

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การบวก ลบเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพโดยผู้ศึกษาได้ใช้หลักการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi and Trollip ( ฉนวนพร เลหาจรัสแสง 2541, หน้า 29 – 39 ) เป็นแนวทางในการศึกษา โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน 7 ขั้นตอน ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม

##### 1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์

การกำหนดเป้าหมายคือการกำหนดว่านักเรียนควรจะทำอะไรหรือสามารถทำอะไรได้ ภายหลังจากที่การเรียนการสอนเสร็จสิ้นลง โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การบวก ลบเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นี้มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถบวก ลบจำนวน คณะสองจำนวนที่ตัวเลขเท่ากัน ได้อย่างถูกต้อง

##### 1.2 รวบรวมข้อมูล

ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมความพร้อมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล โดยได้มีการดำเนินการใน 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนของเนื้อหาได้ทำการศึกษาและรวบรวมเนื้อหาเรื่องเศษส่วนจากคู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ของสถาบันการศึกษาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ จากหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รวมทั้งเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ จากนั้นผู้ศึกษาได้นำเนื้อหาเรื่องเศษส่วนที่ได้จากการศึกษามารวบรวมและสรุปพร้อมทั้งทำการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อทำการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เนื้อหาในบทเรียนนี้มีความถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์ และมีความสอดคล้องเหมาะสมกับกลุ่มนักเรียน

2. ส่วนของการพัฒนาและออกแบบบทเรียน ได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากหนังสือ เอกสาร ตำราและอินเทอร์เน็ต รวมทั้งทำการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียน

3. ส่วนของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอบทเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาและรวบรวมคู่มือต่างๆที่เกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์และ โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่ง โปรแกรมที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.1 The Geometer's Sketchpad (ซอฟต์แวร์เชิงสำรวจคณิตศาสตร์ เรขาคณิตพลวัต)

ใช้สำหรับสร้างภาพกราฟิกแสดงความหมายของเศษส่วน

3.2 Adobe Flash CS3 ใช้สำหรับการนำเสนอเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรม นักเรียนต้องใช้จินตนาการในการเรียนรู้ โดยการแสดงภาพกราฟิกให้มีการเคลื่อนไหว เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา ได้ดียิ่งขึ้นรวมทั้งใช้สำหรับการสร้างแบบฝึกหัด และแบบทดสอบในรูปแบบต่างๆทั้งในแบบเดิมคำตอบและแบบเลือกตอบ

3.3 Adobe Photoshop CS3 ใช้สำหรับการตกแต่งข้อความ และรูปภาพต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในบทเรียน

3.4 Sound Forge ใช้สำหรับการบันทึกเสียงบรรยายภายในบทเรียน

### 1.3 เรียนรู้เนื้อหา

ผู้ศึกษานำความรู้เรื่องเศษส่วนที่ได้จากการค้นคว้าเอกสารตำราทางวิชาการตลอดจนคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มาใช้ในการเรียบเรียงเนื้อหาเรื่องการบวก ลบเศษส่วนให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากที่สุดรวมทั้งนำความรู้เรื่องหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากการศึกษาเอกสารและจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบร่วมกับความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทต่างๆเพื่อสร้างบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการบวก ลบเศษส่วนที่มีประสิทธิภาพ

### 1.4 สร้างความคิด

ผู้ศึกษาได้นำความรู้ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลทั้งในส่วนของเนื้อหาเรื่องเศษส่วน การพัฒนาและการออกแบบบทเรียน ตลอดจนลักษณะเด่นของโปรแกรมที่เลือกนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจากความรู้ต่างๆที่ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมมานั้นให้ได้แนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. ใช้นกแก้วเป็นตัวนำเสนอบทเรียนและเลือกใช้สีที่สดใสในการออกแบบภาพพื้นหลังเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ และรู้สึกสนุกสนานกับการเรียน

2. ภายในบทเรียนในส่วนของเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมนั้นมีการใช้ความสามารถของโปรแกรม The Geometer's Sketchpad เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาที่เป็นนามธรรมออกมาเป็นรูปธรรมด้วยการใช้ภาพกราฟิกแสดงเศษส่วนจากนั้นใช้ความสามารถของโปรแกรม Adobe Flash CS3 สร้างให้ภาพกราฟิกเหล่านั้นมีการเคลื่อนไหวแสดงส่วนที่รวมกันหรือส่วนที่นำออกไปของเศษส่วน เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจถึงลักษณะของการบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันผ่านการมองเห็นและการได้ยิน ซึ่งเชื่อว่าจะทำให้นักเรียนเข้าใจและบทจำเนื้อหาได้ดีกว่าการท่องจำ

3. กำหนดให้นักเรียนทำแบบทดสอบทุกประเภทอันได้แก่แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดความรู้หลังเรียนภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของนักเรียน รวมทั้งเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย

## ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน

### 2.1 ทอนความคิด

หลังจากที่ผู้ศึกษาได้ทำการพิจารณาแนวคิดต่างๆที่ได้จากการระดมความคิด จึงได้มีการกำหนดเนื้อหา และรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา ดังนี้

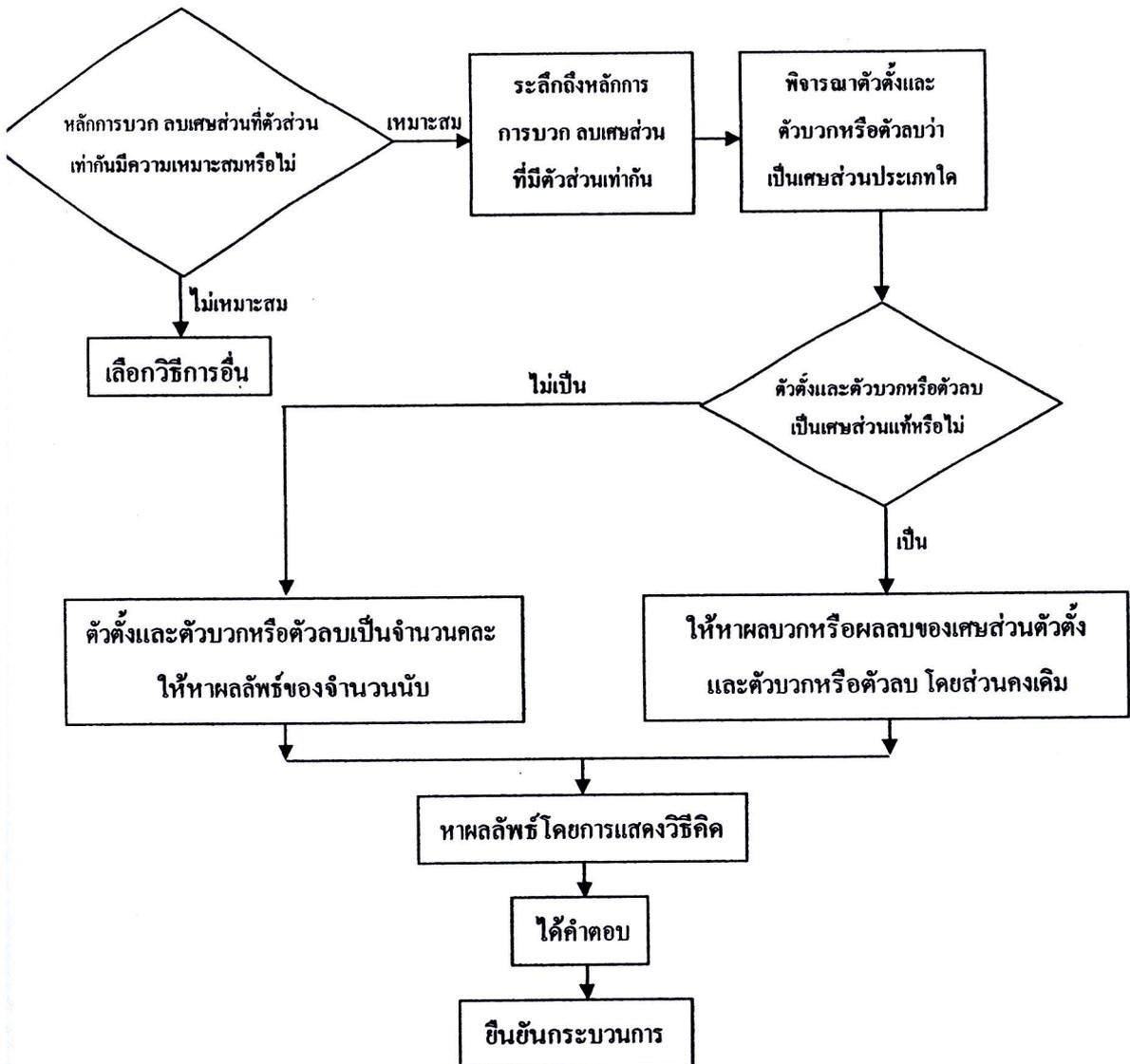
บทเรียนนี้ประกอบด้วยด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับการจำแนกเศษส่วน การบวกและการลบจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากัน ภายในบทเรียนจะใช้นกแก้วเป็นตัวดำเนินเรื่อง และนำเสนอบทเรียนโดยพยายามถ่ายทอดเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมให้ออกมาเป็นรูปธรรมด้วยการใช้ภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหวประกอบการนำเสนอเนื้อหาภายในบทเรียน รวมทั้งมีเสียงบรรยายประกอบการนำเสนอบทเรียน นอกจากนี้ยังออกแบบภาพพื้นหลังให้มีความสดใส เหมาะสมกับตัวดำเนินเรื่องคือนกแก้ว ตลอดจนตัวหนังสือจะเน้นสีส้มและมีขนาดใหญ่ เพื่อให้อ่านง่าย ในการเลือกรูปแบบตัวอักษรนั้น จะเลือกใช้รูปแบบตัวอักษรที่มีความสวยงาม ไม่เป็นทางการ เพื่อสร้างความน่าสนใจของบทเรียน และเพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินเรื่องและทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกสบายๆ เมื่อทำการศึกษาบทเรียน ตลอดจนมีความเหมาะสมกับนักเรียนด้วย นอกจากนี้ในเรื่องของการให้ผลป้อนกลับภายหลังจากทำการฝึกหัด ในบทเรียนนี้จะเน้นเรื่องความหลากหลายในการใช้คำ โดยจะ

ไม่ใช่คำหรือข้อความเดิมๆ มาใช้เป็นผลป้อนกลับเพราะอาจจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย และเพื่อให้เหมาะสมกับธรรมชาติของสาระคณิตศาสตร์ที่ผลป้อนกลับไม่ใช่เพียงแค่บอกคำตอบว่า ถูกหรือผิดเท่านั้นแต่จะต้องมีการให้เหตุผลพร้อมกับให้นักเรียนได้ทำการคิดวิเคราะห์ด้วยว่าเพราะเหตุใดคำตอบจึงผิดพร้อมทั้งเสนอแนะข้อที่ควรจะต้องพิจารณาเพื่อที่นักเรียนจะสามารถคิดหาคำตอบได้ด้วยตนเอง และมีการกำหนดให้นักเรียนทำแบบทดสอบทุกประเภทอันได้แก่ แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดความรู้หลังเรียนภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของนักเรียน รวมทั้งเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย

จากนั้นผู้ศึกษาจึงได้นำสิ่งที่สร้างความคิดไว้มาทอนความคิดโดยได้ทำการพิจารณาว่ามีประเด็นใดบ้างที่สามารถจะปฏิบัติได้จริง ซึ่งก็พบว่าในส่วนของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานที่ประกอบด้วยวัตถุประสงค์หลายๆวัตถุประสงค์และได้กำหนดเกณฑ์การผ่านของแต่ละวัตถุประสงค์ไว้ที่ 80 % นั้นหากนำมาใส่ไว้ในบทเรียนทำให้ยากต่อการวินิจฉัยว่านักเรียนแต่ละคนได้คะแนนในแต่ละวัตถุประสงค์คนละเท่าใด และมีวัตถุประสงค์ใดบ้างที่นักเรียนผ่านหรือไม่ผ่าน รวมทั้งในส่วนของแบบทดสอบก่อนเรียนนั้นหากนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ก็แสดงว่านักเรียนมีความรู้ในเรื่องนี้แล้วเป็นอย่างดี ไม่จำเป็นต้องเข้ามาศึกษาบทเรียนแต่อย่างใด เมื่อเป็นเช่นนี้จึงพิจารณานำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานและแบบทดสอบก่อนเรียนแยกออกไปไว้ข้างออกจากบทเรียน

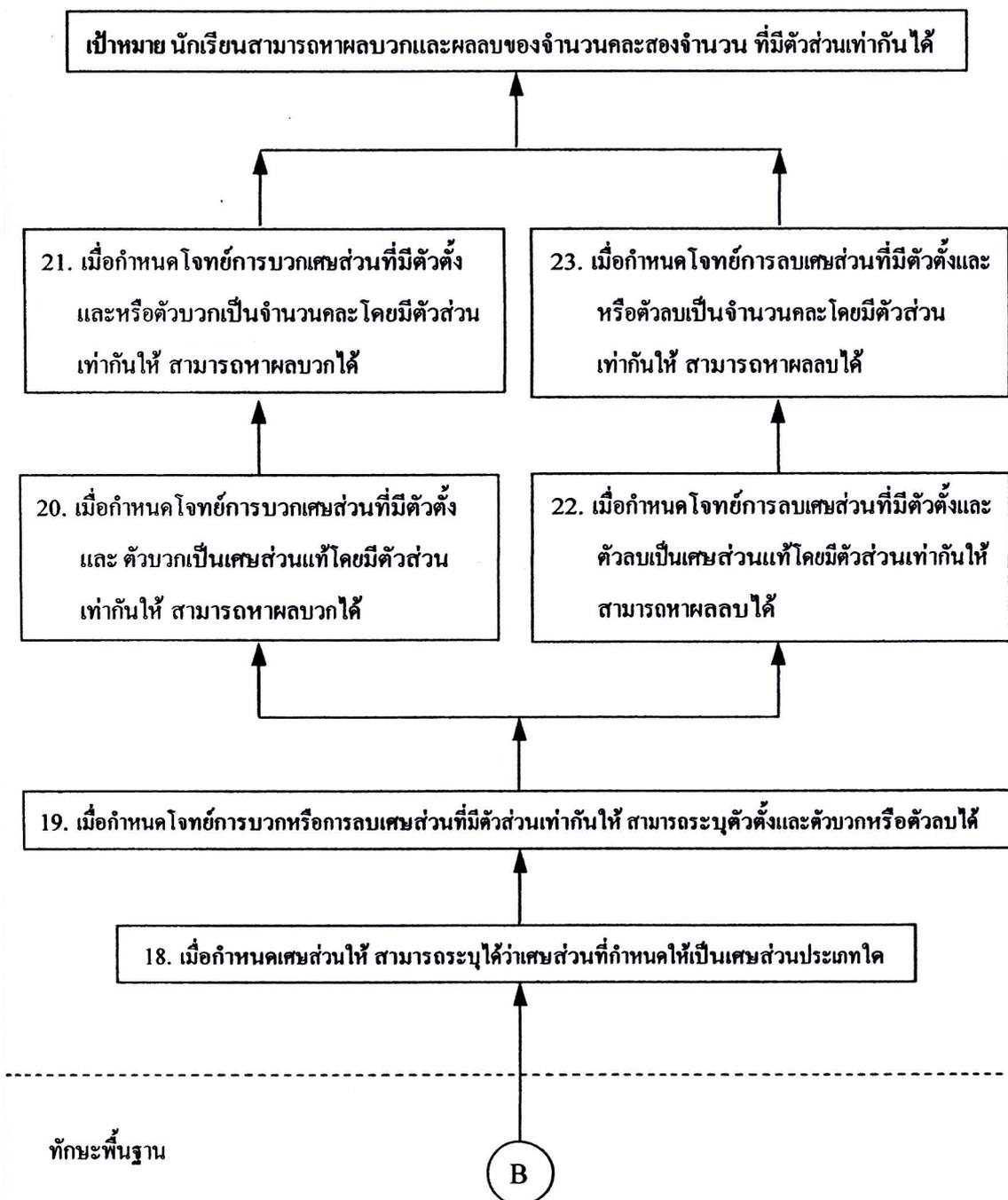
## 2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด

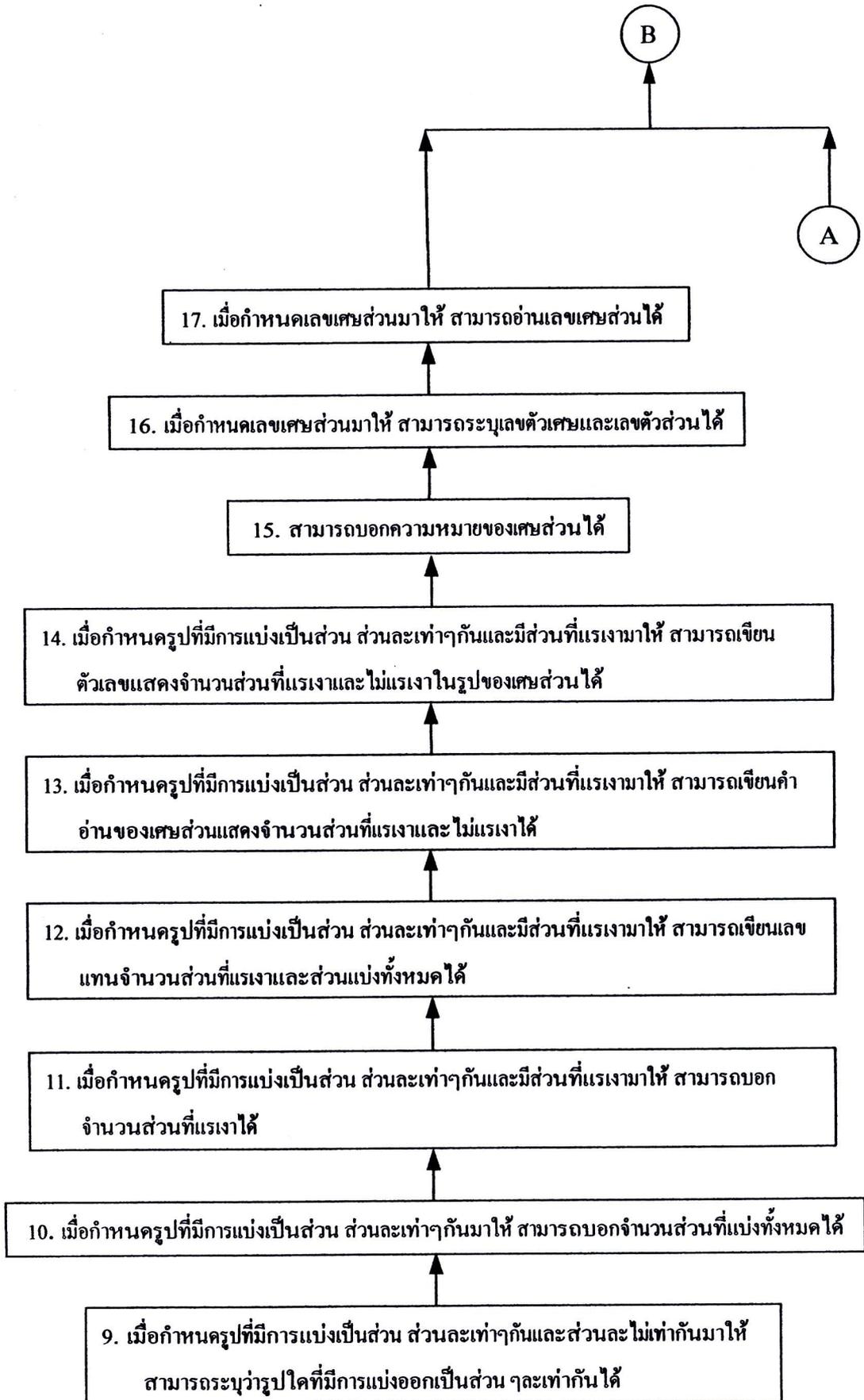
ผู้ศึกษานำเป้าหมายของบทเรียนที่กำหนดไว้ว่า “ ภายหลังจากที่นักเรียนเรียนเนื้อหาเสร็จสิ้นแล้วนักเรียนสามารถหาผลบวกและผลลบของจำนวนคละสองจำนวนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้ ” มาทำการวิเคราะห์เนื้อหา ( Information processing analysis ) ซึ่งเมื่อทำการพิจารณาแล้วเห็นว่าการที่นักเรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้นั้น นักเรียนจะต้องเรียนรู้หลักการหรือกฎเกณฑ์ ( Rules ) อย่างเป็นลำดับขั้น ซึ่งการเรียนรู้ในลักษณะนี้จัดเป็นการเรียนรู้ประเภท Procedural Rules โดยผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหา ดังแสดงในแผนภูมิต่อไปนี้

