออก เป็นชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง		๔. ให้นักเรียนนำภาพจำนวนเต็ม เศษ ส่วนแท้ เศษเกิน และจำนวนคละ ที่มกรอบแล้วได้เพื่อนดู และช่วยอธิบาย และเขียนเป็นมกรโยคลักษณ
๕.	นักเรียนสามารถ เปลี่ยนจำนวน เต็มเป็นเศษส่วน ได้		๕. ครูแจกกระดาษให้นักเรียนคนละแผ่น พร้อมทั้งอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า กระดาษนี้นักเรียนมีกระดาษคนละแผ่น คือ มีจำนวนเต็มหนึ่ง ให้นักเรียน ฉีกกระดาษออกเป็นสองส่วนเท่า ๆ กัน นักเรียนจะมีกระดาษครึ่งแผ่น สองชิ้น
๖.	นักเรียนสามารถ เปลี่ยนจำนวน คละเป็นเศษเกิน ได้		๖. ครูสรุปวิธีการ เปลี่ยนจำนวนเต็มเป็น เศษส่วน
๗.	นักเรียนสามารถ เปลี่ยนจำนวน คละเป็นเศษเกิน ได้		๗. ให้นักเรียนดูภาพแสดงจำนวนคละ ครูแสดงการเขียนรูปเศษส่วนด้วย ภาพ และทำกลับเป็นจำนวนคละตาม เดิม
๘.	นักเรียนสามารถ เปลี่ยนเศษเกิน		๘. ครูสรุปวิธีเปลี่ยนรูปจำนวนคละเป็น เศษเกิน และวิธีเปลี่ยนเศษเกินเป็น จำนวนคละ

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้
			สูงเป็นอย่างต่ำพร้อมทั้งยกตัวอย่างประ ๖. แบบฝึก กอบ หัดเรื่อง ๘. ครูแสดงวิธีเปลี่ยนเศษส่วนอย่างต่ำ กวาทหมาย เป็นอย่างสูง พร้อมทั้งยกตัวอย่าง การเปลี่ยน ประกอบ รูป และ ๙. นำรูปภาพแสดง $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{5}$ และ $\frac{3}{5}$ มา การเปรียบเทียบ เปรียบเทียบให้นักเรียนดู ให้นักเรียน พิจารณาว่าจำนวนใดมากกว่ากัน เทียบค่า วิธีการสังเกตค่าเศษส่วนเมื่อส่วนเท่า กัน เศษส่วน ๑๐. นำรูปภาพแสดง $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{5}$ และ $\frac{2}{5}$ มา เปรียบเทียบกันให้นักเรียนดู ให้นัก เรียนพิจารณาว่าจำนวนมีค่ามาก สรูป วิธีการสังเกตค่าเศษส่วนเมื่อส่วนเท่า กัน ๑๑. นำ $\frac{2}{3}$ มาเปรียบเทียบกับ $\frac{2}{5}$ นักเรียน จะไม่สามารถบอกได้ว่ามีค่ามากกว่ากัน เท่าไร ต้องทำเศษหรือส่วนให้เท่ากัน ก่อน สรูปวิธีเปรียบเทียบค่าเศษส่วน ทุกชนิด ๑๒. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดย กลุ่มทค ลอง ก ได้รับแบบฝึกหัดเรื่องความ หมายและการเปลี่ยนรูปเศษส่วนด้วย

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน
			ส่วนกลุ่มทดลอง ข และ ก ได้รับแบบฝึกหัดเฉพาะเรื่องการทอนเศษส่วนและการเปรียบเทียบค่าเศษส่วน ๑๓. ให้นักเรียนกลุ่มทดลอง ข ทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ ๑ นักเรียนกลุ่มทดลอง ค ทำแบบทดสอบเพื่อทบทวนความรู้ที่	
๔	๑. ให้นักเรียนสามารถคิดคำนวณเรื่องความหมาย การเปลี่ยนรูป และการเปรียบเทียบค่าเศษส่วนได้คล่อง ๒. ให้นักเรียนรู้ข้อผิดพลาดของการตอบแบบทดสอบเรื่องความหมาย การเปลี่ยนรูป และการเปรียบเทียบค่าเศษส่วน	๑. ความหมาย การเปลี่ยนรูป และการเปรียบเทียบค่าเศษส่วน ๒. การบวกเศษส่วนเมื่อเป็นเศษส่วนชนิดเดียวกัน	๑. ให้นักเรียนกลุ่มทดลอง ก ตอบปัญหาเรื่องความหมาย การเปลี่ยนรูป และการเปรียบเทียบค่าเศษส่วนด้วยการรับผลาก และทำแบบฝึกหัด ๒. แจกแบบทดสอบคืนให้กับนักเรียนในกลุ่มทดลอง ข และกล่าวชมและอภิปรายข้อผิดพลาด ๓. ทบทวนเรื่องความหมาย การเปลี่ยนรูป และการเปรียบเทียบค่าเศษส่วนโดยเน้นเนื้อหาที่นักเรียนมีความบกพร่อง ให้กับกลุ่มทดลอง ค และให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ค นี้ทำแบบฝึกหัดเพื่อการสอนสิ่งที่บกพร่องรายบุคคล ๔. กลุ่มทดลอง ก, ข และ ค	๑. แบบฝึกหัดเรื่องความหมาย การเปลี่ยนรูป และการเปรียบเทียบค่าเศษส่วน ๒. แบบฝึกหัดสำหรับสอนสิ่งที่บกพร่องเรื่องความหมาย การเปลี่ยนรูป และการเปรียบเทียบ

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน
	๓. ให้นักเรียนสำรวจพบและ ส่วนชนิดเดียวกันได้		- ทบทวนเรื่องเศษส่วนชนิดเดียวกัน และเศษส่วนต่างชนิด - แจกชิ้นส่วนของเศษส่วนที่มีส่วน ๔, ๕ และ ๖ ให้กับนักเรียนคนละหนึ่งชิ้น - ให้นักเรียนนำเศษส่วนของตนที่ได้รับไปรวมกับเพื่อนอีกสองคน รวมเป็นสามคน - ครูแยกเศษส่วนที่นักเรียนนำมารวมกันเป็น ๒ พวกคือพวกที่เป็นเศษส่วนชนิดเดียวกันและพวกที่เป็นเศษส่วนต่างชนิด - ให้นักเรียนสังเกตเศษส่วนประเภทเดียวกัน ว่าสามารถบวกกันได้ทันที แต่เศษส่วนคนละประเภทยังไม่สามารถบวกกันได้ - สรุปวิธีการบวกเศษส่วนประเภทเดียวกัน รวมทั้งการบวกเศษส่วนกับจำนวนคละที่มีส่วนเท่ากัน - ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด	ค่าเศษส่วน ๓. ชิ้นส่วนของเศษส่วนที่มีส่วน ๔, ๕ และ ๖ จำนวน ๔๐ ชิ้น

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน
๕	ให้นักเรียนสามารถบอกและเขียนส่วนต่างชนิดกันได้	การบอกและเขียนส่วนต่างชนิด	กลุ่มทดลอง ก, ข และ ค ๑. ทบทวนเรื่องการบอกและเขียนส่วนต่างชนิด ๒. ทบทวนเรื่องการเปลี่ยนรูปเศษส่วนด้วยภาพและสัญลักษณ์ ๓. สรุปวิธีการบอกและเขียนส่วนต่างชนิด รวมทั้งการบอกและเขียนส่วนกับจำนวนทศนิยม ๔. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยกลุ่มทดลอง ก ทำแบบฝึกหัดเรื่อง การบอกและเขียนส่วนต่างชนิด และการบอกและเขียนส่วนต่างชนิด แต่กลุ่มทดลอง ข และ ค ทำแบบฝึกหัดเฉพาะเรื่อง การบอกและเขียนส่วนต่างชนิด ๕. ให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ข ทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ ๒ และให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ก ทำแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยชุดที่ ๒	๑. ภาพเศษส่วนที่มีส่วน ๒, ๓, ๔, ๕ และ ๖ ๒. แบบฝึกหัดเรื่องการบอกและเขียนส่วนต่างชนิด และแบบฝึกหัดเรื่องการบอกและเขียนส่วนต่างชนิด ๓. แบบทดสอบย่อยชุดที่ ๒ และแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยชุดที่ ๒
๖	๑. ให้นักเรียนสามารถบอกและเขียนส่วนต่างชนิดได้	๑. การบอกและเขียนส่วน ๒. การบอกและเขียนส่วนต่างชนิด	๑. ให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ก ทำแบบฝึกหัดเรื่องการบอกและเขียนส่วน ๒. แจกแบบทดสอบชุดที่ ๒ คืนให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ข เสร็จ	๑. แบบฝึกหัดเรื่องการบอกและเขียนส่วน ๒. แบบฝึกหัด

