

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศษส่วน

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION DEVELOPMENT OF SUBSTANCE LEARNING GROUP  
IN MATHEMATICS FOR PRATHOMSUKSA FIVE ABOUT FRACTION

<sup>1)</sup> อนงค์ ศิลปชัย <sup>2)</sup> ดร.อุษา คงทอง <sup>2)</sup> ผศ.ดร.ชาตรี เกดิธรรม  
<sup>1)</sup> Anong Silapachai <sup>2)</sup> Dr.Usa Kongthong <sup>3)</sup> Asst. Prof. Dr.Chatree Kerdtham

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศษส่วน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้องเรียน โรงเรียนปิกิริม อำเภอรัญประเทศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 16 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศษส่วน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย เลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศษส่วน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/ 83.44 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ABSTRACT

This research purposed to develop the computer assisted instruction of substance learning group in mathematics about fraction has the efficiency according to 80/80 criteria for computer assisted instruction.

<sup>1)</sup> นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

<sup>2)</sup> อาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

The samples in this research are 16 prathomsuksa five students in that studying in first semester of the ademic year 2006. The instruction composed of the computer assisted instruction of substance learning group in mathematics about fraction. The statistics for analyzing data, such as the percentage, mean, standard deviation.

The results were as follow.

The CAI of substance learning group in mathematics about fraction had the efficiency higher than 80/80 criterid (83.33/ 83.44 )

### ความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องคณิตศาสตร์เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น ทำให้เป็นคนที่มีสมบูรณ์ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และมีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท, 2544 : 1)

การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ในหมวดที่ 4 มาตราที่ 22 กำหนดแนวการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้ความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามศักยภาพ (วิสุทธิ์ โรจน์พจนรัตน์, 2542 : 17) การจัดการศึกษาในหมวด 9 มาตรา 66 ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนมีสิทธิ์ได้พัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (วิสุทธิ์ โรจน์พจนรัตน์, 2542 : 41) ดังนั้นวงการทางการศึกษา จึงได้นำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับกระบวนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น ซึ่งเรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะเป็นการสื่อสารสองทางที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ตลอดเวลา (ประวิทย์ สุดแก้ว, 2538 : 116) กล่าวถึงผลการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริม ซึ่งพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียนได้ผลดีในแง่ประหยัดเวลาผู้สอนและช่วยผู้เรียนทบทวนความรู้โดยให้แนวคิดเพิ่มขึ้นจากการเรียนในห้อง นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้เรียนตามความสามารถของตนเองที่เรียนเร็วสามารถเรียนล่วงหน้าไปได้ส่วนผู้ที่เรียนช้าก็สามารถทบทวนบทเรียนได้เองโดยไม่จำกัด ลดความเหลื่อมล้ำทางการเรียนได้ (กานต์สินี สุวพานิช, 2546 : 27) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นตัวเชื่อมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนสามารถจัดได้

ลักษณะต่างๆ ดังนี้ บทเรียนสำหรับเรียนซ่อมเสริม บทเรียนสำหรับทบทวน (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541 : 12 -13) กล่าวประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ ผู้สอนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการสอนซ่อมเสริมหรือทบทวนการสอนตามปกติในชั้นเรียนโดยไม่ต้องเสียเวลาในการจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติมหรือสอนซ้ำกับนักเรียนที่ตามไม่ทันนักเรียนก็สามารถนำไปใช้เรียนด้วยตนเองโดยไม่มีข้อจำกัดเวลาและสถานที่ซึ่งสามารถจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้นที่เรียนและสนุกกับการเรียนตามแนวความคิดของการเรียนในปัจจุบัน (ปิยะรัทธ์ จิตมณี, 2546 : 12) กล่าวถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนโดยนำอุปกรณ์ต่างๆ มาใช้ทำงานร่วมกันเพื่อนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบกราฟิก ภาพนิ่ง ตัวอักษร ซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนไหวและมีเสียงบรรยายเสียงดนตรีประกอบสลับกันไปมีลักษณะการสื่อสารแบบสองทางผู้ใช้และคอมพิวเตอร์สามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2537 : 76) กล่าวว่าลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมของสกินเนอร์ (Skinner) โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน สื่อการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง จะเร็วหรือช้าตามความสามารถของแต่ละบุคคลโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหลายๆ กรอบ (Frames) แต่ละกรอบจะมีเนื้อหาเรียงไว้ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับ (กิดานันท์ มลิทอง, 2540 : 227) กล่าวว่า ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เพราะเป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าสื่อประเภทอื่นๆ เนื่องจากสามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน โดยสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเสนอเนื้อหา (Tutorial) และการฝึกฝนและปฏิบัติ (Drill and Practice) โดยผลที่ได้จากการวิจัยดังกล่าวจะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่จะนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไปจึงเป็นวิธีการที่จะส่งผลให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน เรียนรู้อย่างมีความสุขและที่สำคัญยิ่งคือ เป็นการพัฒนารัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพที่ดีต่อสังคมต่อไปในอนาคต

### คำสำคัญ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เศษส่วน

### โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 80 / 80 อย่างไร

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภออรัญประเทศ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนปึกิม จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 16 คน

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภออรัญประเทศ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 16 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างขึ้นประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเศษส่วน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