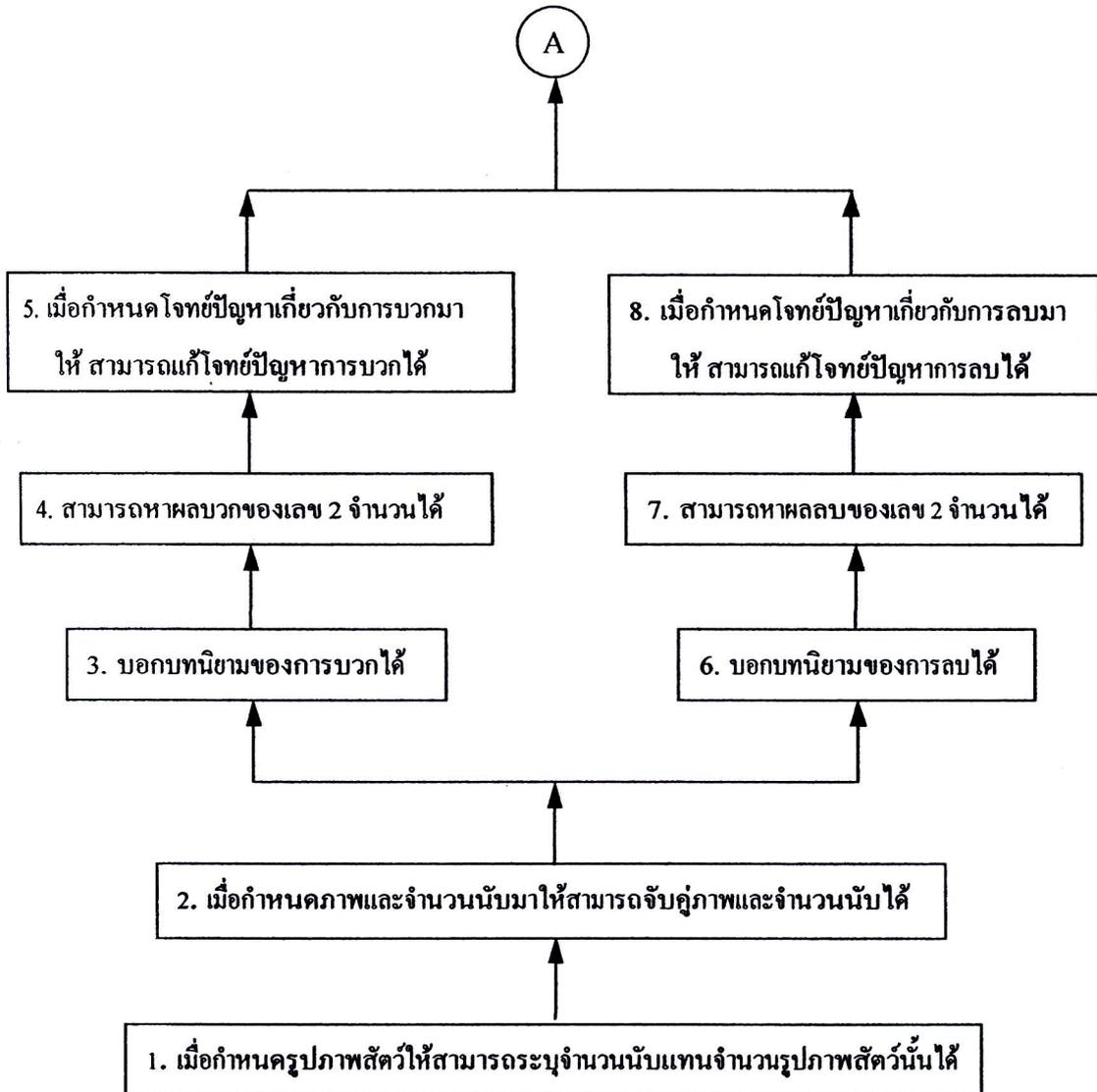


แผนภูมิ 2 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหา (Information processing analysis) ของเป้าหมาย

ภายหลังจากการวิเคราะห์การประมวลผลข้อมูลหรือวิเคราะห์เนื้อหาของเป้าหมายแล้ว ผู้ศึกษาได้นำเป้าหมายมาทำการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐาน ดังแสดงในแผนภูมิต่อไปนี้







แผนภูมิ 3 แสดงการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐาน

หลังจากที่ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐาน ทำให้ได้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม  
ทั้งหมด 23 วัตถุประสงค์ โดยแยกเป็น

- วัตถุประสงค์ของทักษะพื้นฐาน 17 วัตถุประสงค์คือวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 - 17
- วัตถุประสงค์ในการเรียน 6 วัตถุประสงค์คือวัตถุประสงค์ข้อที่ 18 - 23

### วัตถุประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถหาผลบวกและผลลบของจำนวนคละสองจำนวน ที่มีตัวส่วนเท่ากันได้

### วัตถุประสงค์นำทาง

1. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดรูปภาพสัตว์ให้สามารถระบุจำนวนนับแทนจำนวนรูปภาพสัตว์นั้นได้
2. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดภาพและจำนวนนับมาให้สามารถจับคู่ภาพและจำนวนนับได้
3. (ทักษะพื้นฐาน) บอกบทนิยามของการบวกได้
4. (ทักษะพื้นฐาน) สามารถหาผลบวกของจำนวน 2 จำนวนได้
5. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกมาให้ สามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวกได้
6. (ทักษะพื้นฐาน) บอกบทนิยามของการลบได้
7. (ทักษะพื้นฐาน) สามารถหาผลลบของจำนวน 2 จำนวนได้
8. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบมาให้ สามารถแก้โจทย์ปัญหาการลบได้
9. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและส่วนละไม่เท่ากันมาให้ สามารถระบุว่ารูปใดที่มีการแบ่งออกเป็น ส่วน ส่วนละเท่าๆกันได้
10. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันมาให้ สามารถบอกจำนวนส่วนที่แบ่งทั้งหมดได้
11. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและมีส่วนที่แรเงาให้ สามารถบอกจำนวนส่วนที่แรเงาได้
12. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและมีส่วนที่แรเงามาให้ สามารถเขียนเลขแทนจำนวนส่วนที่แรเงาและส่วนแบ่งทั้งหมดได้

13. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและมีส่วนที่แรเงามาให้ สามารถเขียนคำอ่านของเศษส่วนแสดงจำนวนส่วนที่แรเงาและไม่แรเงาได้
14. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและมีส่วนที่แรเงามาให้ สามารถเขียนตัวเลขแสดงจำนวนส่วนที่แรเงาและไม่แรเงาในรูปของเศษส่วนได้
15. (ทักษะพื้นฐาน) สามารถบอกความหมายของเศษส่วนได้
16. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดเลขเศษส่วนมาให้ สามารถระบุเลขตัวเศษและเลขตัวส่วนได้
17. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดเลขเศษส่วนมาให้ สามารถอ่านเลขเศษส่วนได้
18. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถระบุได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้เป็นเศษส่วนประเภทใด
19. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถระบุตัวตั้งและตัวบวกหรือตัวลบได้
20. เมื่อกำหนดโจทย์การบวกเศษส่วนที่มีตัวตั้งและตัวบวกเป็นเศษส่วนแท้โดยมีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลบวกได้
21. เมื่อกำหนดโจทย์การบวกเศษส่วนที่มีตัวตั้งและหรือตัวบวกเป็นจำนวนคละโดยมีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลบวกได้
22. เมื่อกำหนดโจทย์การลบเศษส่วนที่มีตัวตั้งและตัวลบเป็นเศษส่วนแท้โดยมีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลลบได้
23. เมื่อกำหนดโจทย์การลบเศษส่วนที่มีตัวตั้งและหรือตัวลบเป็นจำนวนคละโดยมีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลลบได้

### 2.3 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก ( Preliminary Lesson Description )

ผู้ศึกษาทำการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยนำกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne' ( สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2544, หน้า 47 – 55 และ ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง, 2541, หน้า 42 – 48 ) โดยได้นำบางขั้นตอนมาใช้ในการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

#### การนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 การนำเข้าสู่บทเรียน ผู้ศึกษาได้ออกแบบให้ดึงดูดความสนใจตามขั้นตอนการเรียนการสอนในขั้นที่ 1 ของ Gagne' โดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีสันของภาพพื้นหลังและ

ข้อความเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ในส่วนนำของบทเรียน การแนะนำบทเรียน ชื่อของบทเรียน การลงทะเบียนเรียนและเนื้อหาในบทเรียน

1.2 หน้านำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วยชื่อสาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และหน้าชื่อบทเรียนประกอบด้วยชื่อเรื่องของบทเรียน

1.3 หน้าลงทะเบียนก่อนเรียนประกอบด้วยเสียงบรรยายต้อนรับแนะนำให้นักเรียนพิมพ์ชื่อเพื่อเข้าสู่บทเรียนเมื่อนักเรียนพิมพ์ชื่อแล้วระบบจะทักทายนักเรียนตามชื่อที่นักเรียนพิมพ์ป้อนลงไป จากนั้นเมื่อนักเรียนกดที่ปุ่ม “ ยืนยัน ” ก็เข้าสู่บทเรียน

1.4 หน้าหลักของบทเรียนประกอบไปด้วยคำแนะนำการใช้บทเรียน เป็นการชี้แนวทางและ วิธีการเรียนให้นักเรียนทราบก่อนลงมือเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามขั้นตอนการเรียนการสอนในขั้นที่ 5 ของ Gagne' และประกอบด้วยการชี้แจงวัตถุประสงค์ เป็นการบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนในบทเรียนและพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถทำได้หลังจากที่เรียนเสร็จ ซึ่งตรงตามขั้นตอนการเรียนการสอนในขั้นที่ 2 ของ Gagne'

1.5 วัตถุประสงค์ เป็นการบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนในบทเรียนนี้ และพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถทำได้หลังจากเรียนเสร็จแล้ว ซึ่งวัตถุประสงค์ดังกล่าวนี้จะแสดงผลที่หน้าจอ เมื่อนักเรียนกดที่ปุ่มวัตถุประสงค์ โดยในการบอกวัตถุประสงค์นั้นผู้ศึกษาเลือกใช้ข้อความสั้นๆและเข้าใจง่าย

1.6 ในการนำเสนอบทเรียน จะมีภาพประกอบการบรรยาย ส่วนใหญ่จะเป็นภาพเคลื่อนไหว โดยนักเรียนจะได้ฟังการบรรยายและเห็นภาพประกอบการบรรยายไปพร้อมๆกัน

1.7 จัดแบ่งเนื้อหาภายในบทเรียนออกเป็น 3 หน่วย แต่ละหน่วยมีการจัดเรียงเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตามลำดับการเรียนรู้ ดังนี้หน่วยที่ 1 เรื่องการจำแนกเศษส่วนภายในประกอบด้วยเนื้อหาย่อยเรื่องการจำแนกตามประเภทเศษส่วน และการจำแนกตามตำแหน่งใน โจทย์ปัญหา หน่วยที่ 2 เรื่องการบวกเศษส่วน ภายในประกอบด้วยเนื้อหาย่อยเรื่องการบวกเศษส่วนแท้ที่มีตัวส่วนเท่ากัน และการบวกจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากัน หน่วยที่ 3 เรื่องการลบเศษส่วนภายในประกอบด้วยเนื้อหาย่อยเรื่องการลบเศษส่วนแท้ที่มีตัวส่วนเท่ากัน และการลบจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากัน

1.8 แบบฝึกหัด มีการฝึกหลายรูปแบบทั้งรูปแบบที่ให้นักเรียนพิมพ์ข้อความหรือตัวเลขลงในช่องว่างที่กำหนด และรูปแบบที่ให้นักเรียนใช้เมาส์ลากข้อความที่กำหนดให้มาเติมลงในช่องว่าง รวมทั้งรูปแบบที่ให้นักเรียนใช้เมาส์คลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

1.9 กำหนดให้มีการทดสอบความรู้ในทุกบทเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง รวมทั้งเพื่อนำผลคะแนนที่ได้มาประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเพียง

พอที่จะผ่านเข้าไปศึกษาบทเรียนหน่วยต่อไปหรือไม่ ตามขั้นตอนการเรียนการสอนในขั้นที่ 8 ของ Gagne'

### การให้ผลป้อนกลับ

การให้ผลป้อนกลับในส่วนของแบบฝึกต่างๆ จะมีการให้ผลป้อนกลับทันที ทั้งในกรณีที่นักเรียนตอบผิดและตอบถูก โดยเมื่อนักเรียนตอบถูกจะได้รับผลป้อนกลับในรูปแบบของเสียงปรบมือ หรือการได้รับคำชมเชย ส่วนเมื่อนักเรียนตอบผิดจะได้รับผลป้อนกลับในรูปแบบของเสียงแสดงความผิดหวัง พร้อมกับมีคำอธิบายและภาพการเคลื่อนไหวประกอบ รวมทั้งมีการอธิบายเกี่ยวกับวิธีการในการคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง

### การออกจากบทเรียน

การออกจากบทเรียน จะมีปุ่มให้นักเรียนเลือก เมื่อนักเรียนต้องการออกจากโปรแกรม แต่ถ้านักเรียนยังไม่ต้องการออกจาก โปรแกรมก็สามารถกลับไปยังบทเรียนได้อีกครั้ง

หลังจากที่ผู้ศึกษาได้ทำการออกแบบบทเรียนขั้นแรกแล้ว จากนั้นผู้ศึกษาได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานและแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยกำหนดคุณลักษณะแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อเพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้ดำเนินการดังนี้

การกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบ เป็นการกำหนดลักษณะของคำถามและลักษณะของคำตอบของแบบทดสอบ โดยก่อนที่จะกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

#### 1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการประเมิน

การประเมินในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียน จึงใช้การประเมินแบบอิงเกณฑ์ เพื่อที่จะได้ทราบว่านักเรียนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของบทเรียนที่กำหนดไว้หรือไม่

การประเมินที่นำมาใช้ในครั้งนี้อยู่ประกอบด้วย

- 1.1 การประเมินทักษะพื้นฐาน
- 1.2 การประเมินก่อนเรียน – หลังเรียน

ภายหลังจากที่ได้กำหนดจุดมุ่งหมาย ของการประเมินและลักษณะของการประเมินแล้ว ผู้ศึกษาได้ทำการกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบก่อนที่จะทำการสร้าง ทั้งนี้เพื่อที่จะทำการ ออกแบบทดสอบเป็นไปอย่างมีทิศทาง โดยผู้ศึกษาได้ยึดและพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการ เรียนการสอนเป็นหลัก โดยได้มีการดำเนินการเพื่อกำหนดคุณลักษณะ ของแบบทดสอบ ดังนี้

**เป้าหมายการเรียนการสอน** คือนักเรียนสามารถหาผลบวกและผลลบของจำนวนคละ สองจำนวนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้

## 2. รูปแบบของแบบทดสอบที่ใช้ในการประเมิน

1.1 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ( ใช้วัดวัตถุประสงค์ที่ 1 – 17 ) ประกอบด้วย

- แบบทดสอบแบบเลือกตอบ
- แบบทดสอบแบบจับคู่
- แบบทดสอบแบบเติมคำ (เขียนคำตอบสั้นๆ)

1.2 แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน ( ใช้วัดวัตถุประสงค์ที่ 18 – 23 ) รูปแบบของ แบบทดสอบเป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ ( เขียนคำตอบสั้นๆ )

จากนั้น ผู้ศึกษาได้ทำการกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานและ แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน ตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1) กำหนดคุณลักษณะของคำถามและลักษณะของคำตอบของแบบทดสอบ
- 2) กำหนดจำนวนแบบทดสอบที่ใช้วัดในแต่ละวัตถุประสงค์
- 3) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน
- 4) กำหนดเกณฑ์การผ่าน
- 5) การเขียนแบบทดสอบ

1) การกำหนดคุณลักษณะของคำถามและลักษณะของคำตอบของแบบทดสอบ

ก. ลักษณะคำถามและคำตอบของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน

- วัตถุประสงค์ที่ 1** เมื่อกำหนดรูปภาพสัตว์ให้สามารถระบุจำนวนนับแทนจำนวนรูปภาพสัตว์นั้นได้
- รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ
- ลักษณะของคำถาม** คำถามมีลักษณะดังนี้
- คำถามเป็นการกำหนดรูปภาพหน้าสัตว์มาให้ 5 ชนิด โดยหน้าสัตว์แต่ละชนิดก็มีจำนวนที่ต่างกัน และจำนวนภาพหน้าสัตว์ในแต่ละข้อ จะมีจำนวนที่ไม่ซ้ำกัน พร้อมกับมีเลขข้อกำกับทางด้านซ้ายมือของภาพหน้าสัตว์แต่ละชนิด โดยจะเรียงตามลำดับ เป็นแนวโค้งจากบนลงล่าง ด้านบนของภาพจะเขียนข้อความว่า “รูปภาพ” และด้านขวามือของจำนวนรูปภาพหน้าสัตว์แต่ละชนิดจะมีช่องว่าง เพื่อให้ผู้เรียนเขียนจำนวนนับ ด้วยตัวเลขฮินดูอารบิก โดยด้านบนของช่องว่างจะพิมพ์คำว่า “ตัวเลขฮินดูอารบิก” กำกับอยู่
- ลักษณะของคำตอบ** จะเป็นการให้ผู้เรียนเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ที่มีค่าเท่ากับจำนวนภาพที่กำหนดลงในช่องว่างด้านขวามือ ของภาพ

#### ตัวอย่างข้อสอบ

**คำชี้แจง** จงเติมตัวเลขฮินดูอารบิกที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนรูปสัตว์ที่กำหนดลงในช่องว่างด้านขวามือ

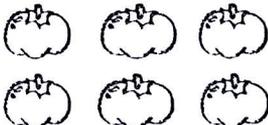
ข้อที่	รูปภาพ	ตัวเลขฮินดูอารบิก
1.		.....
2.		.....