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อการสอน
	๒. ให้นักเรียน สามารถลบ เศษส่วนได้	กันและการลบ เศษส่วนต่าง ชนิดอย่างง่าย	คำตอบและอธิบายข้อผิด จากในการ ตอบแบบทดสอบ ๓. ดอนถึงที่มกร่อง ให้กับนักเรียน ในกลุ่ม ทดลอง ค เป็นรายบุคคล ๔. ดอนเรื่องการ บเล่ส่วนให้กับนักเรียน ในกลุ่มทดลอง ก, ข และ ค โดย - ครูใช้รูปภาพของเศษส่วนแสดงการบวก และลบทั้งเศษส่วนประเภทเดียวกันและ เศษส่วนคนละประเภท - ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัดเรื่องการลบ เศษส่วน	เรื่องการลบ เศษส่วน ๓. กระดาษผ้า สำลี ๔. ชิ้นส่วนของ เศษส่วน ๕. แบบฝึกหัด สำหรับสอน สิ่งที่บกพร่อง เรื่องการ บวกเศษ ส่วน
๓	๑. ให้นักเรียน สามารถลบ เศษส่วนประ เภทเดียวกัน เมื่อเลข ของ ตัวตั้งนั้นย กว่าเลข ของ ตัวลบได้ ๒. ให้นักเรียน สามารถลบ	การลบ เศษส่วน ประเภทเดียว กันและการลบ เศษส่วนคนละ ประเภท	๑. ทบทวนเรื่องการบวกและลบเศษส่วน ประเภทเดียวกันและคนละประเภท ๒. อธิบายการลบเศษส่วนกับจำนวนและ ด้วยรูปภาพเศษส่วนติดกระดาษผ้าสำลี ๓. ยกตัวอย่างวิธีการลบเศษส่วนกับจำนวน และแสดงวิธีการทำ เปรียบเทียบ ระหว่างการทำโดยการนำจำนวนเต็ม ลบกับจำนวนเต็ม เศษส่วนลบกับแบบ ลบ และวิธีการทำโดยค่าเบี่ยงเบน เกินก่อนนำจึงนำมาลบกัน	๑. กระดาษผ้า สำลี ๒. ชิ้นส่วนของ เศษส่วน ๓. แบบฝึกหัด เรื่องการ ลบ ๔. แบบทดสอบ ย่อยชุดที่ ๓

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน
			๔. สรุปวิธีการลบเศษส่วน ๕. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัดโดย กลุ่มทดลอง ก. คำนวณฝึกหัดต่างจาก กลุ่มทดลอง ข และ ค ๖. ให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ข หาแบบทดสอบช่วยจุดที่ ๓ และให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ก หาแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยจุดที่ ๓	๑. แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยจุดที่ ๓
๕	เพื่อให้ นักเรียน สามารถลบเศษส่วนได้คล่อง	การลบเศษส่วน	๑. มอบหมายเรื่องการลบเศษส่วนให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่ม ๒. ให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ก ทำแบบฝึกหัดเรื่องการลบ และทำกิจกรรมเพื่อฝึกทักษะเรื่องการลบเศษส่วน เช่นการแบ่งชิ้นส่วนของวงกลมได้เพื่อนำมาอ้างถึง ๓. แจกแบบทดสอบจุดที่ ๓ คัดให้แก่กลุ่มทดลอง ข เสนอคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาด ๔. คำการสนทนาที่บกพร่อง ให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ค และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อการเรียนซ่อมเสริมในสิ่งที่บกพร่อง	๑. แบบฝึกหัดเรื่องการลบเศษส่วน ๒. แบบฝึกหัดเพื่อการสนทนาที่บกพร่อง ๓. ชิ้นส่วนของวงกลม

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อการสอน
๕	๑. ให้นักเรียนสามารถคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มได้ ๒. ให้นักเรียนสามารถคูณเศษส่วนกับเศษส่วนได้ ๓. ให้นักเรียนสามารถคูณเศษส่วนกับจำนวนคละได้ ๔. ให้นักเรียนคูณเศษส่วนในความหมายของคำว่า "ของ" ได้	๑. การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม ๒. การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน ๓. การคูณเศษส่วนกับจำนวนคละ ๔. การคูณในความหมายของคำว่า "ของ"	กลุ่มทดลอง ก, ข และ ค ๑. คบหาเรื่องราวการบวก ลบ ๒. นำ $\frac{2}{3}$ มาให้นักเรียนบวกกันตามจำนวน ให้นักเรียนสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ ๓. นำ $\frac{2}{3}$ มาให้นักเรียนบวกกันตามจำนวน ให้นักเรียนสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ ๔. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลักในการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม ๕. จาก $\frac{2}{3}$ ให้นักเรียนคูณกับ $\frac{3}{4}$ ซึ่งหมายความว่า ที่มียู่ $\frac{2}{3}$ แบ่งออกเป็น ๔ ส่วนและมีอยู่ตามส่วน ซึ่งก็คือ $\frac{2}{4}$ และคงค่าตัวภาพ และเน้นให้นักเรียนเข้าใจความหมาย ๖. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน และวิธีการคูณเศษส่วนด้วยจำนวนคละ ๗. ครูสอนให้นักเรียนรู้จักความหมายของคำว่า "ของ" และสรุปวิธีการคูณในความหมายของคำว่า "ของ" พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ ๘. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด เรื่องการคูณ	๑. กระดาษผ้าสำลี ๒. ชิ้นส่วนของเศษส่วนที่แบ่งเป็นส่วนย่อยได้ ๓. แบบฝึกหัด เรื่องการคูณ

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน
๑๐	๑. เพื่อให้ นักเรียนสามารถดูและส่วนได้ค้ของ ๒. เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียน ๓. เพื่อให้ นักเรียนเห็นความสำคัญ ของความสามัคคี	การดูและการบอกส่วน	๑. ให้นักเรียนร่วมกิจกรรมกระบวนการกลุ่ม และได้เปรียบเทียบผลของการบอกและดูและส่วนด้วยเกะส่วนจำนวนเดียวกันโดยใช้ค่าของเกะส่วนจากอุปกรณ์ที่ใช้ทำกระบวนการกลุ่ม ๒. ให้นักเรียนใน กลุ่มทดลอง ก ทำแบบฝึกหัด เรื่องการดูและ ส่วนทดลอง ข ทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ ๔ และกลุ่มทดลอง ก ทำแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยชุดที่ ๔	๑. แบบฝึกหัด เรื่องการดูและส่วนสำหรับกลุ่มทดลอง ก ๒. แบบทดสอบย่อยชุดที่ ๔ ๓. แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยชุดที่ ๔ ๔. อุปกรณ์สำหรับทำกระบวนการกลุ่ม
๑๑	๑. เพื่อให้ นักเรียนสามารถดูและส่วนได้ค้ของ ๒. เพื่อให้ นักเรียนสามารถหาและส่วนได้	๑. การดูและส่วน ๒. การหารและส่วนกับจำนวนเต็ม และการหารและส่วนกับและส่วน	๑. ให้นักเรียนกลุ่มทดลอง ก ทำแบบฝึกหัด เรื่องการดูและส่วน ๒. แจกแบบทดสอบชุดที่ ๔ กันให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ข เละและอภิปรายข้อผิดพลาด ๓. ทำการสอนสิ่งที่บกร่องให้กับนักเรียนในกลุ่มทดลอง ค ๔. ตอนเรื่องการหารและส่วนให้กับกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่ม ดังนี้ -แสดงการแบ่ง $\frac{2}{5}$ ด้วยภาพ $\frac{2}{5}$ ของ	๑. แบบฝึกหัด เรื่องการดูและส่วน ๒. แบบฝึกหัด สำหรับสอนสิ่งที่บกร่อง เรื่องการดูและส่วน ๓. แบบฝึกหัด เรื่องการหารและส่วน

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน
			วงกลม และแบ่ง $\frac{3}{4}$ ของเส้นตรง เส้นหนึ่ง - แบ่งวงกลม ๖ วงออกเป็นวงละ ๒ ส่วน - สรุปว่าการแบ่งก็ถือการหาร และครูอธิบาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบให้เห็นชัดว่าการหารก็คือการลบอย่างลัดเมื่อตัวลบเท่ากัน - ครูอธิบายวิธีการหารด้วยภาพและสัญลักษณ์ - ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปกฎเกณฑ์การหาร ๒ วิธี ถือการหารโดยหารเศษและส่วนหารส่วน ด้วยการหารโดยกลับเศษเป็นส่วนแล้วเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ ๔. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่องการหาร	๔. ชิ้นส่วนของเศษส่วน
๑๒	เพื่อให้นักเรียนหารเศษส่วนได้	การหารเศษส่วนกับจำนวนคละ	๑. ทบทวนเรื่องการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็ม การหารเศษส่วนกับเศษส่วน ๒. แสดงการหารเศษส่วนกับเศษส่วน การหารเศษส่วนกับจำนวนคละด้วยสัญลักษณ์	๑. แบบฝึกหัดเรื่องการหาร ๒. แบบทดสอบย่อยชุดที่ ๕

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน
			๓. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปกฎเกณฑ์การหารเศษส่วน ๔. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่องการหาร โดยกลุ่มทดลอง ก ได้รับแบบฝึกหัดมากกว่ากลุ่มทดลอง ข และ ค ๕. ให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ข ทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ ๕ และให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ค ทำแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยชุดที่ ๕	๓. แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยชุดที่ ๕
๑๓	๑. เพื่อให้นักเรียนสามารถหารเศษส่วนได้ ๒. เพื่อให้นักเรียนบอกชนิดของวงเล็บได้ ๓. เพื่อให้นักเรียนสามารถฝึกแก้โจทย์วงเล็บและการบวกลบคูณหารระคนกันได้	๑. การหารเศษส่วน ๒. การบวกลบคูณหารและวงเล็บระคนกัน	๑. ให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ก ทำแบบฝึกหัดเรื่องการหาร ๒. แจกแบบทดสอบย่อยชุดที่ ๕ กับนักเรียนในกลุ่มทดลอง ข เฉลยคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาด ๓. ทำการสอนเรื่องที่มาของวงเล็บกับกลุ่มทดลอง ก ให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ค ทำแบบฝึกหัดเพื่อการสอนเรื่องที่มาของวงเล็บ ๔. สอนให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มรู้จักชนิดของวงเล็บ และวิธีแก้โจทย์การบวกลบคูณหารระคนกัน พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ	๑. แบบฝึกหัดเรื่องการหาร ๒. แบบฝึกหัดเรื่องการบวกลบคูณหารระคนกัน ๓. แบบฝึกหัดสำหรับการสอนสิ่งที่บกพร่อง

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน
------------	------------	---------	--------------------	------------

๕. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัดการบวกเลข
หารเศษส่วนระคนกัน

- | | | | | |
|----|--|------------------------------------|--|--|
| ๑๔ | นักเรียนสามารถ
คำนวณการบวก
ลบคูณหารเศษ
ส่วนระคนกันได้ | การบวกเลข
หารเศษส่วน
ระคนกัน | ๑. ให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ก ทำแบบฝึก
หัดเรื่องการบวกเลขเศษส่วน
ระคนกัน
๒. ให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ข ทำแบบ
ทดสอบย่อยชุดที่ ๖ เฉลยคำตอบและ
อภิปรายผลทันทีที่การทดสอบสิ้นสุด
๓. ให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง ค ทำแบบ
ทดสอบเพื่อการวินิจฉัยชุดที่ ๖ และ
ทำการสอนสิ่งที่บกพร่องทันทีที่ทราบผล
การทดสอบ | ๑. แบบฝึกหัด
การบวกเลข
หารเศษส่วน
ระคน
กัน
๒. แบบทดสอบ
ย่อยชุดที่ ๖
๓. แบบทดสอบ
เพื่อการวินิจฉัยชุดที่ ๖
๔. แบบฝึกหัด
สำหรับสอน
สิ่งที่บกพร่อง
เรื่องโจทย์
ระคน |
|----|--|------------------------------------|--|--|

- | | | | | |
|----|--|---|---|---|
| ๑๕ | ทราบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน
ของนักเรียน | ความหมาย การ
เปลี่ยนรูป การ
เปรียบเทียบค่า
และการบวกเลข
คูณหารเศษส่วน | ให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มทำ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องเศษส่วน | แบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนเรื่อง
เศษส่วน |
|----|--|---|---|---|

ชั่วโมงที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน
๑๖	ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนเมื่อ การทดลองสอน สิ้นสุด ๔ ปี ค่ำ	ความหมาย การเปลี่ยนรูป การเปรียบเทียบค่า และการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน	ให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน

ภาคผนวก ค.

ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบฉบับที่	ข้อ	P	r	ข้อ	P	r	ข้อ	P	r
1	1	.41	.53	6	.75	.25	11	.52	.37
	2	.4	.4	7	.86	.27	12	.4	.47
	3	.61	.66	8	.57	.47	13	.22	.25
	4	.71	.28	9	.75	.27	14	.72	.31
	5	.64	.4	10	.77	.22	15	.66	.31
2	1	.82	.23	5	.62	.38			
	2	.71	.38	6	.4	.6	9	.32	.7
	3	.52	.5	7	.33	.75	10	.56	.43
	4	.62	.63	8	.58	.4			
3	1	.43	.32	5	.72	.32			
	2	.68	.27	6	.72	.5	9	.54	.44
	3	.47	.62	7	.28	.44	10	.32	.65
	4	.47	.39	8	.5	.73			
4	1	.23	.21	5	.4	.4			
	2	.58	.3	6	.52	.28	9	.45	.57
	3	.6	.4	7	.54	.32	10	.5	.44
	4	.21	.6	8	.48	.3			

ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบย่อย (ต่อ)

แบบทดสอบฉบับที่	ข้อ	P	r	ข้อ	P	r	ข้อ	P	r
5	1	.64	.4	5	.48	.21	9	.4	.44
	2	.45	.32	6	.34	.4			
	3	.52	.4	7	.34	.27			
	4	.44	.62	8	.4	.45			
6	1	.36	.5	5	.64	.5	9	.23	.3
	2	.5	.42	6	.57	.47			
	3	.36	.42	7	.58	.5			
	4	.33	.32	8	.37	.53			

การขยายกายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย

แบบทดสอบที่	ตอนที่	ข้อ	P	r	ข้อ	P	r	ข้อ	P	r
1.	1	1	.5	.2	3	.9	.1	5	.62	.25
		2	.9	.2	4	.62	.3			
	2	1	.85	.18	3	.85	.25	5	.72	.35
		2	.62	.25	4	.8	.3			
	3	1	.7	.2	3	.75	.25	5	.6	.34
		2	.75	.3	4	.6	.5			
	4	1	.72	.35	3	.85	.35	5	.77	.55
		2	.92	.2	4	.8	.3			
2.	1	1	.85	.25	3	.45	.25	5	.5	.4
		2	.9	.3	4	.52	.45			
	2	1	.65	.35	3	.65	.45	5	.65	.3
		2	.74	.22	4	.82	.45			
	2	1	.77	.25	3	.8	.2	5	.77	.15
		2	.62	.55	4	.52	.75			
	3	1	.77	.6	3	.65	.3	5	.77	.25
		2	.52	.25	4	.67	.5			
	3	1	.6	.35	3	.67	.3	5	.65	.6
		2	.65	.63	4	.7	.4			

ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย (ต่อ)

แบบทดสอบฉบับที่	ตอนที่	ข้อ	P	r	ข้อ	P	r	ข้อ	P	r
3.	1	1	.47	.45	3	.62	.35	5	.5	.3
		2	.65	.45	4	.62	.3			
	2	1	.77	.2	3	.8	.2	5	.77	.15
		2	.77	.25	4	.77	.25			
	2	1	.45	.25	3	.55	.37	5	.85	.25
		2	.47	.45	4	.65	.45			
	3	1	.77	.6	3	.55	.4	5	.65	.25
		2	.65	.35	4	.67	.5			
	3	1	.55	.2	3	.62	.55	5	.65	.6
		2	.47	.5	4	.52	.75			
4.	1	1	.75	.5	4	.5	.54	7	.97	.14
		2	.70	.22	5	.93	.13	8	.93	.14
		3	.54	.63	6	.61	.54			
	2	1	.86	.5	4	.75	.4	7	.68	.31
		2	.6	.27	5	.75	.4	8	.61	.2
		3	.77	.68	6	.75	.31			
	3	1	.79	.36	4	.86	.23	7	.63	.23
		2	.84	.31	5	.65	.4	8	.93	.2
		3	.86	.27	6	.56	.22	9	.93	.31
	4	1	.68	.45	3	.7	.4	5	.72	.54
		2	.54	.5	4	.7	.36			

ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง เศษส่วน

ข้อ	P	r	ข้อ	P	r
1	.75	.25	21	.38	.27
2	.36	.6	22	.53	.56
3	.66	.4	23	.88	.25
4	.69	.38	24	.5	.27
5	.45	.57	25	.4	.27
6	.52	.23	26	.32	.33
7	.37	.4	27	.68	.5
8	.75	.38	28	.38	.57
9	.82	.2	29	.41	.5
10	.63	.53	30	.69	.21
11	.32	.27	31	.16	.22
12	.25	.25	32	.21	.3
13	.35	.4	33	.78	.31
14	.69	.25	34	.59	.31
15	.7	.6	35	.38	.44
16	.58	.57	36	.53	.44
17	.7	.4	37	.5	.38
18	.42	.32	38	.56	.5
19	.47	.4	39	.44	.5
20	.33	.33	40	.34	.69

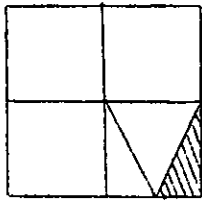
ภาคผนวก ง.

แบบทดสอบย่อย แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย
และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน

แบบทดสอบย่อยชุดที่ 1

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงขอละคำตอบเดียว

1. ส่วนที่ระบายสีแบบแรเงาในรูป เป็นเศษส่วนเท่าไรของรูป กขคง ?



- ก. $\frac{1}{4}$
 ข. $\frac{1}{3}$
 ค. $\frac{1}{6}$
 ง. $\frac{1}{12}$
 จ. $\frac{1}{16}$
2. " $\frac{7}{8}$ ของแอมป์หนึ่งผล" หมายความว่าแอมป์นั้นถูกแบ่งอย่างไร ?
 ก. 1 ส่วน
 ข. 7 ส่วนเท่า ๆ กัน
 ค. 8 ส่วนเท่า ๆ กัน
 ง. 15 ส่วนเท่า ๆ กัน
 จ. 15 ส่วนไม่จำเป็นต้องเท่ากัน

3. 20 นาทีเป็นเศษส่วนเท่าไรของหนึ่งชั่วโมง ?

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

4. มีส้มอยู่ 20 ผล ให้เพื่อนไป 5 ผล ส่วนที่เหลือให้เพื่อนไปเขียนเป็นเศษส่วนได้เท่าไร ?

- ก. $\frac{1}{3}$
 ข. $\frac{1}{4}$
 ค. $\frac{3}{4}$
 ง. $\frac{4}{5}$
 จ. $\frac{15}{20}$

5. กูใดเป็นเศษส่วนแท้ ?

ก. $\frac{3}{2}, \frac{1}{2}$

ข. $\frac{4}{5}, \frac{3}{2}$

ค. $1\frac{2}{5}, \frac{3}{4}$ 15

ง. $\frac{6}{7}, \frac{11}{12}$

จ. $\frac{2}{3}, 1\frac{1}{2}$

6. ข้อใดมีจำนวนคละปะนอยู่ 2 จำนวน ?