- วัตถุประสงค์ที่ 2** เมื่อกำหนดภาพและจำนวนนับมาให้สามารถจับคู่ภาพและจำนวนนับได้
- รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบจับคู่
- ลักษณะของคำถาม** คำถามมีลักษณะดังนี้
- คำถามเป็นการกำหนดรูปภาพหน้าสัตว์มาให้ 5 ชนิด โดยหน้าสัตว์แต่ละชนิดก็มีจำนวนที่ต่างกัน และจำนวนภาพหน้าสัตว์ในแต่ละข้อ จะมีจำนวนที่ไม่ซ้ำกัน พร้อมกับมีช่องว่างกำกับทางด้านซ้ายมือของภาพหน้าสัตว์แต่ละชนิด เพื่อให้ผู้เรียนนำพยัญชนะ ก – ง ที่กำกับตัวเลขมา

เติมลงในช่องว่าง และด้านขวามือของจำนวนรูปภาพหน้าสัตว์แต่ละชนิด จะมีตัวเลข 5 จำนวน เรียงตามลำดับ เป็นแนวดิ่งจากบนลงล่าง โดยตัวเลข ทุกตัวจะมีพยัญชนะ ก - ง เขียนกำกับไว้ด้านหน้า

### ตัวอย่างข้อสอบ

**คำชี้แจง** จงนำตัวอักษรหน้าตัวเลขที่อยู่ทางด้านขวามือ เติมลงในช่องว่างหน้ารูปภาพทางด้าน ซ้ายมือ ที่มีจำนวนเท่ากัน

1. ....  ก. 9

2. ....  ข. 5

**วัตถุประสงค์ที่ 3** บอกนิยามของการบวกได้

**รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

**ลักษณะของคำถาม** คำถามเป็นการถามนิยามของการบวก

**ลักษณะของคำตอบ** คำตอบมีลักษณะดังนี้

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ( ตัวถูก 1 ตัว ตัวหลง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็นข้อความของนิยามคำว่า “การบวก” ที่ครบถ้วน
3. ตัวลวงที่ 1 เป็นข้อความของนิยามคำว่า “การบวก” ที่ผิดโดยเปลี่ยนข้อความในนิยามดังกล่าวจากข้อความว่า “การนับรวม” เป็น “การนับลด”
4. ตัวลวงที่ 2 เป็นข้อความของนิยามคำว่า “การบวก” ที่ผิดโดยเปลี่ยนข้อความในนิยามดังกล่าวจากข้อความว่า “ตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป” เป็น “ตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป”
5. ตัวลวงที่ 3 เป็นข้อความของนิยามคำว่า “การบวก” ที่ผิดโดยเปลี่ยนข้อความในนิยามดังกล่าวจากข้อความว่า “การนับรวม” เป็น “การนับลด” และเปลี่ยนจากข้อความว่า “ตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป” เป็น “ตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป”

**ตัวอย่างข้อสอบ**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

**คำถาม** การบวกหมายถึงข้อความในข้อใด

- ก. การบวกคือการนับคสิ่งของตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป
- ข. การบวกคือการนับคสิ่งของตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป
- ค. การบวกคือการนับรวมสิ่งของตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป
- ง. การบวกคือการนับรวมสิ่งของตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป

**วัตถุประสงค์ที่ 4** สามารถหาผลบวกของจำนวน 2 จำนวนได้

**รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ

**ลักษณะของคำถาม** คำถามจะมี 2 ลักษณะ ดังนี้

1. เป็นการถามผลบวกของจำนวน 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และไม่มีการทด
2. เป็นการถามผลบวกของจำนวน 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และมี การทด

**ลักษณะของคำตอบ** คำตอบมีลักษณะดังนี้

**คำถามส่วนที่ 1** คำถามที่เป็นการถามผลบวกของจำนวน 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และไม่มีการทด ลักษณะของคำตอบเป็นการเขียนผลบวกของจำนวน 2 จำนวนที่กำหนด ลงในช่องว่างที่กำหนดให้

**คำตอบส่วนที่ 2** คำถามที่เป็นการถามผลบวกของจำนวน 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และมี การทด ลักษณะของคำตอบเป็นการเขียนผลบวกของจำนวน 2 จำนวนที่กำหนด ลงในช่องว่างที่กำหนดให้

**ตัวอย่างข้อสอบ**

**ส่วนที่ 1** มีตัวอย่างข้อสอบ ดังนี้

**คำชี้แจง** จงเติมผลบวกด้วยตัวเลขฮินดูอารบิก ลงในช่องว่าง

1.  $21 + 52 = \dots\dots\dots$
2.  $33 + 54 = \dots\dots\dots$

**ส่วนที่ 2** มีตัวอย่างข้อสอบ ดังนี้

**คำชี้แจง** จงเติมผลบวกด้วยตัวเลขฮินดูอารบิก ลงในช่องว่าง

1.  $25 + 46 = \dots\dots\dots$

2.  $26 + 38 = \dots\dots\dots$

**วัตถุประสงค์ที่ 5** เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกมาให้ สามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวกได้

**รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมค่า

**ลักษณะของคำถาม** เป็นการกำหนด โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100 รวม 2 แบบด้วยกัน คือแบบมีการทดและแบบไม่มีการทด แล้วให้นักเรียนหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ดังกล่าว

**ลักษณะของคำตอบ** เป็นการเขียนผลบวกของ โจทย์ปัญหาที่กำหนด ลงในช่องว่างที่กำหนดให้

**ตัวอย่างข้อสอบ**

**คำชี้แจง** จงเขียนคำตอบของโจทย์ปัญหาต่อไปนี้ ลงในช่องว่างที่กำหนด

- 1) ค้อยปลูกต้นกุหลาบ 14 ต้นแล้ว ยังเหลือต้นกุหลาบที่ยังไม่ได้ปลูกอีก 11 ต้น  
เดิมค้อยมีต้นกุหลาบทั้งหมดกี่ต้น

ตอบ.....ต้น

**วัตถุประสงค์ที่ 6** บอกนิยามของการลบได้

**รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

**ลักษณะของคำถาม** คำถามเป็นการถามนิยามของการลบ

**ลักษณะของคำตอบ** คำตอบมีลักษณะดังนี้

- 1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ( ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
- 2. คำตอบเป็นข้อความของนิยามคำว่า “การลบ” ที่ถูกต้องครบถ้วน
- 3. ตัวลวงที่ 1 เป็นข้อความของนิยามคำว่า “การบวก”
- 4. ตัวลวงที่ 2 เป็นข้อความของนิยามคำว่า “การคูณ”
- 5. ตัวลวงที่ 3 เป็นข้อความของนิยามคำว่า “การหาร”

### ตัวอย่างข้อสอบ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

**คำถาม** ข้อใดคือนิยามของการลบที่ถูกต้อง

- ก. การหาผลรวมของจำนวนที่เท่ากันหลายๆจำนวน
- ข. การนับรวมจำนวนสิ่งของตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป
- ค. การนำจำนวนหนึ่งออกจากอีกจำนวนหนึ่งแล้วหาจำนวนที่เหลือ หรือคือการเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนว่าต่างกันอยู่เท่าใด
- ง. การแบ่งของจำนวนหนึ่งออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน เพื่อหาจำนวนกลุ่มหรือจำนวนของที่เท่า ๆ กันในแต่ละกลุ่ม

**วัตถุประสงค์ที่ 7** สามารถหาผลลบของจำนวน 2 จำนวนได้

**รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ

**ลักษณะของคำถาม** คำถามจะมี 2 ลักษณะ ดังนี้

1. เป็นการถามผลลบของจำนวน 2 จำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 และไม่มีการกระจาย
2. เป็นการถามผลลบของจำนวน 2 จำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 และมี การกระจาย

**ลักษณะของคำตอบ** คำตอบมีลักษณะดังนี้

**คำถามส่วนที่ 1** คำถามที่เป็นการถามผลลบของจำนวน 2 จำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 และไม่มีการกระจาย ลักษณะของคำตอบเป็นการเขียนผลลบของจำนวน 2 จำนวนที่กำหนด ลงในช่องว่างที่กำหนดให้

**คำตอบส่วนที่ 2** คำถามที่เป็นการถามผลลบของจำนวน 2 จำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 และมี การกระจาย ลักษณะของคำตอบเป็นการเขียนผลลบของจำนวน 2 จำนวนที่กำหนด ลงในช่องว่างที่กำหนดให้

**ตัวอย่างข้อสอบ**

ส่วนที่ 1 มีตัวอย่างข้อสอบ ดังนี้

คำชี้แจง จงเติมผลลบด้วยตัวเลขฮินดูอารบิก ลงในช่องว่าง

1.  $48 - 25 = \dots\dots\dots$

2.  $37 - 15 = \dots\dots\dots$

ส่วนที่ 2 มีตัวอย่างข้อสอบ ดังนี้

คำชี้แจง จงเติมผลลบด้วยตัวเลขฮินดูอารบิก ลงในช่องว่าง

1.  $62 - 47 = \dots\dots\dots$

2.  $73 - 36 = \dots\dots\dots$

**วัตถุประสงค์ที่ 8** เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบมาให้ สามารถแก้โจทย์ปัญหาการลบได้

**รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมค่า

**ลักษณะของคำถาม** เป็นการกำหนด โจทย์ปัญหาการลบของจำนวน 2 จำนวน ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 รวม 2 แบบด้วยกัน คือแบบไม่มีการกระจายและแบบมีการกระจาย แล้วให้นักเรียนหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ดังกล่าว

**ลักษณะของคำตอบ** เป็นการเขียนผลลบของ โจทย์ปัญหาที่กำหนด ลงในช่องว่างที่กำหนดให้

**ตัวอย่างข้อสอบ**

คำชี้แจง จงเขียนคำตอบของ โจทย์ปัญหาดต่อไปนี้ ลงในช่องว่างที่กำหนด

- 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแห่งหนึ่ง มีทั้งหมด 45 คน เป็นนักเรียนหญิง 28 คน เป็นนักเรียนชายกี่คน

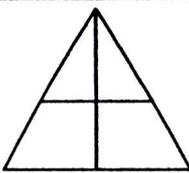
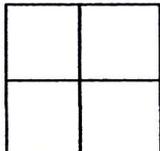
ตอบ.....คน

- วัตถุประสงค์ที่ 9** เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและส่วนละไม่เท่ากัน มาให้ สามารถระบุได้ว่ารูปใดที่มีการแบ่งออกเป็น ส่วน ส่วนละเท่าๆกัน
- รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ
- ลักษณะของคำถาม** เป็นการกำหนดรูปเรขาคณิตสองมิติซึ่งถูกแบ่งออกเป็น ส่วน โดยจะมี ตั้งแต่ 3 ส่วนขึ้นไป แต่ไม่เกิน 5 ส่วน ซึ่งจะมีทั้งรูปที่มีการแบ่งออกเป็น ส่วน ส่วนละเท่าๆกัน และส่วนละไม่เท่ากันมาให้ แล้วให้ระบุว่ารูปใดที่มีการแบ่งส่วน ส่วนละเท่าๆกัน และรูปใดที่มีการแบ่งเป็นส่วนที่ไม่เท่ากัน
- ลักษณะของคำตอบ** เป็นการกำหนดตารางมาให้แล้วแบ่งตารางออกเป็น 4 ช่องตามแนวดิ่ง โดยตารางช่องที่ 1 จะเป็นข้อที่ ช่องที่ 2 จะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ ข้อละ 1 รูป ช่องที่ 3 และช่องที่ 4 เป็นช่องของลักษณะการแบ่งส่วน ส่วนละเท่าๆกันและการแบ่งส่วนๆละไม่เท่ากันตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 ช่องดังกล่าว จะมีช่องว่างให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายลงไป ในช่องที่ตรงกับ ลักษณะการแบ่งส่วนของรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ลักษณะการแบ่งส่วน	
		ส่วนละเท่าๆกัน	ส่วนละไม่เท่ากัน

### ตัวอย่างข้อสอบ

**คำชี้แจง** จงทำเครื่องหมาย  $\sqrt{\quad}$  ลงในช่องว่างที่ตรงกับลักษณะการแบ่งส่วนของรูปเรขาคณิตที่กำหนด

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ลักษณะการแบ่งส่วน	
		ส่วนละเท่าๆกัน	ส่วนละไม่เท่ากัน
1.		.....	.....
2.		.....	.....

**วัตถุประสงค์ที่ 10** เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งส่วน ส่วนละเท่าๆกันมาให้ สามารถบอกจำนวนส่วนที่แบ่งทั้งหมดได้

**รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ

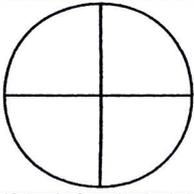
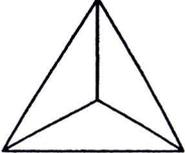
**ลักษณะของคำถาม** เป็นการกำหนดรูปเรขาคณิตสองมิติซึ่งถูกแบ่งออกเป็น ส่วน ส่วนละเท่าๆกันมาให้ แล้วถามจำนวนส่วนที่แบ่งทั้งหมดของรูปดังกล่าว

**ลักษณะของคำตอบ** เป็นการกำหนดตารางมาให้ แล้วแบ่งตารางเป็น 3 ช่อง โดยตารางช่องที่ 1 จะเป็นข้อที่ ช่องที่ 2 จะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ ข้อละ 1 รูป และช่องที่ 3 เป็นการแบ่งส่วน โดยมีช่องว่างเพื่อให้นักเรียนเขียนตัวเลขจำนวนส่วนแบ่งทั้งหมดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	การแบ่งส่วน

**ตัวอย่างข้อสอบ**

**คำชี้แจง** จงเติมตัวเลขฮินดูอารบิก ให้เท่ากับจำนวนส่วนแบ่งทั้งหมดของรูปเรขาคณิตแต่ละรูปลงในช่องว่างที่กำหนดให้

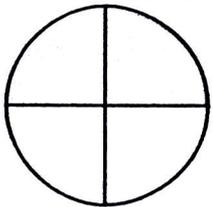
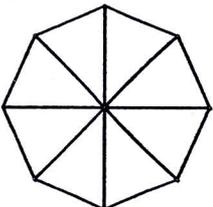
ข้อที่	รูปเรขาคณิต	การแบ่งส่วน
1.		แบ่งออกเป็น.....ส่วน
2.		แบ่งออกเป็น.....ส่วน

- วัตถุประสงค์ที่ 11** เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและมีส่วนที่แรเงามาให้ สามารถบอกจำนวนส่วนที่แรเงาได้
- รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ
- ลักษณะของคำถาม** เป็นการกำหนดตารางมาให้ แล้วแบ่งตารางเป็น 3 ช่อง โดยตารางช่องที่ 1 จะเป็นข้อที่ ช่องที่ 2 จะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น ส่วนส่วนละเท่าๆกัน โดยมีส่วนทั้งที่แรเงาและไม่แรเงามาให้ ข้อละ 1 รูป โดยวางเรียงกันเป็นแถว เรียงลำดับจากบนลงล่างตามจำนวนข้อทางด้านซ้ายมือ และช่องที่ 3 เป็นการถามส่วนที่แรเงา โดยมีช่องว่างในแต่ละข้อ เพื่อให้ให้นักเรียนเขียนตัวเลขที่เป็นคำตอบของจำนวนส่วนที่แรเงาของรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดมาให้
- ลักษณะของคำตอบ** เป็นการกำหนดรูปเรขาคณิตสองมิติที่แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน โดยมีส่วนทั้งที่แรเงาและไม่แรเงามาให้ แล้วถามจำนวนส่วนของรูปที่แรเงา

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ส่วนที่แรเงา

**ตัวอย่างข้อสอบ**

**คำชี้แจง** จงเติมตัวเลขฮินดูอารบิก ที่เท่ากับจำนวนส่วนที่แรเงาของรูปเรขาคณิต ลงในช่องว่างที่กำหนดให้ ต่อไปนี้

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ส่วนที่แรเงา
1.		.....ส่วน
2.		.....ส่วน

**วัตถุประสงค์ที่ 12** เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและมีส่วนที่แรเงามา

ให้ สามารถเขียนเลขแทนจำนวนส่วนแบ่งทั้งหมดและส่วนที่แรเงาได้

**รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ

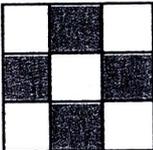
**ลักษณะของคำถาม** เป็นการกำหนดรูปร่างเรขาคณิตสองมิติซึ่งถูกแบ่งออกเป็น ส่วน ส่วนละเท่าๆกัน โดยมีส่วนที่แรเงาและไม่แรเงามาให้ แล้วถามจำนวนส่วนทั้งหมดและส่วนที่แรเงา

**ลักษณะของคำตอบ** เป็นการกำหนดตารางมาให้จำนวน 4 ช่อง โดยตารางช่องที่ 1 จะเป็นข้อที่ ช่องที่ 2 เป็นรูปร่างเรขาคณิตสองมิติ ข้อละ 1 รูป ช่องที่ 3 เป็นส่วนแบ่งทั้งหมด และช่องที่ 4 เป็นส่วนที่แรเงา ซึ่งในช่องที่ 3 และช่องที่ 4 จะมีช่องว่าง เพื่อให้ให้นักเรียนเขียนตัวเลขที่เป็นคำตอบ

ข้อที่	รูปร่างเรขาคณิต	ส่วนแบ่งทั้งหมด	ส่วนที่แรเงา

### ตัวอย่างข้อสอบ

**คำชี้แจง** จงเติมจำนวนที่เท่ากับจำนวนส่วนแบ่งทั้งหมดและจำนวนส่วนที่แรเงาของรูปเรขาคณิต ลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ข้อที่	รูปร่างเรขาคณิต	ส่วนแบ่งทั้งหมด	ส่วนที่แรเงา
1.		.....ส่วน	.....ส่วน
2.		.....ส่วน	.....ส่วน

**วัตถุประสงค์ที่ 13** เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและมีส่วนที่แรเงามาให้ สามารถเขียนคำอ่านของเศษส่วนแสดงจำนวนส่วนที่แรเงาและไม่แรเงาได้

**รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ

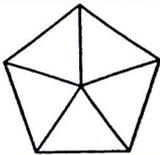
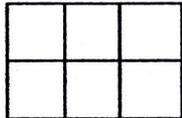
**ลักษณะของคำถาม** เป็นการกำหนดรูปเรขาคณิตสองมิติซึ่งถูกแบ่งออกเป็น ส่วน ส่วนละเท่าๆกัน โดยมีส่วนที่แรเงาและไม่แรเงามาให้ แล้วถามคำอ่านเศษส่วนแสดงส่วนที่แรเงาและคำอ่านเศษส่วนแสดงส่วนที่ไม่แรเงา

**ลักษณะของคำตอบ** เป็นการกำหนดตารางมาให้จำนวน 4 ช่อง โดยตารางช่องที่ 1 จะเป็นข้อที่ ช่องที่ 2 เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ ข้อละ 1 รูป ช่องที่ 3 เป็นคำอ่านเศษส่วนที่แรเงา โดยมีช่องว่างให้นักเรียนเขียนคำตอบ และช่องที่ 4 เป็นคำอ่านเศษส่วน ส่วนที่ไม่แรเงา โดยมีช่องว่างให้นักเรียนเขียนคำตอบ

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	คำอ่านเศษส่วนส่วนที่แรเงา	คำอ่านเศษส่วนส่วนที่ไม่แรเงา

**ตัวอย่างข้อสอบ**

**คำชี้แจง** จงเขียนคำอ่านเศษส่วนแสดงจำนวนส่วนที่แรเงาและส่วนที่ไม่แรเงา ของรูปเรขาคณิตลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	คำอ่านเศษส่วนส่วนที่แรเงา	คำอ่านเศษส่วนส่วนที่ไม่แรเงา
1.		.....	.....
2.		.....	.....