ก. $1\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{2}{5}, \frac{9}{12}$

ข. $\frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{9}{5}$

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

ง. $2\frac{1}{2}, \frac{8}{3}, \frac{11}{7}, \frac{8}{10}$

จ. $\frac{4}{8}, \frac{2}{4}, \frac{5}{14}, \frac{1}{2}$

7. เศษส่วนชนิดใดที่มีเศษมากกว่าส่วน ?

ก. เศษเกิน

ข. เศษส่วนแท้

ค. เศษส่วนสามัญ

ง. จำนวนคละ

จ. จำนวนเต็ม

8. $\frac{224}{352}$ ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้เท่าไร ?

ก. $\frac{7}{21}$ ✓

ข. $\frac{8}{12}$ ✓

ค. $\frac{14}{22}$

ง. $\frac{8}{11}$

จ. $\frac{7}{11}$ ✓

9. ข้อใดเป็นวิธีทอน $\frac{16}{24}$ ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ ?

ก. $\frac{16 \div 8}{24 \div 8}$

ข. $\frac{16 \times 8}{24 \times 8}$

ค. $\frac{16 + 8}{24 + 8}$ ✓

ง. $\frac{16 - 8}{24 - 8}$

จ. $\frac{16 \div 8}{24 \times 8}$

10. $\frac{17}{5}$ ทำเป็นจำนวนคละได้เท่าไร ?

ก. $1\frac{5}{17}$

ข. $2\frac{10}{34}$ ✓

ค. $2\frac{4}{10}$

ง. $3\frac{2}{5}$

จ. $12\frac{1}{5}$

11. เลขอะไรบางที่คูณทั้งเศษและส่วน แล้วทำให้ $\frac{4}{5}$ เป็น $\frac{60}{75}$?

ก. 4 และ 5

ข. 3 และ 4

ค. 3 และ 5

ง. 2 และ 4

จ. 12

12. ข้อใดมีค่าน้อยที่สุด ?

ก. $\frac{1}{2}$

ข. $\frac{1}{3}$

ค. $\frac{1}{4}$

ง. $\frac{2}{4}$

จ. $\frac{2}{5}$

13. เลขเศษส่วนข้อใดเรียงจากมากไปหาน้อย ?

ก. $\frac{11}{24}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{3}$

ข. $\frac{5}{6}$, $\frac{11}{24}$, $\frac{4}{5}$

ค. $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{2}{7}$

ง. $\frac{11}{24}$, $\frac{7}{9}$, $\frac{3}{2}$

จ. $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{7}$

14. ข้อใดเป็นข้อใดถูกต้อง ?

ก. $\frac{2}{4} = \frac{3}{8}$

ข. $\frac{1}{4} = \frac{1}{8}$

ค. $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$

ง. $\frac{2}{4} = \frac{2}{8}$

จ. $\frac{2}{4} = \frac{1}{8}$

15. เศษส่วนในข้อใดมีค่าเท่ากันทั้งหมด ?

ก. $\frac{1}{5}$, $\frac{5}{10}$, $\frac{2}{10}$

ข. $\frac{1}{3}$, $\frac{6}{18}$, $\frac{3}{9}$

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

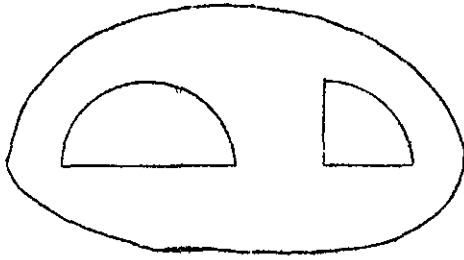
ง. $\frac{1}{4}$, $\frac{4}{2}$, $\frac{2}{4}$

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

แบบทดสอบย่อยชุดที่ 2

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อละคำตอบเดียว

1. ผลลัพธ์ของรูปที่กำหนดให้กี่เท่าไร ?



ก. $\frac{1}{4}$

ข. $\frac{3}{4}$

ค. $\frac{1}{2}$

ง. 1

จ. $1\frac{1}{4}$

2. การบวกเศษส่วนเครื่องหมายบวก ควรจะอยู่ที่ใด ?

ก. อยู่กึ่งกลางตรงกับเศษ

ข. อยู่กึ่งกลางตรงกับส่วน

ค. อยู่ตรงกับเส้นบรรทัด

ง. จะอยู่ที่ใดขึ้นอยู่กับเศษ

จ. อยู่กึ่งกลางตรงกับเส้นแบ่ง
เส้นส่วน

3. มีดินสออยู่ $1\frac{3}{4}$ โหล พี่ให้อีกครึ่งโหล
รวมเป็นเท่าไร ?

ก. 1 โหล

ข. $1\frac{1}{4}$ โหล

ค. 2 โหล

ง. $2\frac{1}{4}$ โหล

จ. $7\frac{3}{4}$ โหล

4. $\frac{5}{8} + \frac{7}{9} = ?$

ก. $\frac{12}{17}$

ข. $\frac{12}{72}$

ค. $\frac{29}{72}$

ง. $1\frac{12}{17}$

จ. $1\frac{29}{72}$

5. $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = ?$

ก. $\frac{4}{25}$

ข. $\frac{9}{10}$

ค. $\frac{14}{15}$

ง. $1\frac{1}{12}$

จ. $1\frac{17}{60}$

6. เส้นตรงเส้นหนึ่งยาว $1\frac{1}{2}$ นิ้ว
อีกเส้นหนึ่งยาว $1\frac{4}{5}$ นิ้ว เมื่อ
นำมาต่อกันจะยาวเท่าไร ?

- ก. $2\frac{3}{10}$ นิ้ว
ข. $3\frac{3}{10}$ นิ้ว
ค. 4 นิ้ว
ง. $5\frac{1}{10}$ นิ้ว
จ. $6\frac{3}{4}$ นิ้ว

7. ข้อใดคือผลลัพธ์เท่ากับ $2\frac{1}{3}$?

- ก. $1\frac{1}{2} + \frac{5}{6}$
ข. $1\frac{1}{4} + 1\frac{1}{2}$
ค. $1\frac{1}{5} + 1\frac{3}{7}$
ง. $1\frac{1}{9} + 1\frac{1}{2}$
จ. $1\frac{2}{5} + 1\frac{2}{3}$

8. $2\frac{3}{4} + 1\frac{2}{3} = ?$

- ก. $1\frac{5}{12}$
ข. $2\frac{2}{7}$
ค. $3\frac{1}{12}$
ง. $4\frac{5}{12}$
จ. $4\frac{5}{7}$

9. ผลลัพธ์ของข้อใดมีค่ามากที่สุด ?

- ก. $1\frac{1}{2} + 1\frac{5}{6}$
ข. $1\frac{1}{4} + 1\frac{1}{2}$
ค. $1\frac{1}{5} + 1\frac{3}{7}$
ง. $1\frac{1}{9} + 1\frac{1}{2}$
จ. $1\frac{2}{5} + 1\frac{2}{3}$

10. ในการเดินทางไกลของลูกเสือครั้งหนึ่ง
วันแรกเดินได้ทาง $15\frac{3}{4}$ กิโลเมตร
จึงหยุดพักค้างคืน วันที่สองเดินต่อไปได้
ทาง $7\frac{1}{2}$ กิโลเมตร รวมระยะทาง
ที่เดินทั้งสองวันเป็นเท่าไร ?

- ก. $21\frac{1}{2}$ กิโลเมตร
ข. 22 กิโลเมตร
ค. $22\frac{1}{2}$ กิโลเมตร
ง. 23 กิโลเมตร
จ. $23\frac{1}{4}$ กิโลเมตร

แบบทดสอบย่อยชุดที่ 3

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย (x) ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อละคำตอบเดียว

1. จำนวนใดบวกกับ $\frac{2}{5}$ จึงเท่ากับ 4 ?

ก. $1\frac{2}{5}$

ข. $2\frac{2}{5}$

ค. $3\frac{2}{5}$

ง. $3\frac{3}{5}$

จ. $4\frac{2}{5}$

2. มีส้มอยู่ $3\frac{1}{4}$ กิโลกรัม แบ่งให้เพื่อน $\frac{1}{2}$ กิโลกรัม เหลือส้มหนักเท่าไร ?

ก. $1\frac{1}{2}$ กิโลกรัม

ข. $1\frac{3}{4}$ กิโลกรัม

ค. $2\frac{1}{4}$ กิโลกรัม

ง. $2\frac{3}{4}$ กิโลกรัม

จ. $3\frac{1}{2}$ กิโลกรัม

3. ผลลัพธ์ของข้อใดมีค่าเท่ากับ $\frac{17}{24}$?

ก. $\frac{7}{8} - \frac{1}{6}$

ข. $7 - 6\frac{4}{5}$

ค. $\frac{3}{4} - \frac{3}{10}$

ง. $\frac{7}{12} - \frac{1}{3}$

จ. $7\frac{5}{6} - 6\frac{7}{12}$

4. ข้อใดเป็นวิธีการคำนวณของการเอา $5\frac{4}{7}$ ออกจาก $9\frac{2}{5}$?

ก. บวก

ข. ลบ

ค. คูณ

ง. หาร

จ. บวกกับลบ

5. $8\frac{1}{4} - 1\frac{3}{4} - 1\frac{4}{5} = ?$

ก. $8\frac{3}{10}$

ข. $7\frac{2}{5}$

ค. $6\frac{1}{2}$

ง. $5\frac{3}{10}$

จ. $4\frac{7}{10}$

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

ก. $\frac{1}{6}$

ข. $\frac{2}{3}$

ค. $\frac{5}{6}$

ง. $1\frac{1}{6}$

จ. $1\frac{5}{6}$

7. แคลคูลัสผลพจน์ของ $\frac{12}{15} - \frac{2}{5}$ ได้เท่ากับ $\frac{7}{25}$ เขาคิดผิดไปเท่าไร ?

ก. $\frac{1}{5}$

ข. $\frac{1}{25}$

ค. $\frac{2}{25}$

ง. $\frac{3}{25}$

จ. $\frac{4}{25}$

8. $2\frac{9}{10} - 2\frac{2}{25} = ?$

ก. $\frac{1}{2}$

ข. $\frac{41}{50}$

ค. $\frac{49}{50}$

ง. $\frac{8}{9}$

จ. $1\frac{14}{25}$

9. เชือกเส้นหนึ่งยาว $4\frac{1}{2}$ เมตร ตัดใช้ไป $3\frac{1}{4}$ เมตร เชือกที่เหลือยาวเท่าไร ?

ก. $1\frac{1}{4}$ เมตร

ข. $1\frac{1}{2}$ เมตร

ค. 2 เมตร

ง. $2\frac{1}{2}$ เมตร

จ. $2\frac{1}{4}$ เมตร

10. ผลลัพธ์ของข้อใดมีค่ามากที่สุด ?

ก. $4 - \frac{3}{4}$

ข. $2\frac{3}{4} - \frac{3}{10}$

ค. $5\frac{7}{9} - 2\frac{4}{9}$

ง. $5\frac{3}{10} - \frac{7}{10}$

จ. $7\frac{5}{6} - 3\frac{7}{12}$

แบบทดสอบย่อยชุดที่ 4

คำสั่ง : ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรในกระดานคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อละคำตอบเดียว

1. $\frac{2}{3} \times \frac{9}{10} \times \frac{5}{6} = ?$

ก. $\frac{1}{3}$

ข. $\frac{2}{3}$

ค. $\frac{1}{4}$

ง. $\frac{1}{2}$

จ. $1\frac{1}{2}$

2. ค่าตอบของข้อใดน้อยกว่า 4 อยู่ $\frac{1}{4}$?

ก. $\frac{1}{4} \times \frac{2}{3}$

ข. $\frac{3}{4} \times \frac{5}{6}$

ค. $\frac{5}{8} \times 6$

ง. $4\frac{1}{2} \times \frac{1}{6}$

จ. $6 \times 1\frac{3}{8}$

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

ก. $\frac{2}{3}$

ข. $1\frac{1}{6}$

ค. $1\frac{1}{3}$

ง. $1\frac{2}{5}$

จ. $2\frac{1}{3}$

4. ผลลัพธ์ของข้อใดมีค่ามากที่สุด ?

ก. $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$

ข. $\frac{2}{5} \times \frac{1}{6}$

ค. $\frac{2}{7} \times \frac{2}{3}$

ง. $\frac{3}{4} \times \frac{5}{6}$

จ. $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$

5. $1\frac{3}{7} \times 2\frac{4}{5} = ?$

ก. 3

ข. 4

ค. $\frac{12}{35}$

ง. $\frac{25}{49}$

จ. $1\frac{3}{5}$

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

ก. $1\frac{1}{2}$

ข. $2\frac{1}{3}$

ค. $5\frac{1}{6}$

ง. $6\frac{1}{6}$

จ. $8\frac{1}{6}$

7. ผลลัพธ์ของข้อใดมีค่าเท่ากับ $\frac{2}{3}$?

ก. $2 \times \frac{3}{8}$

ข. $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}$

ค. $\frac{3}{4} \times \frac{15}{16}$

ง. $\frac{4}{5} \times \frac{10}{12}$

จ. $2\frac{2}{5} \times \frac{1}{3}$

8. นาย ก มีเงิน 20 บาท

นาย ข มีเงิน $\frac{1}{2}$ ของนาย ก

ถามว่านาย ข มีเงินเท่าไร ?

ก. 2 บาท

ข. 5 บาท

ค. 10 บาท

ง. 12 บาท

จ. 15 บาท

9. แม่มีเงิน 10 บาท พ่อมีเงิน 20 บาท
 $\frac{2}{3}$ ของเงินของพ่อและแม่รวมกันเท่ากับ
กี่บาท ?

ก. 10 บาท

ข. 15 บาท

ค. 20 บาท

ง. 25 บาท

จ. 30 บาท

10. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 2 เป็น $\frac{5}{6}$ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 1 ถ้ามีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน
240 คน โรงเรียนแห่งนี้จะมีนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
รวมกันกี่คน ?

ก. 200 คน

ข. 240 คน

ค. 360 คน

ง. 400 คน

จ. 440 คน

.....

แบบทดสอบย่อยชุดที่ 5

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อละคำตอบเดียว

1. $\frac{5}{6} \div \frac{3}{8} = ?$

ก. $\frac{4}{7}$

ข. $\frac{5}{16}$

ค. $\frac{9}{20}$

ง. $1\frac{1}{4}$

จ. $2\frac{2}{9}$

2. เมื่อลากเส้นตรงเส้นหนึ่งยาว $4\frac{2}{3}$ นิ้ว แล้วแบ่งเป็น 7 ส่วนเท่า ๆ กัน แต่ละส่วนจะยาวเท่าไร ?

ก. $\frac{3}{14}$ นิ้ว

ข. $\frac{2}{21}$ นิ้ว

ค. $\frac{1}{12}$ นิ้ว

ง. $\frac{2}{3}$ นิ้ว

จ. $\frac{3}{4}$ นิ้ว

3. แบ่งที่ดิน $39\frac{3}{4}$ ไร่ ให้คน 3 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้คนละกี่ไร่ ?

ก. $9\frac{1}{3}$ ไร่

ข. $13\frac{1}{4}$ ไร่

ค. $14\frac{1}{4}$ ไร่

ง. $14\frac{3}{4}$ ไร่

จ. 1 ไร่

4. $3\frac{1}{3} \div \frac{7}{10} = ?$

ก. $\frac{1}{21}$

ข. $1\frac{19}{20}$

ค. $2\frac{1}{3}$

ง. $\frac{1}{3}$

จ. $4\frac{16}{21}$

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

ก. $\frac{16}{45}$

ข. $1\frac{4}{5}$

ค. $2\frac{1}{5}$

ง. $2\frac{13}{16}$

จ. $3\frac{1}{5}$

6. จะต้องคูณ $\frac{2}{5}$ ด้วยเลขอะไรจึงจะได้ผลลัพธ์เท่ากับ $\frac{8}{35}$?

ก. 1

ข. 4

ค. 7

ง. $\frac{1}{3}$

จ. $\frac{4}{7}$

7. $1\frac{1}{2} \div 1\frac{2}{5} = ?$

ก. $\frac{1}{5}$

ข. $\frac{14}{15}$

ค. $1\frac{1}{4}$

ง. $1\frac{1}{5}$

จ. $2\frac{1}{4}$

8. ข้อใดได้ผลลัพธ์เท่ากับ $\frac{7}{10}$?

ก. $7 \div \frac{3}{4}$

ข. $11 \div \frac{9}{10}$

ค. $4 \div \frac{2}{5}$

ง. $\frac{2}{5} \div \frac{4}{7}$

จ. $\frac{3}{5} \div \frac{1}{2}$

9. ค่าตอบของข้อใดมีค่าน้อยที่สุด ?

ก. $\frac{3}{5} \div 2$

ข. $4 \div \frac{2}{5}$

ค. $\frac{2}{3} \div \frac{5}{8}$

ง. $\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$

จ. $1\frac{1}{4} \div \frac{1}{4}$

10. $5\frac{2}{3} \div 1\frac{3}{4} = ?$

ก. $3\frac{5}{21}$

ข. $5\frac{1}{2}$

ค. $5\frac{8}{9}$

ง. $7\frac{5}{9}$

จ. $9\frac{11}{2}$

.....

แบบทดสอบย่อยชุดที่ 6

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่ตรงกับ
คำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อละคำตอบเดียว

1. $\frac{1}{3} + \frac{5}{6} = \frac{8}{9} = ?$

ก. $\frac{1}{6}$

ข. $\frac{5}{18}$

ค. $\frac{1}{3}$

ง. $\frac{5}{9}$

จ. $1\frac{1}{9}$

2. $2\frac{1}{2}$ ของ $\frac{4}{9} - \frac{2}{3} = ?$

ก. 4

ข. 15

ค. $\frac{4}{9}$

ง. $1\frac{1}{3}$

จ. $1\frac{2}{3}$

3. $\frac{1}{3} \div \frac{3}{7}$ ของ $\frac{7}{9} = ?$

ก. 1

ข. $\frac{1}{9}$

ค. $\frac{2}{9}$

ง. $\frac{49}{81}$

จ. $5\frac{4}{9}$

4. $(\frac{2}{3} \times \frac{3}{5}) + \frac{1}{4} = ?$

ก. $\frac{7}{9}$

ข. $\frac{7}{20}$

ค. $\frac{7}{30}$

ง. $\frac{3}{20}$

จ. $\frac{13}{20}$

5. $\frac{11}{14} - (\frac{11}{24} \div \frac{7}{12}) = ?$

ก. 0

ข. 1

ค. $\frac{55}{98}$

ง. $1\frac{4}{7}$

จ. $2\frac{7}{24}$

6. จงหว่า 9 เป็นกี่เท่าของ

$4\frac{1}{2} \times \frac{14}{15} - 1\frac{1}{5} = ?$

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. $\frac{1}{3}$

จ. $\frac{1}{6}$

7. จะหาผลลัพธ์ของ $5 \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{3} \right)$

ได้โดยวิธีใด ?