**วัตถุประสงค์ที่ 14** เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและมีส่วนที่แรเงามาให้ สามารถเขียนตัวเลขแสดงจำนวนส่วนที่แรเงาและไม่แรเงาในรูปของเศษส่วนได้

**รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ

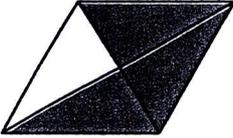
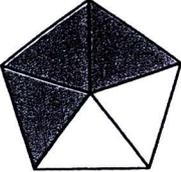
**ลักษณะของคำถาม** เป็นการกำหนดรูปเรขาคณิตสองมิติซึ่งถูกแบ่งออกเป็น ส่วน ส่วนละเท่าๆกัน โดยมีส่วนที่แรเงาและไม่แรเงามาให้ แล้วถามตัวเลขเศษส่วนของส่วนที่แรเงาและตัวเลขเศษส่วนของส่วนที่ไม่แรเงา

**ลักษณะของคำตอบ** เป็นการกำหนดตารางมาให้จำนวน 4 ช่อง โดยตารางช่องที่ 1 จะเป็นข้อที่ช่องที่ 2 เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ ช่องละ 1 รูป ช่องที่ 3 เป็นตัวเลขส่วนที่แรเงาร่วมกับมีช่องว่างในแต่ละข้อเพื่อให้นักเรียนเติมคำตอบและช่องที่ 4 เป็นส่วนที่ไม่แรเงา ร่วมกับมีช่องว่างในแต่ละข้อเพื่อให้นักเรียนเติมคำตอบ

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ตัวเลขเศษส่วนส่วนที่แรเงา	ตัวเลขเศษส่วนส่วนที่ไม่แรเงา

#### ตัวอย่างข้อสอบ

**คำชี้แจง** จงเขียนตัวเลขเศษส่วนแสดงจำนวนส่วนที่แรเงาและส่วนที่ไม่แรเงา ของรูปเรขาคณิตลงในช่องว่างที่กำหนด

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ตัวเลขเศษส่วนส่วนที่แรเงา	ตัวเลขเศษส่วนส่วนที่ไม่แรเงา
1.		.....	.....
2.		.....	.....

**วัตถุประสงค์ที่ 15**  
**รูปแบบของคำถาม**  
**ลักษณะของคำถาม**

สามารถบอกความหมายของเศษส่วนได้

รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

คำถามมี 2 ลักษณะ ดังนี้

1. เป็นการถามความหมายเศษส่วน โดยให้เลือกรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีส่วนที่แรเงา มีความหมายตรงกับตัวเลขเศษส่วนที่กำหนดให้
2. เป็นการถามความหมายเศษส่วน โดยให้เลือกตัวเลขเศษส่วนที่มีความหมายตรงกับรูปเรขาคณิตสองมิติ ที่กำหนดให้

**ลักษณะของคำตอบ**

คำตอบมีลักษณะ ดังนี้

คำถามส่วนที่ 1

ที่เป็นการถามความหมายเศษส่วน โดยให้เลือกรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีส่วนที่แรเงา มีความหมายตรงกับตัวเลขเศษส่วนที่กำหนดให้ คำตอบมีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ( ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็นรูปเรขาคณิตที่แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน โดยมีจำนวนส่วนทั้งหมดเท่ากับตัวเลขส่วน และมีจำนวนส่วนที่แรเงาเท่ากับตัวเลขเศษ
3. ตัวลวงที่ 1 เป็นรูปเรขาคณิตที่แบ่งเป็นส่วน ส่วนละไม่เท่ากัน โดยมีจำนวนส่วนทั้งหมดเท่ากับตัวเลขส่วน และมีจำนวนส่วนที่แรเงาเท่ากับตัวเลขเศษ
4. ตัวลวงที่ 2 เป็นรูปเรขาคณิตที่แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน โดยมีจำนวนส่วนทั้งหมดเท่ากับตัวเลขส่วน และมีจำนวนส่วนที่แรเงามากกว่าตัวเลขเศษอยู่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 เป็นรูปเรขาคณิตที่แบ่งเป็นส่วน ส่วนละไม่เท่ากัน โดยมีจำนวนส่วนทั้งหมดเท่ากับตัวเลขส่วน และมีจำนวนส่วนที่แรเงามากกว่าตัวเลขเศษอยู่ 1

คำถามส่วนที่ 2

ที่เป็นการถามความหมายเศษส่วน โดยให้เลือกตัวเลขเศษส่วนที่มีความหมายตรงกับรูปเรขาคณิตสองมิติ ที่มีส่วนทั้งแรเงาและไม่แรเงา คำตอบมีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ( ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบ คือตัวเลขเศษส่วนที่มีค่าเท่ากับรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยตัวเลขเศษแสดงส่วนที่แรเงา ตัวเลขส่วนแสดงส่วนทั้งหมด

3. ตัวลวงที่ 1 เป็นตัวเลขเศษส่วนในลักษณะ “ตัวเลขเศษแสดงจำนวนส่วนที่ไม่แรงเงา ตัวเลขส่วนแสดงส่วนแบ่งทั้งหมด”
4. ตัวลวงที่ 2 เป็นตัวเลขเศษส่วนในลักษณะ “ตัวเลขเศษแสดงจำนวนส่วนแบ่งทั้งหมด ตัวเลขส่วนแสดงส่วนที่ไม่แรงเงา”
5. ตัวลวงที่ 3 เป็นตัวเลขเศษส่วนในลักษณะ “ตัวเลขเศษแสดงจำนวนส่วนแบ่งทั้งหมด ตัวเลขส่วนแสดงส่วนที่แรงเงา”

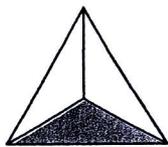
### ตัวอย่างข้อสอบ

#### ตัวอย่างข้อสอบ ส่วนที่ 1

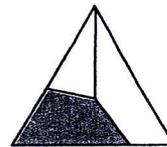
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จงเลือกรูปเรขาคณิตสองมิติ แสดงส่วนที่แรงเงา ที่มีความหมายตรงกับ  $\frac{1}{3}$

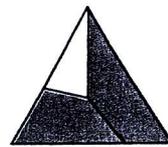
ก.



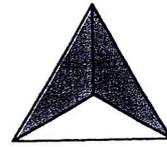
ข.



ค.

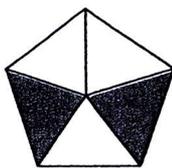


ง.



#### ตัวอย่างข้อสอบ ส่วนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว



จากรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าที่แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันที่กำหนดให้ สามารถเขียนเศษส่วนแสดงส่วนที่แรงเงาได้ ตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{5}{3}$

ข.  $\frac{5}{2}$

ค.  $\frac{2}{5}$

ง.  $\frac{3}{5}$

- วัตถุประสงค์ที่ 16** เมื่อกำหนดเศษส่วนมาให้ สามารถระบุเลขตัวเศษและเลขตัวส่วนได้
- รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ
- ลักษณะของคำถาม** เป็นการกำหนดเศษส่วนมาให้ แล้วให้นักเรียนเขียนระบุเลขตัวเศษและเลขตัวส่วน
- ลักษณะของคำตอบ** เป็นการกำหนดตารางมาให้ โดยตารางดังกล่าวจะแบ่งออกเป็น 4 ช่องตามแนวนิ่ง ช่องที่ 1 จะเป็นข้อที่ ช่องที่ 2 เป็นเลขเศษส่วนข้อละ 1 จำนวน ช่องที่ 3 เป็นช่องสำหรับให้นักเรียนเติมเลขเศษ และช่องที่ 4 เป็นช่องสำหรับให้นักเรียนเติมเลขส่วน

#### ตัวอย่างข้อสอบ

**คำชี้แจง** จากเศษส่วนที่กำหนดให้ จงเขียนตัวเลขแสดงจำนวนเศษและตัวเลขแสดงจำนวนส่วนลงในช่องว่างที่กำหนด

ข้อที่	เศษส่วน	ตัวเลขเศษ	ตัวเลขส่วน
1.	$\frac{3}{4}$	.....	.....
2.	$\frac{1}{5}$	.....	.....

- วัตถุประสงค์ที่ 17** เมื่อกำหนดเลขเศษส่วนมาให้ สามารถอ่านเลขเศษส่วนได้
- รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ
- ลักษณะของคำถาม** คำถามเป็นการให้นักเรียนเลือกข้อความที่แสดงการอ่านเศษส่วนที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
- ลักษณะของคำตอบ** คำตอบมีลักษณะดังนี้
1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ( ตัวถูก 1 ตัว ตัวหลง 3 ตัว)
  2. คำตอบเป็นข้อความที่แสดงการอ่านเศษส่วนดังนี้ “ เศษ(จำนวนเศษ) ส่วน(จำนวนส่วน)”
  3. ตัวหลงที่ 1 เป็นข้อความที่แสดงการอ่านเศษส่วนดังนี้ “(จำนวนเศษ) ส่วน(จำนวนส่วน)”

4. ตัวเลขที่ 2 เป็นข้อความที่แสดงการอ่านเศษส่วนดังนี้ “เศษ(จำนวนส่วน) ส่วน(จำนวนเศษ)”
5. ตัวเลขที่ 3 เป็นข้อความที่แสดงการอ่านเศษส่วนดังนี้ “(จำนวนส่วน) ส่วน(จำนวนเศษ)”

### ตัวอย่างข้อสอบ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ข้อใดคือคำอ่านของ  $\frac{1}{4}$

- ก. เศษหนึ่งส่วนสี่
- ข. หนึ่งส่วนสี่
- ค. เศษสี่ส่วนหนึ่ง
- ง. สี่ส่วนหนึ่ง

### ข. ลักษณะคำถามและคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

- วัตถุประสงค์ที่ 18** เมื่อกำหนดโจทย์เศษส่วนให้ สามารถระบุได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้เป็นเศษส่วนประเภทใด
- รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ
- ลักษณะของคำถาม** เป็นการกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันมาให้ แล้วถามประเภทของเศษส่วนตัวตั้ง
- ลักษณะของคำตอบ** เป็นการกำหนดชื่อประเภทของเศษส่วนมาให้ 3 ชื่อ คือเศษส่วนแท้ เศษเกินและจำนวนคละ โดยด้านหน้าของชื่อประเภทเศษส่วนจะมีตัวอักษร ท , ก และ ค กำกับอยู่ในวงเล็บ พร้อมกับมีโจทย์การบวกหรือหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนอยู่ในรูปพหุคูณมาให้ และด้านล่างของโจทย์จะมีข้อความที่ถามเกี่ยวกับประเภทของเศษส่วนที่เป็นตัวตั้งว่า เศษส่วนตัวตั้งคือเศษส่วนประเภทใด พร้อมกับมีช่องว่างในตอนท้ายเพื่อให้นักเรียนเติมคำตอบ โดยเลือกตัวอักษรในวงเล็บที่แทนชื่อประเภทเศษส่วนมาเขียนลงในช่องว่างที่กำหนด

## ตัวอย่างข้อสอบ

**คำชี้แจง** กำหนดให้

(ท) คือ เศษส่วนแท้      (ก) คือ เศษเกิน      (ค) คือ จำนวนคละ

จากเศษส่วนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงนำตัวอักษรในวงเล็บที่กำหนดแทนชื่อประเภทของเศษส่วนมาเติมลงในช่องว่างที่กำหนดเพื่อระบุประเภทของเศษส่วนให้ถูกต้อง

- $6\frac{2}{3}$  คือเศษส่วนประเภท.....
- $\frac{4}{4}$  คือเศษส่วนประเภท.....

**วัตถุประสงค์ที่ 19** เมื่อกำหนด โจทย์การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สามารถระบุตัวตั้งและตัวบวกหรือตัวลบได้

**รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ

**ลักษณะของคำถาม** เป็นการกำหนดโจทย์การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันมาให้ แล้วถามว่าเศษส่วนจำนวนใดคือเศษส่วนที่เป็นตัวตั้ง เศษส่วนจำนวนใดคือเศษส่วนที่เป็นตัวลบหรือตัวบวก

**ลักษณะของคำตอบ** เป็นการกำหนดโจทย์การบวกหรือการลบเศษส่วนมาให้ พร้อมกับมีข้อความที่เขียนด้านล่างของโจทย์ว่าเศษส่วนตัวตั้งคือ , เศษส่วนตัวบวกหรือเศษส่วนตัวลบคือ ซึ่งในตอนท้ายข้อความดังกล่าวจะมีช่องว่างเพื่อให้นักเรียนเขียนคำตอบ

## ตัวอย่างข้อสอบ

**คำชี้แจง** จากโจทย์การบวก หรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันต่อไปนี้ จงระบุเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวบวกหรือเศษส่วนตัวลบ ด้วยตัวเลขฮินดูอารบิก ลงในช่องว่างที่กำหนดให้ถูกต้อง

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

เศษส่วนตัวตั้งคือ.....

เศษส่วนตัวบวกคือ.....

$$2. \frac{5}{6} - \frac{2}{6} = \square$$

เศษส่วนตัวตั้งคือ.....

เศษส่วนตัวลบคือ.....

**วัตถุประสงค์ที่ 20** เมื่อกำหนดโจทย์การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยมีเศษส่วนตัวตั้ง และเศษส่วนตัวบวกเป็นเศษส่วนแท้ให้ สามารถหาผลบวกได้

**รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำตอบ

**ลักษณะของคำถาม** คำถามมี 2 ลักษณะ ดังนี้

1. เป็นการถามให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์และหาผลบวกของ โจทย์ การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มีเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวบวกเป็นเศษส่วนแท้
2. เป็นการถามผลบวกของโจทย์ การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มี เศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวบวกเป็นเศษส่วนแท้

**ลักษณะของคำตอบ** คำตอบมีลักษณะ ดังนี้

คำถามส่วนที่ 1 ที่เป็นการถามให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์และหาผลบวกของ โจทย์ การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มีเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวบวก เป็นเศษส่วนแท้ คำตอบจะเป็นการเขียนข้อความที่เป็นขั้นตอนของการ แก้โจทย์ปัญหา 5 ขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีช่องว่างเพื่อให้ นักเรียนเติมตัวเลขที่เป็นผลลัพธ์ของขั้นตอนแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการหาผลบวกของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้งและตัวเศษ ของเศษส่วนตัวบวกโดยให้นักเรียนเขียนผลบวกลงใน ช่องว่างที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการหาตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง โดยให้นักเรียนเขียน ตัวเลขลงในช่องว่างที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการหาตัวส่วนของเศษส่วนตัวบวก โดยให้นักเรียนเขียน ตัวเลขลงในช่องว่างที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 4 เป็นการหาตัวส่วนของผลลัพธ์ โดยให้นักเรียนเขียนตัวส่วน ที่เท่ากันของเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวบวกลงใน ช่องว่างแรก จากนั้นจึงเขียนตัวส่วนของผลลัพธ์ลงใน

## ช่องว่างที่สอง

ขั้นตอนที่ 5 เป็นการหาผลบวกของเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวบวก โดยให้นักเรียนเขียนผลบวกของตัวเศษลงในช่องว่างแรก และเขียนตัวส่วนของผลลัพธ์ลงในช่องว่างที่สอง จากนั้นจึงเขียนผลบวกของเศษส่วนทั้งสองจำนวนลงในช่องว่างที่สาม

คำถามส่วนที่ 2 ที่เป็นการถามผลบวกของ โจทย์ การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มีเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวบวกเป็นเศษส่วนแท้ คำตอบเป็นการเติมตัวเลขแสดงผลบวกของเศษส่วนแท้ลงในช่องว่างที่กำหนด

## ตัวอย่างข้อสอบ

ตัวอย่างข้อสอบ ส่วนที่ 1

คำชี้แจง จงแสดงวิธีแก้โจทย์และหาผลบวกของ โจทย์ปัญหาเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลข

อินคูอาร์บิก ลงในช่องว่างที่กำหนด

$$\frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \square$$

- ก. ผลบวกของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้งกับตัวเศษของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....
- ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวบวก มีค่าเท่ากับ.....
- ง. ดังนั้นตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....
- จ. ดังนั้น  $\frac{3}{8} + \frac{2}{8}$  จึงมีค่าเท่ากับ.....