ก. เอา 5 คูณกับ $\frac{1}{2}$ แล้วบวก
ด้วย $\frac{2}{3}$

ข. เอา 5 คูณกับ $\frac{2}{3}$ แล้วบวก
ด้วย $\frac{1}{2}$

ค. เอา 5 ไปคูณกับผลบวกของ
 $\frac{1}{2}$ กับ $\frac{2}{3}$

ง. เอา 5 ไปคูณกับ $\frac{1}{2}$ และคูณ
ด้วย $\frac{2}{3}$

จ. เอา 5 ไปหาร $\frac{1}{2}$ แล้วบวก
ด้วย $\frac{2}{3}$

8. $4\frac{1}{5} - \frac{7}{10}$ น้อยกว่า

$5\frac{5}{12} \times \frac{4}{5}$ เท่าไร ?

ก. 5

ข. $13\frac{2}{5}$

ค. $18\frac{1}{3}$

ง. 20

จ. $22\frac{1}{2}$

9. จากโจทย์ $3\frac{1}{3} + \left(4\frac{1}{2} \times 1\frac{2}{5} \right)$

ถ้าคำนวณได้ $6\frac{1}{3}$ แสดงว่าคำนวณ

ผิดไปเท่าไร ?

ก. $\frac{9}{30}$

ข. $\frac{19}{30}$

ค. $\frac{9}{100}$

ง. $3\frac{3}{10}$

จ. $11\frac{1}{9}$

10. $\frac{1}{4}$ ของเงิน 55 บาท เป็นกึ่งทำ

ของ $\frac{1}{6}$ ของเงิน 50 บาท ?

ก. 2 เท่า

ข. $\frac{1}{12}$ เท่า

ค. $\frac{20}{33}$ เท่า

ง. $1\frac{13}{20}$ เท่า

จ. $114\frac{7}{12}$ เท่า

.....

คำสั่งให้นักเรียนเขียนเฉพาะคำตอบลงในช่องว่างที่จัดไว้ให้ในแต่ละข้อ

ตอบ

ตอบ.....

ក្រប

ตอบ.....

ตอบ.....

2. $\frac{5}{8}$ ตอบ.....

4. $2\frac{5}{6}$ ตอบ.....

2. $3\frac{2}{3} = 3\frac{\boxed{}}{6}$

$$3. \quad \frac{3}{4} = \frac{\boxed{}}{8}$$

$$4. \quad 2\frac{1}{2} = 1\frac{\boxed{}}{2}$$

$$5. \quad 4\frac{2}{3} = 3\frac{\boxed{}}{3}$$

ตอนที่ 4 เลขเศษส่วนต่อไปนี้จำนวนใดมีค่ามากกว่า

1. $\frac{1}{5}$, $\frac{7}{20}$ ตอบ.....

2. $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{14}$ ตอบ.....

3. $\frac{1}{2}$, $\frac{7}{15}$ ตอบ.....

4. $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ ตอบ.....

5. $\frac{5}{8}$, $\frac{12}{16}$ ตอบ.....

.....

แบบทดสอบชุดที่ 2

ชื่อ..... เลขที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเฉพาะคำตอบลงในช่องว่างที่จัดไว้ให้ในแต่ละข้อ

ตอนที่ 1

1. $5 + \frac{2}{3} = ?$ ตอบ..... 2. $3 + \frac{1}{2} = ?$ ตอบ.....

3. $\frac{2}{7} + 4 = ?$ ตอบ..... 4. $1\frac{2}{3} + 2 = ?$ ตอบ.....

5. $4 + 3\frac{1}{2} = ?$ ตอบ.....

ตอนที่ 2 ก

1. $\frac{3}{7} + \frac{1}{7} = ?$ ตอบ..... 2. $\frac{1}{5} + 4\frac{2}{5} = ?$ ตอบ.....

3. $3\frac{1}{9} + \frac{4}{9} = ?$ ตอบ..... 4. $4\frac{1}{3} + 5\frac{1}{3} = ?$ ตอบ.....

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

ตอนที่ 2 ข

1. $\frac{7}{12} + \frac{11}{12} = ?$ ตอบ..... 2. $\frac{8}{9} + \frac{5}{9} = ?$, ตอบ.....

3. $3\frac{4}{9} + 1\frac{8}{9} = ?$ ตอบ..... 4. $\frac{3}{8} + 4\frac{7}{8} = ?$ ตอบ.....

5. $1\frac{5}{6} + \frac{4}{6} = ?$ ตอบ.....

ตอนที่ 3 ก

1. $\frac{1}{2} + \frac{3}{10} = ?$ ตอบ..... 2. $\frac{3}{4} + \frac{5}{6} = ?$ ตอบ.....

3. $\frac{5}{12} + 1\frac{1}{3} = ?$ ตอบ..... 4. $1\frac{1}{2} + \frac{5}{6} = ?$ ตอบ.....

5. $3\frac{1}{4} + 2\frac{1}{2} = ?$ ตอบ.....

ตอนที่ 3 ข

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

3. $4\frac{1}{3} + 2\frac{1}{2} = ?$ ตอบ..... 4. $7\frac{3}{4} + 1\frac{2}{5} = ?$ ตอบ.....

5. $\frac{9}{11} + 1\frac{3}{4} = ?$ ตอบ.....

.....

แบบทดสอบที่ 3

ชื่อ..... เลขที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเฉพาะคำตอบลงในช่องว่างที่จัดไว้ให้ในแต่ละข้อ

ตอนที่ 1

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. $6 - \frac{3}{4} = ?$ ตอบ..... | 2. $5\frac{1}{2} - 3 = ?$ ตอบ..... |
| 3. $6 - 5\frac{5}{8} = ?$ ตอบ..... | 4. $3\frac{11}{12} - 2 = ?$ ตอบ..... |
| 5. $7 - 6\frac{4}{5} = ?$ ตอบ..... | |

ตอนที่ 2 ก

- | | |
|---|--|
| 1. $\frac{5}{6} - \frac{4}{6} = ?$ ตอบ..... | 2. $2\frac{7}{11} - \frac{7}{11} = ?$ ตอบ..... |
| 3. $5\frac{7}{9} - 2\frac{4}{9} = ?$ ตอบ..... | 4. $4\frac{5}{8} - \frac{3}{8} = ?$ ตอบ..... |
| 5. $3\frac{4}{15} - 2\frac{1}{15} = ?$ ตอบ..... | |

ตอนที่ 2 ข

- | | |
|--|---|
| 1. $5\frac{3}{10} - \frac{7}{10} = ?$ ตอบ..... | 2. $1\frac{2}{7} - \frac{5}{7} = ?$ ตอบ..... |
| 3. $2\frac{1}{3} - 1\frac{2}{3} = ?$ ตอบ..... | 4. $8\frac{1}{4} - 1\frac{3}{4} = ?$ ตอบ..... |
| 5. $1\frac{3}{14} - \frac{9}{14} = ?$ ตอบ..... | |

ตอนที่ 3 ก

1. $\frac{7}{8} - \frac{1}{6} = ?$ ตอบ.....
2. $\frac{3}{4} - \frac{3}{10} = ?$ ตอบ.....
3. $1\frac{9}{10} - \frac{1}{2} = ?$ ตอบ.....
4. $8\frac{7}{12} - \frac{1}{3} = ?$ ตอบ.....
5. $7\frac{5}{6} - 3\frac{7}{12} = ?$ ตอบ.....

ตอนที่ 3 ข

1. $\frac{3}{4} - \frac{2}{5} = ?$ ตอบ.....
2. $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} = ?$ ตอบ.....
3. $1\frac{2}{5} - \frac{3}{4} = ?$ ตอบ.....
4. $1\frac{5}{6} - \frac{3}{5} = ?$ ตอบ.....
5. $8\frac{1}{3} - 7\frac{1}{2} = ?$ ตอบ.....

.....

แบบทดสอบที่ 4

ชื่อ..... เลขที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเฉพาะคำตอบลงในช่องว่างที่จัดไว้ให้ในแต่ละข้อ

ตอนที่ 1

- | | |
|---|--|
| 1. $\frac{1}{3} \times 2 = ?$ ตอบ..... | 2. $12 \times \frac{2}{3} = ?$ ตอบ..... |
| 3. $\frac{2}{9} \times 4 = ?$ ตอบ..... | 4. $2 \times \frac{1}{4} = ?$ ตอบ..... |
| 5. $\frac{1}{5} \times 11 = ?$ ตอบ..... | 6. $10 \times \frac{3}{4} = ?$ ตอบ..... |
| 7. $\frac{6}{7} \times 4 = ?$ ตอบ..... | 8. $\frac{2}{12} \times 15 = ?$ ตอบ..... |

ตอนที่ 2

- | | |
|--|--|
| 1. $\frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = ?$ ตอบ..... | 2. $\frac{1}{4} \times \frac{2}{3} = ?$ ตอบ..... |
| 3. $\frac{5}{6} \times \frac{10}{12} = ?$ ตอบ..... | 4. $\frac{4}{15} \times \frac{7}{12} = ?$ ตอบ..... |
| 5. $\frac{5}{17} \times \frac{3}{4} = ?$ ตอบ..... | 6. $\frac{2}{3} \times \frac{8}{9} = ?$ ตอบ..... |
| 7. $\frac{3}{7} \times \frac{2}{5} = ?$ ตอบ..... | 8. $\frac{2}{5} \times \frac{3}{7} = ?$ ตอบ..... |

ตอนที่ 3

- | | |
|--|--|
| 1. $4\frac{1}{2} \times \frac{1}{6} = ?$ ตอบ..... | 2. $\frac{2}{7} \times 2\frac{4}{5} = ?$ ตอบ..... |
| 3. $\frac{1}{12} \times 2\frac{1}{3} = ?$ ตอบ..... | 4. $\frac{2}{13} \times 3\frac{1}{4} = ?$ ตอบ..... |

5. $6\frac{2}{3} \times \frac{3}{8} = ?$ ตอบ..... 6. $2 \times 5\frac{1}{4} = ?$ ตอบ.....