ตัวอย่างข้อสอบ ส่วนที่ 2

คำชี้แจง จงหาผลบวกของโจทย์การบวกเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลขอินคูอาร์บิกลงใน

ช่องว่างที่กำหนด

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

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

- วัตถุประสงค์ที่ 21** เมื่อกำหนดโจทย์การบวกเศษส่วนที่มีตัวตั้งและหรือตัวบวกเป็นจำนวนคละ โดยมีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลบวกได้
- รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำตอบ
- ลักษณะของคำถาม** คำถามมี 2 ลักษณะ ดังนี้
1. เป็นการถามให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์และหาผลบวกของ โจทย์ การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มีเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวบวกเป็นจำนวนคละ
  2. เป็นการถามผลบวกของ โจทย์ การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มีเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวบวกเป็นจำนวนคละ
- ลักษณะของคำตอบ** คำตอบมีลักษณะ ดังนี้
- คำถามส่วนที่ 1** ที่เป็นการถามให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์และหาผลบวกของ โจทย์ การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มีเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวบวกเป็นจำนวนคละคำตอบจะเป็นการเขียนข้อความที่เป็นขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา 6 ขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีช่องว่างเพื่อให้นักเรียนเติมตัวเลขที่เป็นผลลัพธ์ของขั้นตอนแต่ละขั้นตอน ดังนี้
- ขั้นตอนที่ 1 เป็นการหาผลบวกของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้งและตัวเศษของเศษส่วนตัวบวก โดยให้นักเรียนเขียนผลบวกลงในช่องว่างที่กำหนด
- ขั้นตอนที่ 2 เป็นการหาตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง โดยให้นักเรียนเขียนตัวเลขลงในช่องว่างที่กำหนด
- ขั้นตอนที่ 3 เป็นการหาตัวส่วนของเศษส่วนตัวบวก โดยให้นักเรียนเขียนตัวเลขลงในช่องว่างที่กำหนด
- ขั้นตอนที่ 4 เป็นการหาตัวส่วนของผลลัพธ์ โดยให้นักเรียนเขียนตัวเลขลงในช่องว่างที่กำหนด
- ขั้นตอนที่ 5 เป็นการหาผลบวกของจำนวนนับของเศษส่วนตัวตั้งและจำนวนนับของเศษส่วนตัวบวกลงในช่องว่างที่กำหนด
- ขั้นตอนที่ 6 เป็นการหาผลบวกของเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวบวก โดยให้นักเรียนเติมผลบวกของจำนวนนับลงในช่องว่าง

ด้านหน้า เติมผลบวกของตัวเศษลงในช่องว่างด้านบน และ  
เขียนตัวส่วนของผลลัพธ์ลงในช่องว่างด้านล่าง

คำถามส่วนที่ 2

ที่เป็นการถามผลบวกของ โจทย์ การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มี  
เศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวบวกเป็นจำนวนคละ คำตอบเป็นการเติม  
ตัวเลขแสดงผลบวกของจำนวนคละ ลงในช่องว่างที่กำหนด

ตัวอย่างข้อสอบ

ตัวอย่างข้อสอบ ส่วนที่ 1

คำชี้แจง จงแสดงวิธีแก้โจทย์และหาผลบวกของโจทย์ปัญหาเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลข  
ฮินดูอารบิก ลงในช่องว่างที่กำหนด

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

- ก. ผลบวกของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้ง กับตัวเศษของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....
- ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ง. คั้งนั้นตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....
- จ. ผลบวกของจำนวนนับของเศษส่วนตัวตั้งกับจำนวนนับของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ฉ. คั้งนั้น  $2\frac{2}{7} + 3\frac{1}{7}$  จึงมีค่าเท่ากับ.....  
.....

ตัวอย่างข้อสอบ ส่วนที่ 2

คำชี้แจง จงหาผลบวกของโจทย์การบวกเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกลงใน  
ช่องว่างที่กำหนด

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

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

- วัตถุประสงค์ที่ 22** เมื่อกำหนด โจทย์การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยมีเศษส่วนตัวตั้ง และเศษส่วนตัวลบเป็นเศษส่วนแท้ให้ สามารถหาผลลบได้
- รูปแบบของคำถาม** รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำตอบ
- ลักษณะของคำถาม** คำถามมี 2 ลักษณะ ดังนี้
1. เป็นการถามให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ โจทย์และหาผลลบของ โจทย์ การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มีเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวลบเป็นเศษส่วนแท้
  2. เป็นการถามผลลบของ โจทย์ การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มี เศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวลบเป็นเศษส่วนแท้
- ลักษณะของคำตอบ** คำตอบมีลักษณะ ดังนี้
- คำถามส่วนที่ 1** ที่เป็นการถามให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ โจทย์และหาผลลบของ โจทย์ การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มีเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวลบ เป็นเศษส่วนแท้
- คำตอบจะเป็นการเขียนข้อความที่เป็นขั้นตอนของการแก้ โจทย์ปัญหา 5 ขั้นตอน
- โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีช่องว่างเพื่อให้นักเรียนเติมตัวเลขที่เป็น ผลลัพธ์ของขั้นตอนแต่ละขั้นตอน ดังนี้
- ขั้นตอนที่ 1 เป็นการหาผลลบของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้งและตัวเศษ ของเศษส่วนตัวลบ โดยให้นักเรียนเขียนผลลบลงใน ช่องว่างที่กำหนด
- ขั้นตอนที่ 2 เป็นการหาตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้งโดยให้นักเรียนเขียน ตัวเลขลงในช่องว่างที่กำหนด
- ขั้นตอนที่ 3 เป็นการหาตัวส่วนของเศษส่วนตัวลบ โดยให้นักเรียนเขียน ตัวเลขลงในช่องว่างที่กำหนด
- ขั้นตอนที่ 4 เป็นการหาตัวส่วนของผลลัพธ์ โดยให้นักเรียนเขียนตัวส่วน ที่เท่ากันของเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวลบลงใน ช่องว่างแรก จากนั้นจึงเขียนตัวส่วนของผลลัพธ์ลงใน ช่องว่างที่สอง
- ขั้นตอนที่ 5 เป็นการหาผลลบของเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวลบ โดย ให้นักเรียนเขียนผลลบของตัวเศษลงในช่องว่างแรก และ

เขียนตัวส่วนของผลลัพธ์ลงในช่องว่างที่สอง จากนั้นจึง

เขียนผลลบของเศษส่วนทั้งสองจำนวนลงในช่องว่างที่สาม

คำถามส่วนที่ 2 ที่เป็นการถามผลลบของ โจทย์ การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มีเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวลบเป็นเศษส่วนแท้ คำตอบเป็นการเติมตัวเลขแสดงผลลบของเศษส่วนแท้ลงในช่องว่างที่กำหนด

### ตัวอย่างข้อสอบ

#### ตัวอย่างข้อสอบ ส่วนที่ 1

คำชี้แจง จงแสดงวิธีแก้โจทย์และหาผลลบของ โจทย์ปัญหาเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ลงในช่องว่างที่กำหนด

$$\frac{5}{8} - \frac{1}{8} = \square$$

- ก. ผลลบของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้งกับตัวเศษของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....
- ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....
- ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวลบ มีค่าเท่ากับ.....
- ง. คั้งนั้นตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....
- จ. คั้งนั้น  $\frac{5}{8} - \frac{1}{8}$  จึงมีค่าเท่ากับ.....

#### ตัวอย่างข้อสอบ ส่วนที่ 2

คำชี้แจง จงหาผลลบของ โจทย์การลบเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกลงในช่องว่างที่กำหนด

1.  $\frac{5}{7} - \frac{2}{7} = \frac{\dots}{\dots}$
2.  $\frac{6}{9} - \frac{3}{9} = \frac{\dots}{\dots}$

<b>อุปสรรคที่ 23</b>	เมื่อกำหนดโจทย์การลบเศษส่วนที่มีตัวตั้งและหรือตัวลบเป็นจำนวนคละ โดยมีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลลบได้
<b>แบบของคำถาม</b>	รูปแบบของคำถามเป็นแบบเดิมคำตอบ
<b>ขณะของคำถาม</b>	คำถามมี 2 ลักษณะ ดังนี้
<b>ขณะของคำตอบ</b>	คำตอบมีลักษณะ ดังนี้
<b>ถามส่วนที่ 1</b>	<p>ที่เป็นการถามให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์และหาผลลบของ โจทย์ การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มีเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวลบ เป็นจำนวนคละคำตอบจะเป็นการเขียนข้อความที่เป็นขั้นตอนของการ แก้โจทย์ปัญหา 6 ขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีช่องว่างเพื่อให้ นักเรียนเติมตัวเลขที่เป็นผลลัพธ์ของขั้นตอนแต่ละขั้นตอน ดังนี้</p> <p>ขั้นตอนที่ 1 เป็นการหาผลลบของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้งและตัวเศษ ของเศษส่วนตัวลบ โดยให้นักเรียนเขียนผลลบลงใน ช่องว่างที่กำหนด</p> <p>ขั้นตอนที่ 2 เป็นการหาตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง โดยให้นักเรียนเขียน ตัวเลขลงในช่องว่างที่กำหนด</p> <p>ขั้นตอนที่ 3 เป็นการหาตัวส่วนของเศษส่วนตัวลบ โดยให้นักเรียนเขียน ตัวเลขลงในช่องว่างที่กำหนด</p> <p>ขั้นตอนที่ 4 เป็นการหาตัวส่วนของผลลัพธ์ โดยให้นักเรียนเขียนตัวเลข ลงในช่องว่างที่กำหนด</p> <p>ขั้นตอนที่ 5 เป็นการหาผลลบของจำนวนนับของเศษส่วนตัวตั้งและ จำนวนนับของเศษส่วนตัวลบลงในช่องว่างที่กำหนด</p> <p>ขั้นตอนที่ 6 เป็นการหาผลลบของเศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวลบ</p>



โดยให้นักเรียนเติมผลลบของจำนวนนับลงในช่องว่าง  
ด้านหน้า เติมผลลบของตัวเศษลงในช่องว่างด้านบน และ  
เขียนตัวส่วนของผลลัพธ์ลงในช่องว่างด้านล่าง

คำถามส่วนที่ 2 ที่เป็นการถามผลลบของ โจทย์ การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ที่มี  
เศษส่วนตัวตั้งและเศษส่วนตัวลบเป็นจำนวนคละ คำตอบเป็นการเติม  
ตัวเลขแสดงผลลบของจำนวนคละ ลงในช่องว่างที่กำหนด

**ตัวอย่างข้อสอบ**

ตัวอย่างข้อสอบ ส่วนที่ 1

คำชี้แจง จงแสดงวิธีแก้โจทย์และหาผลลบของ โจทย์ปัญหาเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลข  
อินดูอาร์บิก ลงในช่องว่างที่กำหนด

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

ตัวอย่างข้อสอบ ส่วนที่ 2

คำชี้แจง จงหาผลลบของ โจทย์การลบเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลขอินดูอาร์บิกลงใน  
ช่องว่างที่กำหนด

1.  $10\frac{2}{5} - 4\frac{1}{5} = \dots\dots\dots$

2.  $7\frac{4}{8} - 2\frac{1}{8} = \dots\dots\dots$

2) กำหนดจำนวนข้อสอบที่ใช้วัดในแต่ละวัตถุประสงค์

การกำหนดจำนวนข้อแบบทดสอบที่ใช้วัดในแต่ละวัตถุประสงค์ ได้มีการกำหนดจำนวน  
ข้อสอบในแต่ละวัตถุประสงค์ไว้ในวงเล็บท้ายวัตถุประสงค์ แต่ละข้อ ดังนี้

การกำหนดจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน

วัตถุประสงค์ที่ 1 เมื่อกำหนดรูปภาพสัตว์ให้สามารถระบุจำนวนนับแทนจำนวนรูปภาพสัตว์นั้นได้  
( 5 ข้อ )

- วัตถุประสงค์ที่ 2 เมื่อกำหนดภาพและจำนวนนับมาให้สามารถจับคู่ภาพและจำนวนนับได้ ( 4 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 3 บอกบทนิยามของการบวกได้ ( 1 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 4 สามารถหาผลบวกของจำนวน 2 จำนวนได้ ( 1 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกมาให้ สามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวกได้ ( 5 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 6 บอกบทนิยามของการลบได้ ( 1 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 7 สามารถหาผลลบของจำนวน 2 จำนวนได้ ( 4 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 8 เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบมาให้ สามารถแก้โจทย์ปัญหาการลบได้ ( 5 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 9 เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและส่วนละไม่เท่ากันมาให้ สามารถระบุว่ารูปใดที่มีการแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ละเท่าๆกัน ได้ ( 5 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 10 เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันมาให้ สามารถบอกจำนวน ส่วนที่แบ่งทั้งหมดได้ ( 5 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 11 เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและมีส่วนที่แรเงาให้ สามารถบอกจำนวนส่วนที่แรเงาได้ ( 5 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 12 เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและมีส่วนที่แรเงามาให้ สามารถเขียนเลขแทนจำนวนส่วนที่แรเงาและส่วนแบ่งทั้งหมดได้ ( 5 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 13 เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและมีส่วนที่แรเงามาให้ สามารถเขียนคำอ่านเศษส่วนแสดงจำนวนส่วนที่แรเงาและไม่แรเงาได้ ( 5 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 14 เมื่อกำหนดรูปที่มีการแบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันและมีส่วนที่แรเงามาให้ สามารถเขียนตัวเลขแสดงจำนวนส่วนที่แรเงาและไม่แรเงาในรูปของเศษส่วนได้ ( 5 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 15 สามารถบอกความหมายของเศษส่วนได้ ( 5 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 16 เมื่อกำหนดเลขเศษส่วนมาให้ สามารถระบุเลขตัวเศษและเลขตัวส่วนได้ ( 5 ข้อ )
- วัตถุประสงค์ที่ 17 เมื่อกำหนดเลขเศษส่วนมาให้ สามารถอ่านเลขเศษส่วนได้ ( 5 ข้อ )

#### การกำหนดจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ได้มีการกำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละวัตถุประสงค์ไว้ในวงเล็บท้ายวัตถุประสงค์แต่ละข้อ ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 18 เมื่อกำหนดเลขเศษส่วนมาให้ สามารถระบุได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้เป็น  
เศษส่วนประเภทใด ( 10 ข้อ )

วัตถุประสงค์ที่ 19 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้  
สามารถระบุตัวตั้งและตัวบวกหรือตัวลบได้ ( 5 ข้อ )

วัตถุประสงค์ที่ 20 เมื่อกำหนดโจทย์การบวกเศษส่วนที่มีตัวตั้งและตัวบวกเป็นเศษส่วนแท้โดยมีตัว  
ส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลบวกได้ ( 6 ข้อ )

วัตถุประสงค์ที่ 21 เมื่อกำหนดโจทย์การบวกเศษส่วนที่มีตัวตั้งและหรือตัวบวกเป็นจำนวนคละโดย  
มีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลบวกได้ ( 6 ข้อ )

วัตถุประสงค์ที่ 22 เมื่อกำหนดโจทย์การลบเศษส่วนที่มีตัวตั้งและตัวลบเป็นเศษส่วนแท้โดยมีตัว  
ส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลลบได้ ( 6 ข้อ )

วัตถุประสงค์ที่ 23 เมื่อกำหนดโจทย์การลบเศษส่วนที่มีตัวตั้งและ หรือตัวลบเป็นจำนวนคละโดยมี  
ตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลลบได้ ( 6 ข้อ )

### 3) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน มีจำนวน 68 ข้อ รวม 88 คะแนน โดยแบ่ง  
ออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบจับคู่ จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 8 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 5 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 60 ข้อ แบ่งเป็น ข้อละ 1 คะแนน จำนวน 20  
ข้อและข้อละ 2 คะแนน จำนวน 20 ข้อ

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน มีจำนวน 47 ข้อ รวม 106 คะแนน โดยแบ่ง  
ออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 10 ข้อๆละ 1 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 5 ข้อๆละ 2 คะแนน

ตอนที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 12 ข้อๆละ 5 คะแนน และ ข้อละ 6 คะแนน  
อย่างละ 6 ข้อ

ตอนที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 20 ข้อๆละ 2 คะแนน



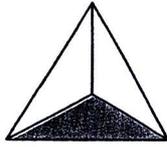
ตอนที่ 5 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 40 ข้อ แบ่งเป็น ข้อละ 1 คะแนน จำนวน 20 ข้อ และข้อละ 2 คะแนน จำนวน 20 ข้อ

ตอนที่ 1 : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

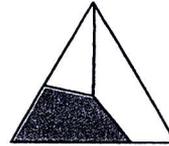
1. การบอกหมายถึงข้อความในข้อใด
  - ก. การนับผลสิ่งของตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป
  - ข. การนับผลสิ่งของตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป
  - ค. การนับรวมสิ่งของตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป
  - ง. การนับรวมสิ่งของตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป
  
2. ข้อใดคือนิยามของการลบที่ถูกต้อง
  - ก. การหาผลรวมของจำนวนที่เท่ากันหลายๆจำนวน
  - ข. การนับรวมจำนวนสิ่งของตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป
  - ค. การนำจำนวนหนึ่งออกจากอีกจำนวนหนึ่งแล้วหาจำนวนที่เหลือ หรือคือการเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนว่าต่างกันอยู่เท่าใด
  - ง. การแบ่งของจำนวนหนึ่งออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน เพื่อหาจำนวนกลุ่ม หรือจำนวนของที่เท่า ๆ กันในแต่ละกลุ่ม

3. จงเลือกรูปเรขาคณิตสองมิติ แสดงส่วนที่แรเงา ที่มีความหมายตรงกับ  $\frac{1}{3}$

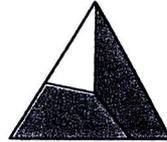
ก.



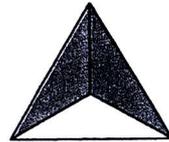
ข.



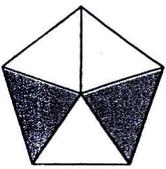
ค.



ง.



4.



จากรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าที่แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันที่กำหนดให้ สามารถเขียนเศษส่วนแสดงส่วนที่แรเงาได้ ตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{5}{3}$

ข.  $\frac{5}{2}$

ค.  $\frac{2}{5}$

ง.  $\frac{3}{5}$

5. ข้อใดคือคำอ่านของ  $\frac{1}{4}$

ก. เศษหนึ่งส่วนสี่

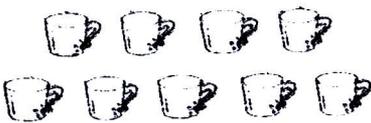
ข. หนึ่งส่วนสี่

ค. เศษสี่ส่วนหนึ่ง

ง. สี่ส่วนหนึ่ง

ตอนที่ 2 : จงนำตัวอักษรหน้าตัวเลขที่อยู่ทางด้านขวามือ เติมลงในช่องว่างหน้ารูปภาพทางด้านซ้ายมือ ที่มีจำนวนเท่ากัน

6. ....  ก. 9

7. ....  ข. 5

8. ....  ค. 2

9. ....  ง. 7

10. ....  จ. 6

ตอนที่ 3 : จงเติมผลบวกหรือผลลบลงในช่องว่างต่อไปนี้ ด้วยตัวเลขฮินดูอารบิก

11.  $21 + 52 = \dots\dots\dots$

12.  $33 + 54 = \dots\dots\dots$

13.  $25 + 46 = \dots\dots\dots$

14.  $26 + 38 = \dots\dots\dots$

15.  $48 - 25 = \dots\dots\dots$

16.  $37 - 15 = \dots\dots\dots$

17.  $73 - 36 = \dots\dots\dots$

18.  $77 - 59 = \dots\dots\dots$

ตอนที่ 4 : จงเขียนคำตอบของโจทย์ปัญหาต่อไปนี้ ลงในช่องว่างที่กำหนด

19. ด้อยปลูกต้นกุหลาบ 14 ต้นแล้ว ยังเหลือต้นกุหลาบที่ยังไม่ได้ปลูกอีก 11 ต้น เดิมด้อยมีต้นกุหลาบทั้งหมดกี่ต้น

ตอบ.....ต้น

20. หอประชุมแห่งหนึ่ง มีเก้าอี้ไม้ 42 ตัว มีเก้าอี้เหล็ก 19 ตัว หอประชุมแห่งนี้มีเก้าอี้ทั้งหมดกี่ตัว

ตอบ.....ตัว

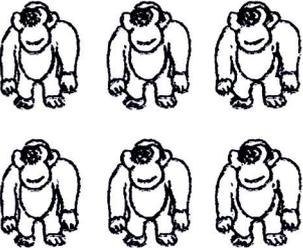
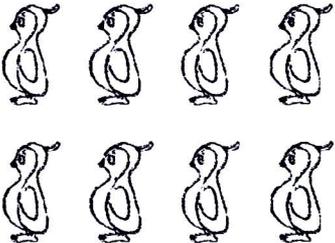
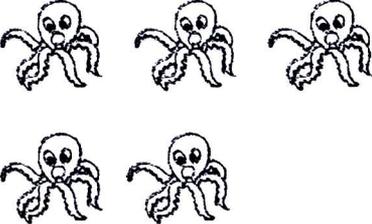
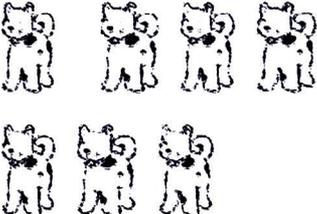
21. ในการเข้าค่ายลูกเสือ เนตรนารีของโรงเรียนบ้านปากปาด มีลูกเสือ 45 คน มี เนตรนารี 36 คน รวมมีลูกเสือและเนตรนารีเข้าค่ายครั้งนี้ทั้งหมดกี่คน

ตอบ.....คน

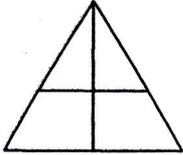
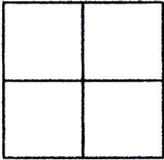
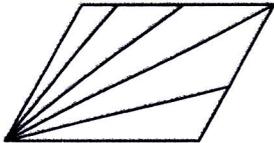
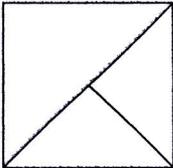
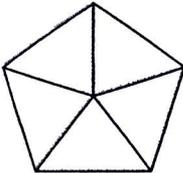
22. เดือนแรกฉันฝากเงินออมทรัพย์ 34 บาท เดือนที่สองฉันฝากเงินออมทรัพย์ 55 บาท รวมสองเดือนฉันมีเงินฝากออมทรัพย์กี่บาท  
ตอบ.....บาท
23. เช้าวันนี้แก้วชายผักคะน้าได้เงิน 62 บาท ชายผักซีได้เงิน 24 บาท แก้วชายผักได้เงินทั้งหมดกี่บาท  
ตอบ.....บาท
24. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแห่งหนึ่ง มีทั้งหมด 45 คน เป็นนักเรียนหญิง 28 คน เป็นนักเรียนชายกี่คน  
ตอบ.....คน
25. รถโดยสารประจำทางคันหนึ่ง มีผู้โดยสารทั้งหมด 49 คน เมื่อถึงสถานี มีผู้โดยสารเพียง 27 คน ผู้โดยสารที่ลงรถก่อนถึงสถานีกี่คน  
ตอบ.....คน
26. ก้อยอ่านหนังสือเรียนภาษาไทย ป.5 ได้ 87 หน้า แก้วอ่านหนังสือเล่มเดียวกันได้ 32 หน้า ก้อยอ่านหนังสือได้มากกว่าแก้วกี่หน้า  
ตอบ.....หน้า
27. แม่ค้าขายผักได้เงิน 64 บาท ซื้อหมูไปทำกับข้าว 30 บาท แม่ค้าเหลือเงินกี่บาท  
ตอบ.....บาท
28. อำเภอป่าดเป็นอำเภอที่มีพื้นที่ติดกับอำเภอท่าปลา ถ้าอำเภอท่าปลาอยู่ห่างจากตัวจังหวัดอุตรดิตถ์ 40 กิโลเมตร และอำเภอน้ำป่าดอยู่ห่างจากตัวจังหวัดอุตรดิตถ์ 72 กิโลเมตร อำเภอน้ำป่าดอยู่ห่างจากอำเภอท่าปลากี่กิโลเมตร  
ตอบ.....กิโลเมตร

อนที่ 5 : จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง

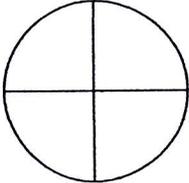
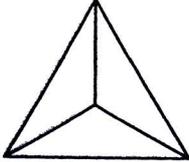
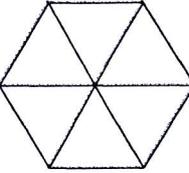
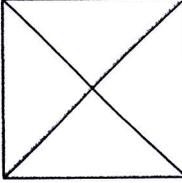
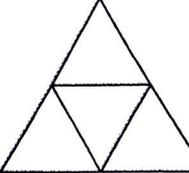
ชี้แจง ข้อที่ 29 - 33 จงเติมตัวเลขฮินดูอารบิกที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนรูปสัตว์ที่กำหนดลงในช่องว่างด้านขวามือ

ข้อที่	รูปภาพ	ตัวเลข
29.		.....
30.		.....
31.		.....
32.		.....
33.		.....

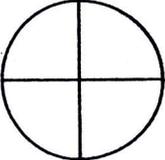
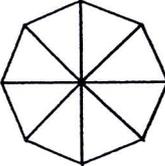
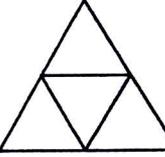
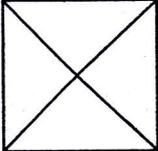
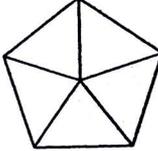
**คำชี้แจง** ข้อที่ 34 – 38 จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับลักษณะการแบ่งส่วนของรูปที่กำหนด

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ลักษณะการแบ่งส่วน	
		ส่วนเท่าๆกัน	ส่วนละไม่เท่ากัน
34.		.....	.....
35.		.....	.....
36.		.....	.....
37.		.....	.....
38.		.....	.....

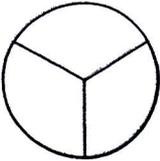
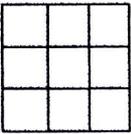
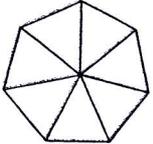
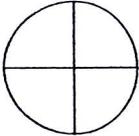
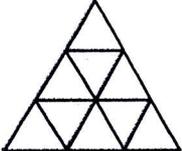
**คำชี้แจง** ข้อที่ 39 – 43 จงเติมตัวเลขฮินดูอารบิกแสดงจำนวนส่วนแบ่งของรูปลงในช่องว่างที่กำหนด

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	การแบ่งส่วน
39.		แบ่งออกเป็น.....ส่วน
40.		แบ่งออกเป็น.....ส่วน
41.		แบ่งออกเป็น.....ส่วน
42.		แบ่งออกเป็น.....ส่วน
43.		แบ่งออกเป็น.....ส่วน

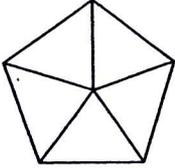
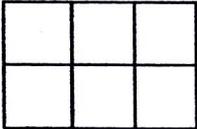
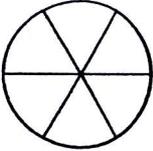
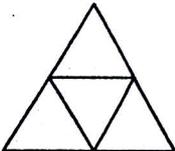
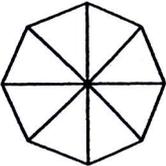
**คำชี้แจง** ข้อที่ 44 – 48 กำหนดให้รูปเรขาคณิตต่อไปนี้แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน จงเติม  
ตัวเลขฮินดูอารบิก ที่เท่ากับจำนวนส่วนที่แรเงาของรูปเรขาคณิต ลงในช่องว่างที่  
กำหนดให้

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ส่วนที่แรเงา
44.		.....ส่วน
45.		.....ส่วน
46.		.....ส่วน
47.		.....ส่วน
48.		.....ส่วน

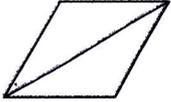
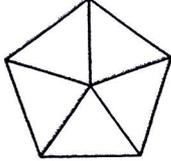
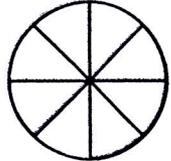
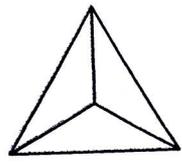
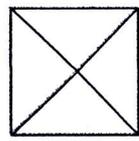
**คำชี้แจง** ข้อที่ 49-53 กำหนดให้รูปเรขาคณิตต่อไปนี้แบ่งเป็นส่วน ส่วนเท่าๆกัน จงเติม  
ตัวเลขอินดูอรบิก ที่เท่ากับจำนวนส่วนที่แรเงาของรูปเรขาคณิต ลงในช่องว่างที่  
กำหนดให้

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ส่วนแบ่งทั้งหมด	ส่วนที่แรเงา
49.		.....ส่วน	.....ส่วน
50.		.....ส่วน	.....ส่วน
51.		.....ส่วน	.....ส่วน
52.		.....ส่วน	.....ส่วน
53.		.....ส่วน	.....ส่วน

**ชี้แจง** ข้อที่ 54 - 58 กำหนดให้รูปเรขาคณิตต่อไปนี้แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน จงเขียนคำ  
อ่านแสดงจำนวนส่วนที่แรเงาและส่วนที่ไม่แรเงาของรูปเรขาคณิต ลงในช่องว่างที่  
กำหนดให้

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	คำอ่านเศษส่วน แสดงส่วนที่แรเงา	คำอ่านเศษส่วน แสดงส่วนที่ไม่แรเงา
54.		.....	.....
55.		.....	.....
56.		.....	.....
57.		.....	.....
58.		.....	.....

**คำชี้แจง** ข้อที่ 59 - 63 กำหนดให้รูปเรขาคณิตต่อไปนี้แบ่งเป็นส่วน ส่วนเท่าๆกัน จงเขียน  
ตัวเลขเศษส่วนแสดงจำนวนส่วนที่แรเงาและส่วนที่ไม่แรเงา

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ตัวเลขเศษส่วน แสดงส่วนที่แรเงา	ตัวเลขเศษส่วน แสดงส่วนที่ไม่แรเงา
59.		.....	.....
60.		.....	.....
61.		.....	.....
62.		.....	.....
63.		.....	.....

**คำชี้แจง** ข้อที่ 64 - 68 จากเศษส่วนที่กำหนดให้ จงเขียนตัวเลขแสดงจำนวนเศษ และตัวเลขแสดงจำนวนส่วน ลงในช่องว่างที่กำหนด

ข้อที่	เศษส่วน	ตัวเลขเศษ	ตัวเลขส่วน
64.	$\frac{3}{4}$	.....	.....
65.	$\frac{1}{5}$	.....	.....
66.	$\frac{2}{7}$	.....	.....
67.	$\frac{7}{8}$	.....	.....
68.	$\frac{2}{6}$	.....	.....

**แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน – หลังเรียน**

**เรื่องการบวก ลบเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน – หลังเรียน มีจำนวนทั้งหมด 47 ข้อ 106 คะแนน  
ใช้วัดวัตถุประสงค์ข้อที่ 18 – 23 ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 10 ข้อๆละ 1 คะแนน

**ตอนที่ 2** เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 5 ข้อๆละ 2 คะแนน

**ตอนที่ 3** เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 12 ข้อๆละ 5 คะแนน และ

ข้อละ 6 คะแนน อย่างละ 6 ข้อ

**ตอนที่ 4** เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 20 ข้อๆละ 1 คะแนน

**ตอนที่ 1:** กำหนดให้ (ท) คือ เศษส่วนแท้ (ก) คือ เศษเกิน (ค) คือ จำนวนลบ  
จากเศษส่วนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงนำตัวอักษรในวงเล็บที่กำหนดแทนชื่อประเภทของเศษส่วน  
มาเติมลงในช่องว่างที่กำหนดเพื่อระบุประเภทของเศษส่วนให้ถูกต้อง

1.  $6\frac{2}{3}$  คือเศษส่วนประเภท.....
2.  $\frac{4}{4}$  คือเศษส่วนประเภท.....
3.  $\frac{2}{8}$  คือเศษส่วนประเภท.....
4.  $\frac{14}{12}$  คือเศษส่วนประเภท.....
5.  $2\frac{4}{9}$  คือเศษส่วนประเภท.....
6.  $\frac{6}{14}$  คือเศษส่วนประเภท.....
7.  $\frac{14}{10}$  คือเศษส่วนประเภท.....
8.  $\frac{7}{7}$  คือเศษส่วนประเภท.....
9.  $\frac{3}{7}$  คือเศษส่วนประเภท.....
10.  $2\frac{4}{5}$  คือเศษส่วนประเภท.....

**ตอนที่ 2 :** จากโจทย์การบวก หรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันต่อไปนี้ จงระบุเศษส่วนตัวตั้ง  
และเศษส่วนตัวบวกหรือเศษส่วนตัวลบ ด้วยตัวเลขฮินดูอารบิก ลงในช่องว่างที่  
กำหนดให้ถูกต้อง

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

เศษส่วนตัวตั้งคือ.....

เศษส่วนตัวบวกคือ.....

$$12. \frac{5}{6} - \frac{3}{6} = \square$$

เศษส่วนตัวตั้งคือ.....

เศษส่วนตัวลบคือ.....

$$13. \frac{4}{20} + \frac{8}{20} = \square$$

เศษส่วนตัวตั้งคือ.....

เศษส่วนตัวบวกคือ.....

$$14. \frac{9}{14} - \frac{5}{14} = \square$$

เศษส่วนตัวตั้งคือ.....

เศษส่วนตัวลบคือ.....

$$15. \frac{12}{25} + \frac{5}{25} = \square$$

เศษส่วนตัวตั้งคือ.....

เศษส่วนตัวบวกคือ.....

**ตอนที่ 3:** จงแสดงวิธีแก้โจทย์และหาผลบวกของโจทย์ปัญหาเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลข  
ฮินดูอารบิก ลงในช่องว่างที่กำหนด

$$16. \frac{3}{8} + \frac{2}{8} =$$

ก. ผลบวกของตัวเลขของเศษส่วนตัวตั้งกับตัวเลขของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....

ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....

ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวบวก มีค่าเท่ากับ.....

ง. ค่านั้นตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....

จ. คำนวณ  $\frac{3}{8} + \frac{2}{8}$  จึงมีค่าเท่ากับ  $\frac{\dots}{\dots}$

$$17. \frac{6}{9} + \frac{1}{9} =$$

- ก. ผลบวกของตัวเลขของเศษส่วนตัวตั้งกับตัวเลขของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....
- ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวบวก มีค่าเท่ากับ.....
- ง. ดังนั้นตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....
- จ. ดังนั้น  $\frac{6}{9} + \frac{1}{9}$  จึงมีค่าเท่ากับ  $\frac{\quad}{\quad}$

$$18. \frac{1}{5} + \frac{2}{5} =$$

- ก. ผลบวกของตัวเลขของเศษส่วนตัวตั้งกับตัวเลขของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....
- ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวบวก มีค่าเท่ากับ.....
- ง. ดังนั้นตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....
- จ. ดังนั้น  $\frac{1}{5} + \frac{2}{5}$  จึงมีค่าเท่ากับ  $\frac{\quad}{\quad}$

$$19. 2\frac{2}{7} + 3\frac{1}{7} =$$

- ก. ผลบวกของตัวเลขของเศษส่วนตัวตั้ง กับตัวเลขของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....
- ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวบวก มีค่าเท่ากับ.....
- ง. ดังนั้นตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....
- จ. ผลบวกของจำนวนนับของเศษส่วนตัวตั้งกับจำนวนนับของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ฉ. ดังนั้น  $3\frac{4}{9} + 5\frac{3}{9}$  จึงมีค่าเท่ากับ  $\frac{\quad}{\quad}$

$$20. 4\frac{3}{6} + 1\frac{2}{6} =$$

- ก. ผลบวกของตัวเลขของเศษส่วนตัวตั้ง กับตัวเลขของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....
- ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ง. คั้งนั้นตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....
- จ. ผลบวกของจำนวนนับของเศษส่วนตัวตั้งกับจำนวนนับของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ฉ. คั้งนั้น  $3\frac{4}{9} + 5\frac{3}{9}$  จึงมีค่าเท่ากับ.....  
.....

$$21. 3\frac{4}{9} + 5\frac{3}{9} =$$

- ก. ผลบวกของตัวเลขของเศษส่วนตัวตั้ง กับตัวเลขของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....
- ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ง. คั้งนั้นตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....
- จ. ผลบวกของจำนวนนับของเศษส่วนตัวตั้งกับจำนวนนับของเศษส่วนตัวบวกมีค่าเท่ากับ.....
- ฉ. คั้งนั้น  $3\frac{4}{9} + 5\frac{3}{9}$  จึงมีค่าเท่ากับ.....  
.....

22.  $\frac{5}{8} - \frac{1}{8} =$

ก. ผลลบของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้งกับตัวเศษของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....

ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....

ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวลบ มีค่าเท่ากับ.....

ง. คำนวณตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....

จ. คำนวณ  $\frac{5}{8} - \frac{1}{8}$  จึงมีค่าเท่ากับ  $\frac{\quad}{\quad}$

23.  $\frac{6}{9} - \frac{2}{9} =$

ก. ผลลบของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้งกับตัวเศษของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....

ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....

ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวลบ มีค่าเท่ากับ.....

ง. คำนวณตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....

จ. คำนวณ  $\frac{6}{9} - \frac{2}{9}$  จึงมีค่าเท่ากับ  $\frac{\quad}{\quad}$

24.  $\frac{8}{11} - \frac{5}{11} =$

ก. ผลลบของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้งกับตัวเศษของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....

ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....

ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวลบ มีค่าเท่ากับ.....

ง. คำนวณตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....

จ. คำนวณ  $\frac{8}{11} - \frac{5}{11}$  จึงมีค่าเท่ากับ  $\frac{\quad}{\quad}$

$$25. 6\frac{5}{7} - 2\frac{3}{7} =$$

- ก. ผลลบของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้งกับตัวเศษของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....
- ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....
- ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....
- ง. คังนั้นตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....
- จ. ผลลบของจำนวนนับของเศษส่วนตัวตั้งกับจำนวนนับของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....
- ฉ. คังนั้น  $6\frac{5}{7} - 2\frac{3}{7}$  จึงมีค่าเท่ากับ.....

$$26. 4\frac{3}{6} - 1\frac{2}{6} =$$

- ก. ผลลบของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้งกับตัวเศษของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....
- ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัว มีค่าเท่ากับ.....
- ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....
- ง. คังนั้นตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....
- จ. ผลลบของจำนวนนับของเศษส่วนตัวตั้งกับจำนวนนับของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....
- ฉ. คังนั้น  $4\frac{3}{6} - 1\frac{2}{6}$  จึงมีค่าเท่ากับ.....

$$27. 7\frac{7}{9} - 5\frac{3}{9} =$$

- ก. ผลลบของตัวเศษของเศษส่วนตัวตั้งกับตัวเศษของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....
- ข. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวตั้ง มีค่าเท่ากับ.....
- ค. ตัวส่วนของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....
- ง. คังนั้นตัวส่วนของเศษส่วนผลลัพธ์จึงมีค่าเท่ากับ.....
- จ. ผลลบของจำนวนนับของเศษส่วนตัวตั้งกับจำนวนนับของเศษส่วนตัวลบมีค่าเท่ากับ.....
- ฉ. คังนั้น  $7\frac{7}{9} - 5\frac{3}{9}$  จึงมีค่าเท่ากับ.....

ตอนที่ 4: จงผลบวกและผลลบของโจทย์การบวกเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลข  
 สันคูอารบิกลงในช่องว่างที่กำหนด

$$28. \quad \frac{3}{9} + \frac{4}{9} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$29. \quad \frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$30. \quad \frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$31. \quad \frac{1}{6} + \frac{4}{6} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$32. \quad \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$33. \quad \frac{5}{7} - \frac{2}{7} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$34. \quad \frac{6}{9} - \frac{3}{9} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$35. \quad \frac{5}{8} - \frac{3}{8} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$36. \quad \frac{6}{7} - \frac{4}{7} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$37. \quad \frac{7}{9} - \frac{3}{9} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$38. \quad 5\frac{2}{5} + 4\frac{1}{5} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$39. \quad 7\frac{1}{8} + 2\frac{4}{8} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$40. \quad 4\frac{2}{6} + 3\frac{3}{6} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$41. \quad 3\frac{3}{9} + 5\frac{4}{9} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$42. \quad 5\frac{2}{7} + 4\frac{4}{7} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$43. \quad 10\frac{2}{5} - 4\frac{1}{5} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$44. \quad 7\frac{4}{8} - 2\frac{1}{8} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$45. \quad 9\frac{4}{6} - 3\frac{3}{6} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$46. \quad 5\frac{4}{9} - 3\frac{1}{9} = \frac{\dots}{\dots}$$

$$47. \quad 5\frac{6}{7} - 4\frac{4}{7} = \frac{\dots}{\dots}$$

หลังจากที่ผู้ศึกษาได้กำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบ แล้วจึงนำการกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบดังกล่าวไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อทำการปรับปรุง โดยประเด็นในการปรับปรุงส่วนใหญ่จะเป็นประเด็นที่เกี่ยวกับการกำหนดลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ดังนี้

### 1. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน พบปัญหาและข้อบกพร่องดังนี้

ตาราง 1 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

ลำดับที่	ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
1.	วัตถุประสงค์กำหนดว่าให้นักเรียนแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวก แต่ผู้ศึกษากำหนดให้นักเรียนเขียนทั้งตัวเลขแสดงสัญลักษณ์ ตัวเลขแสดงผลบวกและหน่วยของคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนด	แก้ไข โดยให้นักเรียนเขียนเพียงผลบวกลงในช่องว่างที่กำหนด เท่านั้น
2.	วัตถุประสงค์กำหนดว่าให้นักเรียนบอกความหมายของเศษส่วน แต่ผู้ศึกษากำหนดรูปแบบของคำถามเป็นการกำหนดเศษส่วนมาให้ 1 จำนวน แล้วให้นักเรียนเลือกข้อความที่กล่าวถึงลักษณะของตัวเศษหรือตัวส่วนของเศษส่วนจำนวนนั้น ได้อย่างถูกต้อง	แก้ไข โดยเปลี่ยนจากการเลือกข้อความเป็นการเลือกรูปเรขาคณิตที่มีความหมายตรงกับเศษส่วนที่กำหนด

## 2. แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน – หลังเรียน พบปัญหาและข้อบกพร่องดังตาราง ต่อไปนี้

ตาราง 2 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน - หลังเรียน  
ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
วัตถุประสงค์กำหนดว่าให้นักเรียนสามารถหาผลบวกของเศษส่วนแท้ที่มีตัวส่วนเท่ากัน แต่ผู้ศึกษาเขียนคำชี้แจงในการทำแบบทดสอบไว้ว่า “จงหาผลบวกของโจทย์การบวกเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกลงในช่องว่างที่กำหนด” โดยไม่ได้ระบุลักษณะของเศษส่วนให้ชัดเจนว่าเป็นเศษส่วนแท้ ที่มีตัวส่วนเท่ากัน	แก้ไข โดยเปลี่ยนคำชี้แจงในการทำแบบทดสอบไว้ว่า “จงหาผลบวกของโจทย์การบวกเศษส่วนแท้ที่มีตัวส่วนเท่ากันที่กำหนด โดยเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกลงในช่องว่างที่กำหนด”

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ศึกษาได้นำแบบทดสอบไปหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยใช้เทคนิค Hamphill and Westie (กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2530, หน้า 194 – 198 ) โดยนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ( ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 143 ) ทำการตรวจสอบและประเมินว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัด ได้ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ ซึ่งมีการกำหนดคะแนนแบบทดสอบ ดังนี้

- + 1 รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงวัตถุประสงค์
- 0 รู้สึกไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงวัตถุประสงค์
- 1 รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงวัตถุประสงค์

แล้วจึงนำผลรวมของคะแนนการพิจารณาผู้เชี่ยวชาญไปเทียบกับเกณฑ์ โดยกำหนดว่า หากผลรวมของคะแนนในแบบทดสอบแต่ละข้อมีค่าเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มก็ถือว่าแบบทดสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์นั้นจริง แต่ถ้าหากผลรวมของคะแนนไม่ถึงครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มถือว่าแบบทดสอบข้อนั้นวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งจากการพิจารณาและตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

กำหนดไว้ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์มากกว่า 0.5 ขึ้นไป ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง ( ตาราง 19 – 21 หน้า 156 – 158 ) และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน สามารถวัด ได้ตรงตามเนื้อหาตามที่วัตถุประสงค์กำหนดไว้ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์เท่ากับ 1.00 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง ( ตาราง 22 – 23 หน้า.160 – 161 )

นอกจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจะได้ตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบแล้ว ผู้เชี่ยวชาญบางท่านยังได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษาที่ถูกต้องทางคณิตศาสตร์ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 3 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน - หลังเรียน ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ลำดับที่	ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
1.	วัตถุประสงค์ที่ 4 และ 7 เดิมกำหนดว่า “สามารถหาผลบวกของเลข 2 จำนวนได้” และ “สามารถหาผลลบของเลข 2 จำนวนได้” ไม่ควรใช้คำว่า “เลข” แต่ควรใช้คำว่า “จำนวน”	แก้ไขโดยเปลี่ยนวัตถุประสงค์ที่ 4 เป็น “สามารถหาผลบวกจำนวน 2 จำนวนได้” และเปลี่ยนวัตถุประสงค์ที่ 7 เป็น “สามารถหาผลลบจำนวน 2 จำนวนได้”
2.	วัตถุประสงค์ที่ 9 – 14 ไม่ควรใช้คำว่า “แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน” แต่ควรใช้คำว่า “แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน”	แก้ไขโดยเปลี่ยนคำว่า “แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน” ของวัตถุประสงค์ที่ 9 – 14 เป็น “แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน”

จากนั้นผู้ศึกษาได้นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานและแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน - หลังเรียน ไปทดสอบหาความเชื่อมั่นกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยเรียนเรื่อง การบวกลบ จำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากันมาแล้วจำนวน 46 คน โดยแบ่งเป็น

1. นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของ โรงเรียนชุมชน ไกรลาสวิทยาคม อำเภอ น้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์ จำนวน 28 คน ทำการทดสอบในวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2553 เวลา 10.30 น.

2. นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของ โรงเรียนบ้านปากปาด อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์ จำนวน 18 คน ทำการทดสอบในวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2553 เวลา 13.00 น.

ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้น ผู้ศึกษาได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบปรนัยตามวิธีการของลิวิสตัน ( สมนึก ภัททิยธนี, 2544, หน้า 230 ) และแบบทดสอบแบบอัตนัย ใช้วิธีการของโลเวคค์ (บรรลล สุขปิติ, 2552, หน้า 67- 68 ) ดังนี้

1. แบบทดสอบแบบปรนัย ใช้วิธีการหาความเชื่อมั่นตามวิธีการของลิวิสตัน

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

เมื่อ	$r_{cc}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงกลุ่ม (KR-20)
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ
	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$c$	แทน	คะแนนเกณฑ์ (Criterion Score)

2. แบบทดสอบแบบอัตนัย ใช้วิธีการหาความเชื่อมั่นตามวิธีการของโลเวคค์

สูตรคือ 
$$r_{ck} = \frac{ms_p - ms_e}{ms_p}$$

เมื่อ	$r_{ck}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	$ms_p$	แทน	Mean square “among person”
	$ms_e$	แทน	Mean square “error”

เกณฑ์ในการพิจารณาความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งแบบปรนัย และอัตนัย โดย Garrett ( โครงการตำรามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ , 2541 , หน้า 153 ) เสนอไว้ดังนี้

ถ้ามีค่าตั้งแต่ 00 - .02 ... แสดงว่ามีความเชื่อมั่นต่ำมาก

ถ้ามีค่าตั้งแต่ .21 - .40.....แสดงว่ามีความเชื่อมั่นต่ำ

ถ้ามีค่าตั้งแต่ .41 - .70.....แสดงว่ามีความเชื่อมั่นปานกลาง

ถ้ามีค่าตั้งแต่ .71 - 1.00...แสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูง

จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ซึ่งปรากฏผลความเชื่อมั่นดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน

1) แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบปรนัย มีค่าความเชื่อมั่น 0.93 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง ( ตาราง 24 – 25 หน้า 163 - 164 )

2) แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบอัตนัย มีค่าความเชื่อมั่น 0.90 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง ( ตาราง 26 – 27 หน้า 167 - 168 )

2. แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน – หลังเรียน

1) แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน – หลังเรียนแบบปรนัยที่มีเกณฑ์การให้คะแนนตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน มีค่าความเชื่อมั่น 0.85 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง ( ตาราง 28 – 29 หน้า 171 - 172 )

2) แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน – หลังเรียนแบบอัตนัย มีค่าความเชื่อมั่น 0.82 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง ( ตาราง 30 – 31 หน้า 175 - 176 )

## 2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ

ผู้ศึกษานำบทเรียนที่ได้ออกแบบแล้วนั้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาช่วยตรวจสอบขั้นตอนการออกแบบบทเรียน ซึ่งได้พบปัญหาในการออกแบบดังนี้

ตาราง 4 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขการออกแบบบทเรียน ตามข้อเสนอแนะของ  
อาจารย์ที่ปรึกษา

ลำดับที่	ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
1.	หน้าไตเติ้ลและหน้าแนะนำบทเรียน ไม่ควรมีเสียงบรรยาย เนื่องจากมีข้อความต่างๆปรากฏอยู่ในหน้าจอ (Monitor) แล้ว อีกทั้งกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีความสามารถทางด้านการอ่านในระดับดีอยู่แล้ว	ตัดเสียงบรรยายในหน้าไตเติ้ลและหน้าแนะนำ โดยใช้เสียงดนตรีบรรเลงระหว่างการแสดงข้อความแทน
2.	หน้าไตเติ้ลและหน้าแนะนำบทเรียน ไม่ควรกำหนดให้มีการเคลื่อนไหวของภาพกราฟิกใดๆ นอกเหนือจากการแสดงข้อความ เพราะจะเบี่ยงเบนความสนใจของนักเรียนออกจากเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ	ตัดการเคลื่อนไหวของภาพกราฟิก เครื่องหมายบวก และเครื่องหมายลบ ที่เดิมกำหนดไว้ในหน้าไตเติ้ลและหน้าแนะนำบทเรียนออก
3.	ในหน้าเกริ่นนำของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ที่ประกอบด้วยการแสดงชื่อบทเรียน และบทบรรยายเกริ่นนำซึ่งใช้เวลานานนำเสนอาน ไม่ควรมีเพียงการแสดงข้อความและตัวนำเรื่องบรรยายเท่านั้น เพราะทำให้บทเรียนขาดความน่าสนใจ	เพิ่มเสียงดนตรีประกอบการแสดงข้อความ และเปลี่ยนตำแหน่งของนกแก้วจากเดิมที่เกาะอยู่บนกิ่งไม้ เป็นเดินเข้ามาพุดกลางหน้าจอ เมื่อพุดเสร็จแล้วจึงออกไปเกาะที่กิ่งไม้ตามเดิม เพื่อเพิ่มความน่าสนใจของบทเรียน

ผู้ศึกษาได้นำข้อแนะนำที่ได้มาทำการปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนเริ่มลงมือสร้าง  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ในขั้นต่อไป

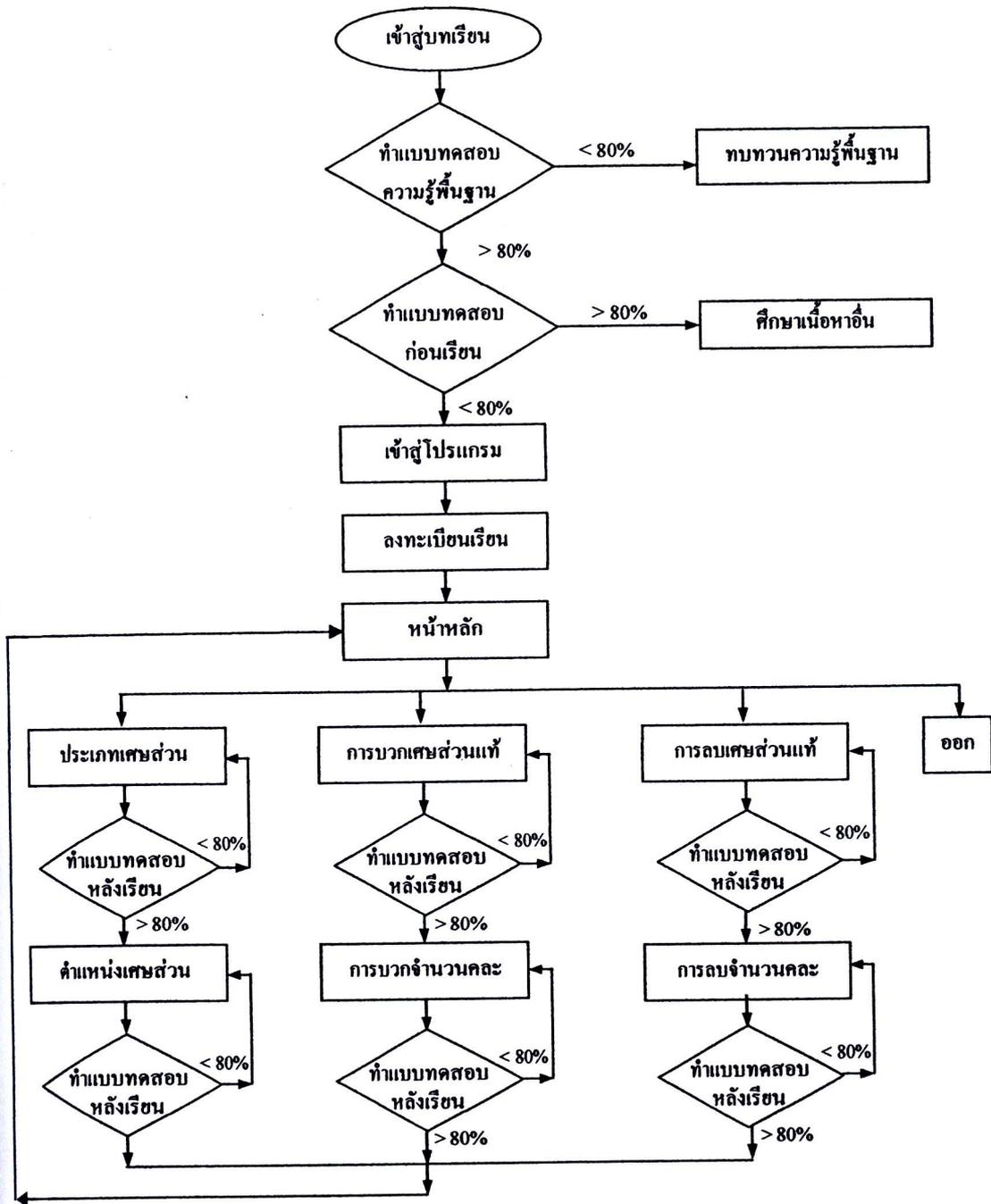
### ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน

ผู้ศึกษาทำการศึกษาหนังสือ ตำราเรียน และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเขียนผังงาน แล้วทำการเขียนผังงานอธิบายลำดับขั้นตอน โครงสร้างการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบหาข้อบกพร่อง ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะในการเขียนผังงาน ไว้หลายประเด็น ดังต่อไปนี้

#### ตาราง 5 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขการเขียนผังงาน ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

ลำดับที่	ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
1.	ผู้ศึกษานำรายละเอียดของเนื้อหาทุกเนื้อหา บรรจุไว้ในผังงานเพื่อแสดงลำดับการเรียนรู้ภายในบทเรียน	คัดรายละเอียดของเนื้อหาออกเพราะผังงานคือการออกแบบและแสดงการดำเนินการของการเรียนภายในบทเรียน ไม่จำเป็นต้องนำเสนอรายละเอียดของเนื้อหาทั้งหมด
2.	ผู้ศึกษาไม่ได้แสดงขั้นตอนการทดสอบความรู้พื้นฐานไว้ในผังงาน	แสดงขั้นตอนการทดสอบความรู้พื้นฐานไว้ในผังงาน
3.	ผู้ศึกษาให้อิสระในการเรียนแก่นักเรียนด้วยการกำหนดปุ่มออกจากบทเรียนไว้ทุกหน้าบทเรียน ทำให้นักเรียนสามารถออกจากบทเรียนได้โดยที่ยังศึกษาเนื้อหานั้นๆ ไม่จบ	ปรับปรุงการออกจากบทเรียนโดยกำหนดปุ่มออกจากบทเรียนไว้ที่หน้าสรุปคะแนนของแต่ละเนื้อหา เพื่อให้ นักเรียนศึกษาเนื้อหาในเรื่องนั้นๆจนจบจึงจะสามารถออกจากบทเรียนได้

ผู้ศึกษาได้ทำการปรับปรุงแก้ไขผังงานให้มีความถูกต้อง สมบูรณ์ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ดังแสดงด้วยแผนภูมิต่อไปนี้



แผนภูมิ 4 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### ขั้นตอนที่ 4 : ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด

ผู้ศึกษาทำการปรึกษา และขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับการสร้างสตอรี่บอร์ด ก่อนทำการสร้างสตอรี่บอร์ด ตามขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้ทำการ รวบรวมละเอียดของลักษณะ ขั้นตอนและเหตุการณ์ต่างๆที่จะเกิดขึ้นในแต่ละหน้าจอของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนอธิบายสัญลักษณ์ รูปภาพ ข้อความ เสียง ฯลฯ ที่ถูกนำมาใช้ ประกอบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในแต่ละหน้าจอ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ชื่อเรื่อง การบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

หน้า 1

ภาพ

เสียง

Shot 1	<p data-bbox="851 916 1074 959">Music background</p> <p data-bbox="320 1034 575 1078">มหาวิทยาลัยเชียงใหม่</p> <p data-bbox="400 1131 495 1175">ร่วมกับ</p> <p data-bbox="152 1228 749 1272">ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์</p>
--------	---

บรรยายภาพ : ใดเคิ้ล

1. เมื่อแสดงผลจบ จะเข้าสู่ shot ที่ 2
-

ชื่อเรื่อง การบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

หน้า 2

ภาพ

เสียง

Shot 2

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง

การบวก ลบ เศษส่วน

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Music background

บรรยายภาพ : เมื่อแสดงผลจบ จะเข้าสู่ shot ที่ 3

Shot 3



พิมพ์ชื่อ.....ลงทะเบียน

ยืนยัน



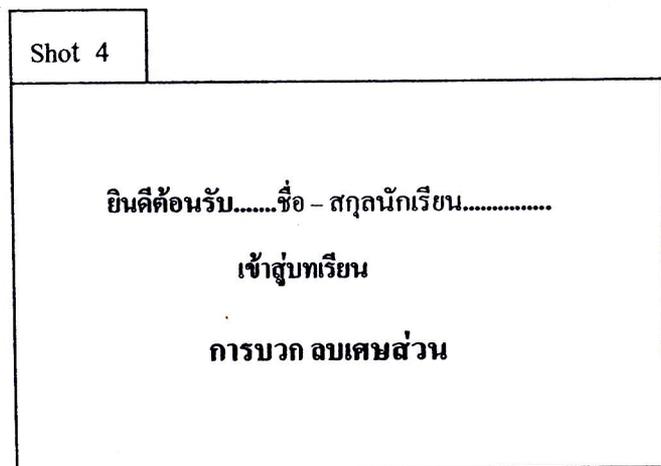

สัตว์สีจะเค้กๆ วันนี้แก้วจะมา  
แนะนำเค้กๆ ให้รู้จักการบวก  
ลบเศษส่วน ถ้าเค้กๆอยากรู้ว่า  
เป็นอย่างไรแล้ว ก่อนอื่นเค้กๆ  
ต้องพิมพ์ชื่อของตนเองลงใน  
ช่องว่าง จากนั้นก็กดที่ปุ่ม “  
ยืนยัน” แล้วตามแก้วมาเลยจ๊ะ

บรรยายภาพ : แสดงข้อความ และปุ่มยืนยัน

- o เมื่อนักเรียนพิมพ์ชื่อแล้ว คลิกปุ่ม ยืนยัน จะเข้า Shot ที่

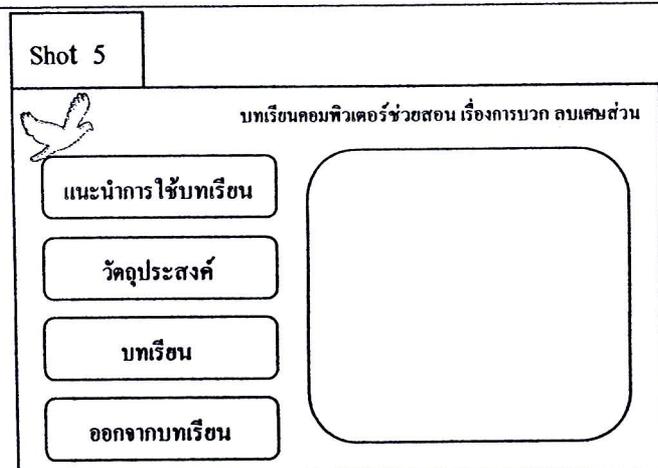
ชื่อเรื่อง การบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

ภาพ



บรรยายภาพ : แสดงข้อความ

○ เมื่อแสดงผลงานจบ จะเข้าสู่ Shot ที่ 5



บรรยายภาพ : แสดงปุ่มคำแนะนำการใช้บทเรียน ปุ่ม  
วัตถุประสงค์ ปุ่มบทเรียน ปุ่มแบบทดสอบหลังเรียน และปุ่ม  
ออกจากบทเรียน

หน้า 3

เสียง

ยินดีต้อนรับ เข้าสู่บทเรียน การ  
บวก ลบเศษส่วน

คลิกที่ปุ่มชี้ค่ะ

จากนั้นจึงนำสตอรี่บอร์ด ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ พบข้อบกพร่อง ดังนี้

ตาราง 6 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขการเขียนสตอรี่บอร์ด ตามข้อเสนอแนะของ  
อาจารย์ที่ปรึกษา

ลำดับที่	ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
1.	การนำเสนอเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ไม่ควรนำเสนอด้วยการบอกหลักการทางคณิตศาสตร์ เท่านั้น	ปรับปรุงรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาโดยเริ่มด้วยการนำเสนอด้วยสัญลักษณ์หรือรูปภาพ มีการยกตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนสรุปหลักการได้ด้วยตัวเอง จากนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะก่อนที่จะให้นักเรียนสรุปหลักการในเรื่องนั้นๆอีกครั้ง
2.	รูปแบบการบรรยาย ไม่ควรใช้การบรรยายรูปแบบเดียวกัน เพราะจะทำให้บทเรียนไม่น่าสนใจ	ปรับปรุงบทบรรยายให้มีความหลากหลายแตกต่างกัน
3.	การให้ผลป้อนกลับ ไม่ควรบอกแค่ ถูกหรือผิด แต่ควรเป็นการให้ผลป้อนกลับในลักษณะที่ชี้ให้นักเรียนเห็นถึงจุดที่ผิด พร้อมกับแนะแนวทางในการคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง	ปรับปรุงการให้ผลป้อนกลับ ด้วยการวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่นักเรียนเลือกคำตอบนี้ นำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาอธิบาย และชี้แนะแนวทางในการหาคำตอบ
4.	การให้แรงเสริม ไม่ควร ใช้คำเดิม เพราะจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย	ใช้คำพูดที่หลากหลายในการเสริมแรงเมื่อนักเรียนตอบถูก เช่น “เก่งมาก” “ถูกต้องแล้วค่ะ” “เยี่ยม” ฯลฯ

## ขั้นตอนที่ 5 : ขั้นตอนการสร้าง / เขียนโปรแกรม

ผู้ศึกษาทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามสตอรี่บอร์ดที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash CS3 เป็นโปรแกรมหลักในการสร้าง โดยใช้ในส่วนของ การนำเสนอเนื้อหา การสร้างแบบฝึกหัด แบบทดสอบประเภทต่างๆ นอกจากนี้ผู้ศึกษายังได้มีการประยุกต์ใช้โปรแกรมอื่นเพื่อสนับสนุนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เช่น ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (ซอฟต์แวร์เชิงสำรวจคณิตศาสตร์ เรขาคณิต พลวัต) ในการสร้างภาพกราฟิกแสดงความหมายของเศษส่วน ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS3 ใช้สำหรับการตกแต่งข้อความ และรูปภาพต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในบทเรียน สำหรับการบันทึกเสียงบรรยาย ผู้ศึกษาเลือกใช้โปรแกรม Sound Force มาช่วย

จากนั้น จึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ ผลจากการตรวจสอบ อาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะ สำหรับการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

ตาราง 7 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

ลำดับที่	ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
1.	การแสดงผลข้อความหรือตัวเลขภายในบทเรียนไม่ควรแสดงผลในลักษณะค้างอยู่ในหน้าจอ โดยไม่มีการเคลื่อนไหว	ปรับปรุงการแสดงผลข้อความและตัวเลขด้วยการค่อยๆ Fade in เข้ามาที่หน้าจอ เพื่อให้บทเรียนมีการเคลื่อนไหว น่าสนใจ
2.	สีของข้อความหรือตัวเลข ไม่ควรใช้สีแดง ยกเว้นในบางคำที่ต้องการเน้นให้เห็นความสำคัญ	เปลี่ยนสีตัวเลขหรือข้อความที่เป็นสีแดง ให้เป็นสีอื่นตามความเหมาะสม
3.	ขนาดของตัวเลขในแต่ละหน้า ควรให้มีขนาดเท่ากัน	ปรับปรุงขนาดของตัวเลขในแต่ละหน้า ให้มีขนาดเท่ากัน

ลำดับที่	ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
4.	การแสดงผลของตัวเลข เมื่อมีการบรรยายถึงตัวเลขจำนวนใด ควรให้ตัวเลขจำนวนนั้นมีการกระพริบ เพื่อสร้างความสนใจและความเข้าใจที่ดีให้แก่ นักเรียน	ปรับการแสดงผลของตัวเลข กำหนดให้มีการกระพริบตามเสียงบรรยาย
5.	ขนาดของข้อความควรมีขนาดใหญ่กว่านี้ เพื่อให้เหมาะสมกับระดับวัยของนักเรียน	ปรับขนาดของข้อความให้มีขนาดใหญ่ขึ้น

หลังจากที่ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบตรวจสอบและประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลจากการตรวจสอบ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ สำหรับการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

ตาราง 8 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลำดับที่	ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
1.	ภาพพื้นหลังในหน้าแนะนำหน่วยการเรียนรู้ ทั้ง 6 หน่วย ไม่ควรมีรูปเป้ายิงธนู เนื่องจากเกรงว่าจะดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนมากกว่าชื่อหน่วยการเรียนรู้หรือปุ่มต่างๆ	นำรูปเป้ายิงธนูออกจากภาพพื้นหลังในหน้าหน่วยแนะนำการเรียนรู้ทั้ง 6 หน่วย
2.	ควรมีการใส่เลขข้อของแบบทดสอบ เพื่อให้ นักเรียนทราบว่าได้ทำแบบทดสอบผ่านมากี่ข้อแล้ว และกำลังทำแบบทดสอบข้อใดอยู่	ใส่เลขข้อกำกับแบบทดสอบทุกข้อ

#### ขั้นตอนที่ 6 : ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน

การผลิตเอกสารประกอบบทเรียนนั้น ผู้ศึกษาได้ดำเนินการผลิตเอกสารคู่มือการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูผู้สอนและนักเรียน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 187 – 214 ) เพื่ออธิบายการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนดำเนินการในขั้นต่อไป

## ขั้นตอนที่ 7 : ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน

หลังจากผู้ศึกษาได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง ( ตาราง 32 – 35 หน้า 179 - 182 ) แล้วจึงนำไปทดสอบการใช้งาน ดังนี้

7.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ผู้ศึกษานำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนห้วยสีเสียด ที่ไม่เคยเรียนเรื่องนี้มาก่อนจำนวน 1 คน ในวันที่ 10 มีนาคม 2554 โดยในขณะที่ทำการทดลองกับนักเรียนนั้น ผู้ศึกษาจะคอยสังเกตพฤติกรรมและสอบถามเกี่ยวกับการใช้ข้อความ รูปภาพและการบรรยายว่าในการนำเสนอบทเรียนนั้นนักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนตรงกับผู้ศึกษาหรือไม่ จากนั้นนำข้อบกพร่องที่พบมาทำการปรับปรุงแก้ไข ดังรายละเอียดในบทที่ 4 ( ตาราง 9 หน้า 116 ) ก่อนนำไปทดสอบแบบกลุ่มเล็ก

7.2 การทดสอบแบบกลุ่มเล็ก ผู้ศึกษานำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทำการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนไกรลาสวิทยาคม ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อนและมีผลการเรียนปานกลางค่อนข้างอ่อน จำนวน 5 คน ในวันที่ 16 - 17 มีนาคม 2554 โดยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้คือ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ผลปรากฏว่านักเรียนทุกคนสามารถทำข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานได้คะแนน 80 % ขึ้นไปทุกวัตถุประสงค์ ดังนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยมีเกณฑ์ในการผ่านดังนี้คือถ้านักเรียนทำข้อสอบในแบบทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 80 % ขึ้นไปครบทุกวัตถุประสงค์ให้นักเรียนออกจากบทเรียน แต่ถ้าหากนักเรียนทำข้อสอบในแบบทดสอบก่อนเรียนในวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่งได้คะแนนน้อยกว่า 80% จึงให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลคะแนนที่ได้ปรากฏว่านักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ 80 % ในทุกวัตถุประสงค์ตามที่กำหนด ดังนั้นนักเรียนทุกคนจึงต้องเข้าไปเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป โดยผู้ศึกษาได้คอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะที่นักเรียนศึกษาบทเรียนพร้อมทั้งได้ทำการซักถามปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับนักเรียน จากนั้นจึงทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆและนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มเล็กมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มศึกษา ดังรายละเอียดในบทที่ 4 ( ตาราง 12 – 13 หน้า 119 – 120 )

7.3 การทดสอบกับกลุ่มศึกษา นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทำการทดสอบจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านปากปาด จำนวน 18 คน โดยในวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2554 ผู้ศึกษาได้นำหนังสือจากสาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ ส่งผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านปากปาด เพื่อขออนุญาตนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในวันที่ 21 - 22 มีนาคม พ.ศ. 2554 พร้อมทั้งได้ประสาน ครูผู้ดูแลห้องคอมพิวเตอร์ให้ช่วยจัดเตรียมสภาพห้องคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบเช็คอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อันได้แก่ เมาส์ คีย์บอร์ด และชุดหูฟัง ให้พร้อมใช้งานและทำการติดตั้งโปรแกรม Adobe Flash player จากนั้นผู้ศึกษาได้ติดตั้งข้อมูลจาก CD บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้พร้อม

ในวันที่ 21 มีนาคม 2554 เวลา 08.30 น. ผู้ศึกษาได้ทำการแจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียน เนื้อหาที่เรียน ระยะเวลาในการเรียน และวิธีการเรียนให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านปากปาด จำนวน 18 คนทราบ จากนั้นจึงให้นักเรียนเริ่มทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ผลปรากฏว่า ไม่มีนักเรียนคนใดสามารถทำคะแนนผ่านเกณฑ์ 80% ครบทุกวัตถุประสงค์ ดังรายละเอียด ในบทที่ 4 ( ตาราง 14 หน้า 121 ) ผู้ศึกษาได้ทำการแจ้งเนื้อหาที่นักเรียนแต่ละคนต้องกลับไป ทบทวน โดยผู้ศึกษาเป็นผู้ทำการทบทวนเนื้อหาในวัตถุประสงค์ที่นักเรียนไม่ผ่าน จากนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานอีกครั้ง ปรากฏว่านักเรียนทุกคนสามารถทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานผ่านเกณฑ์ 80% ครบทุกวัตถุประสงค์ ผู้ศึกษาจึงให้นักเรียนทุกคน ทำแบบทดสอบ ก่อนเรียน ปรากฏว่าไม่มีนักเรียนคนใดสามารถทำคะแนนผ่านเกณฑ์ 80% ครบทุกวัตถุประสงค์ ดังรายละเอียดในบทที่ 4 ( ตาราง 15 หน้า 122 ) ดังนั้นนักเรียนทุกคนจึงต้องเข้าไปเรียนในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

วันที่ 22 มีนาคม 2554 เวลา 08.30 น. นักเรียนทุกคนได้เข้าศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ห้องคอมพิวเตอร์ โรงเรียนบ้านปากปาด โดยในขณะที่นักเรียนกำลังเรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่นั้น ผู้ศึกษาได้คอยให้ความช่วยเหลือ และให้คำแนะนำ รวมถึงให้นักเรียน ชักถามเมื่อไม่เข้าใจและ เมื่อนักเรียนคนใดทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้วนักเรียนจะเป็นผู้ส่งพิมพ์ ผลคะแนน เพื่อผู้ศึกษาจะได้นำผลคะแนนเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล หาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนำเสนอในรูปของตารางพร้อมกับอธิบายประกอบ ดังรายละเอียด ในบทที่ 4 ( ตาราง 17 – 18 หน้า 124 – 125 ) โดยใช้ เกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้