7. $6 \times 1\frac{3}{8} = ?$ ตอบ..... 8. $3\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{3} = ?$ ตอบ.....

9. $2\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{5} = ?$ ตอบ.....

ตอนที่ 4

1. $\frac{1}{5}$ ของ 10 = ? ตอบ.....

2. $\frac{2}{7}$ ของ 9 = ? ตอบ.....

3. $\frac{7}{8}$ ของ 3 = ? ตอบ.....

4. $2\frac{5}{8}$ ของเงิน 80 บาท เท่ากับกี่บาท ? ตอบ.....

5. $\frac{1}{6}$ ของส้ม 100 ผล เป็นกี่ผล ? ตอบ.....

.....

แบบทดสอบชุดที่ 5

ชื่อ..... เลขที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเฉพาะคำตอบลงในช่องว่างที่จัดไว้ให้ในแต่ละข้อ

ตอนที่ 1

1. $\frac{6}{7} \div 3 = ?$ ตอบ.....
2. $\frac{3}{5} \div 2 = ?$ ตอบ.....
3. $\frac{4}{9} \div 6 = ?$ ตอบ.....
4. $\frac{5}{7} \div 3 = ?$ ตอบ.....
5. $4\frac{2}{3} \div 7 = ?$ ตอบ.....
6. $\frac{4}{9} \div 5 = ?$ ตอบ.....
7. $4 \div \frac{2}{5} = ?$ ตอบ.....
8. $7 \div \frac{3}{4} = ?$ ตอบ.....
9. $3 \div 4\frac{1}{2} = ?$ ตอบ.....
10. $11 \div \frac{9}{10} = ?$ ตอบ.....
11. $14 \div 1\frac{1}{5} = ?$ ตอบ.....

ตอนที่ 2

1. $\frac{2}{5} \div \frac{4}{7} = ?$ ตอบ.....
2. $\frac{1}{2} \div \frac{2}{3} = ?$ ตอบ.....
3. $\frac{3}{5} \div \frac{12}{13} = ?$ ตอบ.....
4. $\frac{2}{9} \div \frac{3}{4} = ?$ ตอบ.....
5. $\frac{3}{4} \div \frac{1}{2} = ?$ ตอบ.....
6. $\frac{2}{3} \div \frac{5}{8} = ?$ ตอบ.....
7. $\frac{5}{6} \div \frac{3}{8} = ?$ ตอบ.....
8. $\frac{7}{8} \div \frac{1}{3} = ?$ ตอบ.....

ตอนที่ 3

1. $1\frac{2}{7} \div \frac{5}{14} = ?$ ตอบ.....

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

3. $1\frac{1}{4} \div \frac{1}{4} = ?$ ตอบ.....

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

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

6. $3\frac{3}{4} \div 2\frac{2}{5} = ?$ ตอบ.....

.....

แบบทดสอบชุดที่ 6

ชื่อ..... เลขที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว และทำเครื่องหมาย X ทับหัวข้อที่ต้องการ

1. $\frac{3}{4} - \frac{5}{8} + \frac{5}{6} = ?$

ก. $\frac{1}{8}$

ข. $\frac{23}{24}$

2. $\frac{8}{9} (\frac{1}{3} - \frac{1}{6}) = ?$

ก. $\frac{13}{18}$

ข. $\frac{7}{8}$

3. $2\frac{1}{2}$ ของ $\frac{2}{3} - \frac{4}{9} = ?$

ก. $1\frac{2}{9}$

ข. $\frac{5}{9}$

4. $\frac{1}{3} \div \frac{3}{7}$ ของ $\frac{7}{9} = ?$

ก. $\frac{49}{81}$

ข. 1

5. $\frac{11}{24} + \frac{3}{8} \times \frac{4}{7} = ?$

ก. $\frac{113}{168}$

ข. $\frac{10}{21}$

ค. $\frac{107}{168}$

6. $\frac{3}{5} \div \frac{4}{5} \times \frac{2}{7} = ?$

ก. $2\frac{5}{8}$

ข. $\frac{3}{14}$

7. $1\frac{1}{7} \times (\frac{1}{2} + \frac{3}{4}) = ?$

ก. $1\frac{3}{7}$

ข. $1\frac{9}{28}$

8. $2\frac{4}{7} - \frac{3}{21}$ น้อยกว่า $3\frac{3}{4}$ อยู่เท่าไร?

ก. $\frac{67}{84}$

ข. $1\frac{47}{84}$

9. $\frac{3}{4}$ เป็นกี่เท่าของ $\frac{3}{8}$?

ก. $\frac{1}{2}$

ข. 2

10. เสไฟฟ้า 11 คน ตั้งอยู่เรียงกันเป็นเส้นตรงไปตามถนนซึ่งยาว $146\frac{2}{3}$ หลา และอยู่ห่างกันคนละเท่า ๆ กัน จงหารระยะห่างระหว่างคนที่ 5 กับคนที่ 8 ?

ก. 44 หลา

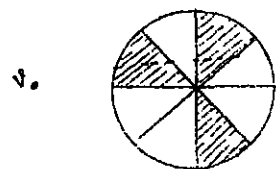
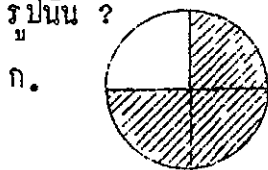
ข. 40 หลา

แบบทดสอบเรื่องเศษส่วน

1. ก — ข — ค — ง — จ — ฉ — ช
ระยะ ก-จ ยาวเป็นเศษส่วนเท่าไรของทั้งหมด ?

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

2. ข้อใดระบายสีแบบเรเงาไว้ $\frac{1}{3}$ ของรูปนั้น ?



3. เศษส่วนต่อไปนี้จำนวนใดบ้างเป็นเศษเกิน ?

$\frac{10}{3}$, $3\frac{1}{4}$, $2\frac{5}{6}$, $\frac{7}{2}$, $\frac{5}{12}$

- ก. $\frac{5}{12}$
ข. $\frac{10}{3}$, $\frac{5}{12}$
ค. $3\frac{1}{4}$, $\frac{10}{3}$
ง. $3\frac{1}{4}$, $2\frac{5}{6}$
จ. $\frac{7}{2}$, $\frac{10}{3}$

4. วิธีการทำ $5\frac{4}{7}$ เป็นเศษเกิน ข้อใดถูกต้อง ?

- ก. $\frac{(7 \times 5) + 7}{4}$
ข. $\frac{(7 \times 5) + 4}{7}$
ค. $\frac{(5 \times 4) + 7}{5}$
ง. $\frac{(7 \times 4) + 5}{7}$
จ. $\frac{(7 \times 5) + 4}{5}$

5. ข้อใดคือคุณสมบัติของเศษส่วนแท้ ?

- ก. มีค่าน้อยกว่าหนึ่ง
ข. มีค่ามากกว่าหนึ่ง
ค. มีเศษมากกว่าส่วน
ง. ทำเป็นจำนวนคละได้
จ. มีจำนวนเต็มอยู่ด้วย

6. $\frac{3 \div \square}{15 \div 3} = \frac{1}{\square}$

ตัวเลขที่อยู่ในช่อง $\square$ ต้องเป็นอะไรบ้าง ?

- ก. 1 , 5
- ข. 2 , 3
- ค. 3 , 5
- ง. 3 , 3
- จ. 5 , 5

7. ข้อใดถูกต้อง ?

- ก. $\frac{3}{4} = \frac{3+1}{4+1}$
- ข. $\frac{5}{6} = \frac{5-2}{6-2}$
- ค. $\frac{6}{7} = \frac{2 \div 6}{2 \div 7}$
- ง. $\frac{2}{8} = \frac{7 \times 8}{5 \times 5}$
- จ. $\frac{8}{9} = \frac{8 \times 8}{9 \times 8}$

8. ข้อใดที่กล่าวถูกต้อง ?

- ก. $\frac{1}{3}$ มากกว่า $\frac{1}{2}$
- ข. $\frac{2}{4}$ มากกว่า $\frac{1}{2}$
- ค. $\frac{1}{3}$ น้อยกว่า $\frac{1}{4}$
- ง. $\frac{1}{3}$ น้อยกว่า $\frac{1}{2}$
- จ. $\frac{1}{2}$ น้อยกว่า $\frac{1}{4}$

9. ข้อใดมีค่ามากที่สุด ?

- ก. $\frac{1}{2}$
- ข. $\frac{1}{3}$
- ค. $\frac{1}{4}$
- ง. $\frac{1}{5}$
- จ. $\frac{2}{7}$ ✕

10. เศษส่วนคู่ใดมีค่าเท่ากัน ?

- ก. $\frac{5}{15}$, $\frac{15}{3}$
- ข. $\frac{12}{4}$, $\frac{81}{9}$
- ค. $\frac{9}{3}$, $\frac{12}{4}$
- ง. $\frac{12}{4}$, $\frac{18}{9}$
- จ. $\frac{9}{3}$, $\frac{81}{9}$

11. ผลลัพธ์ของข้อใดมีค่า $\frac{1}{3}$?

- ก. $\frac{2}{6} - \frac{2}{9}$
- ข. $\frac{1}{9} - \frac{1}{6}$
- ค. $\frac{2}{3} - \frac{2}{6}$
- ง. $\frac{1}{6} - \frac{1}{3}$
- จ. $\frac{1}{9} - \frac{1}{27}$

12. การเรียงลำดับของเศษส่วนต่อไปนี้
เรียงจากมากไปหาน้อย ?

- ก. $\frac{8}{9}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{10}$
- ข. $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{8}{9}$
- ค. $\frac{7}{10}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{8}{9}$
- ง. $\frac{3}{4}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{10}$
- จ. $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{3}{4}$

13. จำนวนใดบวกกับ $\frac{3}{7}$ จึงจะมีค่าเท่ากับ 2 ?

- ก. $\frac{2}{7}$
- ข. $\frac{4}{7}$
- ค. $\frac{7}{7}$
- ง. $1\frac{4}{7}$
- จ. $2\frac{3}{7}$

14. ข้อใดมีความหมายเหมือนกับ $1 - \frac{1}{2}$?

- ก. มีเงิน 10 บาท ใหนอง .50 บาท
- ข. มีเงิน 10 บาท ซื้อปากกา 2 บาท
- ค. มีเงิน 10 บาท ซื้อหนังสือ 5 บาท
- ง. มีเงิน 10 บาท ซื้อขนม 8 บาท
- จ. มีเงิน 1 บาท ตกหาย .25 บาท

15. $\frac{3}{4} - \frac{1}{3} = ?$

- ก. 2
- ข. $\frac{1}{2}$
- ค. $\frac{1}{3}$
- ง. $\frac{1}{12}$
- จ. $\frac{5}{12}$

16. $\frac{3}{10} + 1\frac{1}{5} = ?$

- ก. $1\frac{2}{5}$
- ข. $1\frac{1}{2}$
- ค. $1\frac{4}{5}$
- ง. $1\frac{4}{10}$
- จ. $1\frac{1}{3}$

17. $\frac{3}{5} + \frac{2}{5} = ?$

- ก. $\frac{5}{8}$
- ข. $\frac{6}{15}$
- ค. $1\frac{4}{5}$
- ง. $1\frac{4}{5}$
- จ. $1\frac{2}{3}$

18. ร้อยส้ม $\frac{1}{2}$ กิโลกรัม องุ่น $\frac{7}{10}$ กิโลกรัม
และนอยหนา $1\frac{1}{2}$ กิโลกรัม เมื่อนำของ
ทั้งหมดมาวางบนตาชั่ง เข็มตาชั่งจะ
ชี้บอกน้ำหนักเท่าไร ?

- ก. $\frac{7}{20}$ กิโลกรัม
- ข. $1\frac{7}{10}$ กิโลกรัม
- ค. $1\frac{1}{5}$ กิโลกรัม
- ง. $1\frac{2}{5}$ กิโลกรัม
- จ. $2\frac{7}{10}$ กิโลกรัม

19. $\frac{1}{3}$ ของเงิน 225 บาท มีค่าเท่าไร ?

- ก. มากกว่า 100 บาท อยู่ 15 บาท
- ข. มากกว่า 100 บาท อยู่ 25 บาท
- ค. น้อยกว่า 100 บาท อยู่ 15 บาท
- ง. น้อยกว่า 100 บาท อยู่ 25 บาท
- จ. น้อยกว่า 100 บาท อยู่ 35 บาท

20. $3\frac{1}{3}$ ของ 2220 มีค่าเท่าไร ?

- ก. 666
- ข. 740
- ค. 960
- ง. 1406
- จ. 7400

21. แม่ให้เงิน ก 10 บาท ให้ ข $\frac{3}{4}$ ของ
ที่ให้ ก และให้ ค $\frac{3}{5}$ ของที่ให้ ข
ก ข และ ค มีเงินรวมกันเท่าไร ?

- ก. 4.5 บาท
- ข. 7.5 บาท
- ค. 12 บาท
- ง. 20 บาท
- จ. 22 บาท

22. $5\frac{2}{5}$ ของ $3\frac{4}{9}$ = ?

ก. $1\frac{1}{4}$

ข. $2\frac{14}{15}$

ค. $18\frac{3}{5}$

ง. $3\frac{29}{45}$

จ. $14\frac{2}{45}$

23. $\frac{5}{12} \times \frac{3}{5}$ = ?

ก. $\frac{15}{60}$

ข. $\frac{3}{20}$

ค. $\frac{3}{12}$

ง. $\frac{1}{12}$

จ. $\frac{1}{4}$

24. ผลลัพธ์ของข้อใดมีค่ามากที่สุด ?

ก. $\frac{2}{5} \times \frac{1}{4}$

ข. $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$

ค. $\frac{3}{10} \times \frac{2}{3}$

ง. $\frac{5}{6} \times \frac{3}{5}$

จ. $\frac{1}{2} \times \frac{4}{5}$

25. $12\frac{1}{12} \times 2\frac{2}{29} = ?$

ก. 12

ข. 25

ค. 29

ง. $22\frac{5}{12}$

จ. $23\frac{3}{29}$

26. จำนวนใดคูณกับ $\frac{2}{3}$ จึงจะได้ค่าเท่ากับ $\frac{1}{2}$?

ก. $\frac{1}{4}$

ข. $\frac{1}{2}$

ค. $\frac{3}{4}$

ง. $\frac{2}{3}$

จ. $\frac{1}{6}$

27. $8\frac{1}{8} \div 6\frac{1}{2} = ?$

ก. $1\frac{1}{4}$

ข. $2\frac{14}{15}$

ค. $18\frac{3}{5}$

ง. $3\frac{29}{35}$

จ. $1\frac{5}{12}$

28. แบ่งที่ดิน $5\frac{1}{2}$ ไร่ ให้แก่บุตร 3 คน บุตรแต่ละคนจะได้รับที่ดินคนละเท่าไร ?

ก. $\frac{1}{6}$ ไร่

ข. $\frac{5}{6}$ ไร่

ค. $1\frac{1}{6}$ ไร่

ง. $1\frac{5}{6}$ ไร่

จ. $2\frac{1}{6}$ ไร่

29. $\frac{1}{8}$ ก็ครึ่ง จึงจะเท่ากับ $\frac{1}{4}$?

ก. $\frac{1}{4}$

ข. $\frac{1}{2}$

ค. $\frac{3}{8}$

ง. 2

จ. 32

30. $\frac{21}{22} \div \frac{14}{33} = ?$

- ก. $1\frac{4}{9}$
- ข. $1\frac{2}{9}$
- ค. $1\frac{9}{11}$
- ง. $2\frac{1}{4}$
- จ. $2\frac{4}{9}$

31. ผลลัพธ์ของข้อใดมีค่ามากที่สุด ?

- ก. $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}$
- ข. $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{4}$
- ค. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$
- ง. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{3} \div \frac{1}{4}$
- จ. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \div \frac{1}{4}$

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

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

33. ค.ร.น. ของส่วนของ $\frac{3}{4} - \frac{3}{8} + \frac{5}{12}$ มีค่าเท่ากับเท่าไร ?

- ก. 12
- ข. 24
- ค. 32
- ง. 48
- จ. 484

34. $3\frac{3}{5} + 5\frac{4}{7} - 4\frac{3}{14} = ?$

- ก. $12\frac{13}{14}$
- ข. $7\frac{14}{70}$
- ค. $4\frac{67}{70}$
- ง. $2\frac{14}{70}$
- จ. $\frac{17}{70}$

35. $2\frac{1}{5} - 1\frac{4}{5} + \frac{3}{4} = ?$

- ก. $\frac{2}{5}$
- ข. $1\frac{1}{3}$
- ค. $1\frac{1}{4}$
- ง. $1\frac{3}{20}$
- จ. $3\frac{1}{2}$

36. $\frac{1}{2} \times \frac{3}{5} \div 10 = ?$

n. 3

u. $\frac{10}{3}$

n. $\frac{100}{3}$

u. $\frac{3}{10}$

u. $\frac{3}{100}$

37. $(\frac{2}{7} \times \frac{21}{22}) - \frac{1}{5} = ?$

n. $\frac{1}{11}$

u. $\frac{4}{11}$

n. $\frac{4}{55}$

u. $\frac{14}{55}$

u. $\frac{26}{55}$

38. $(5\frac{1}{2} \times \frac{5}{11}) \div \frac{15}{28} = ?$

n. $\frac{3}{14}$

u. $\frac{14}{165}$

n. $3\frac{1}{11}$

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

u. $4\frac{3}{14}$

39. $(\frac{1}{2} \times \frac{3}{5}) + (\frac{4}{7} \div \frac{1}{14}) - \frac{3}{10} = ?$

n. 0

u. $\frac{3}{10}$

n. $\frac{7}{10}$

u. 8

u. 16

40. $(2\frac{1}{7} \times \frac{2}{5}) \div (\frac{12}{26} \times \frac{1}{3}) = ?$

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

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

n. $\frac{7}{36}$

u. $1\frac{2}{7}$

u. $5\frac{4}{7}$