### วิธีดำเนินการทดลอง

#### ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมงกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการเป็นแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเสนอเนื้อหาด้วยโปรแกรม ToolBook 8.0 เพื่อเสนอเนื้อหา (Tutorial) การฝึกฝนและการปฏิบัติ (Drill and Practice) จำนวน 36 ชั่วโมง

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ศึกษาทฤษฎีและแนวทางการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการของสกินเนอร์ ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ เนื้อหา วิธีการสอน การวัดและประเมินผล

2. กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยยึดมาตรฐานในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่โรงเรียนปีกริมได้จัดทำขึ้นเป็นหลักและนำไปเขียนเป็นกรอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

3. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเศษส่วน วิเคราะห์เนื้อหาแยกย่อยๆ จากบทเรียนแบ่งออกเป็น 2 เรื่อง

#### ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ทำการสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ใช้เวลาในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 36 ชั่วโมง จำนวน 8 สัปดาห์

#### แบบแผนการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งการดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยที่มีการทดสอบก่อนและหลังเรียน (One - Group Pretest - Posttest Design) ซึ่งเขียนเป็นแบบจำลองได้ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 249)

#### ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน

2. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง สอบวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มทดลองโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน โดยผู้สอนซักถามถึงเนื้อหาที่เรียนไปแล้วก่อนหน้านี้และปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนครั้งก่อนเพื่อเป็นการเร้าความสนใจและเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะเรียนขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนทราบเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง

#### 2.2 ช้่นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

2.2.1 ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดย 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เมื่อผู้เรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหาในแต่ละตอนเสร็จแล้วให้ผู้เรียนทบทวนเนื้อหาจนเข้าใจพร้อมทั้งจดบันทึกเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการลงบนสมุด

2.2.2 เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.2.3 แล้วให้ผู้เรียนทำแบบฝึกกิจกรรมและคิดหาคำตอบด้วยตนเองตามเวลาที่กำหนด ผู้สอนแจกโจทย์คำถามให้ผู้เรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบ ผู้สอนสุ่มเลือกผู้เรียนบางคนนำเสนอผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียน

2.3 ขึ้นสรุป โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปด้วยการอภิปรายและการตอบคำถาม เมื่อได้ข้อสรุปแล้ว จึงให้ผู้เรียนบันทึกข้อสรุปที่ได้ลงในสมุดของตนเอง

2.4 ขึ้นการวัดและประเมินผล โดยวัดจากการสังเกตพฤติกรรมและการให้ความร่วมมือขณะปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการทำแบบทดสอบ

3. เมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทำการทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบย่อยที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น แล้วตรวจและบันทึกคะแนน

4. เมื่อเรียนครบ 36 ชั่วโมง ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมงแล้วตรวจและบันทึกคะแนน ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากข้อ 3 และข้อ 4 มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่า  $E_1/E_2$  ตามเกณฑ์ 80/80 จากสูตรดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544 : 162-163)

2. คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อวิเคราะห์หาค่าดังนี้

2.1 ค่าความเที่ยง (Reliability)

2.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty)

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

4 ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ค่าสถิติดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ 80/80 ( $E_1/E_2$ ) (กรมวิชาการ, 2544 : 162-163)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบทดสอบ

การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) อังโน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 198) หมายถึง วัดก็ครั้งก็ได้ผล

เหมือนเดิมหรือใกล้เคียงกัน ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวและสอบครั้งเดียวไม่ยุ่งยาก การหาค่าความเชื่อมั่นยิ่งมากยิ่งดี

### 3. การหาค่าความยากง่าย (Difficulty)

สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกข้อนั้น เมื่อเทียบกับจำนวนผู้ที่ตอบถูก ถ้าเข้าใกล้ 1.00 หมายถึงข้อสอบข้อนั้นง่ายเกินไป ถ้าจำนวนผู้ที่ตอบเข้าใกล้ 0.00 หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นยากเกินไป การหาค่าความยากง่าย ของข้อสอบเลือกที่อยู่ในระดับ 0.20 – 0.80 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 : 210)

### 4. การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

ประสิทธิภาพของข้อสอบในการจำแนกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ พิจารณาเลือกทั้งค่า P อยู่ในระดับ 0.20 – 0.80 ขึ้นไป และค่า D อยู่ในระดับ 0.2 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 211)

### 5. การหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์ พิจารณาเลือก IOC ในระดับ 0.50 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539 : 246)

### 6. ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation )

## ผลการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศษส่วน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.33/83.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อพิจารณาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนทดสอบระหว่างเรียน พบว่าหน่วยที่ 6 เรื่อง เศษส่วน มีค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ย 83.13 หน่วยที่ 7 เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน มีค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ย 83.53 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศษส่วน ก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## อภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศษส่วน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.33/ 83.45 ตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ผลการวิจัยข้างต้นเป็นค่าร้อยละของ

คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบระหว่างเรียนมีค่าร้อยละ 83.33 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าร้อยละ 83.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับแนววิจัยของ ปิยะรัตน์ จิตมณี (2546 : 62-63) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 พบว่านักเรียนมีคุณภาพด้านสื่อในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 88.79 / 89.58 (กัณทิมา กลิ่นศรีสุข, 2544 : 95) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.25 / 87.31 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.66

ผลการวิจัยข้างต้นเป็นของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบระหว่างเรียนมีค่าร้อยละ 83.33 และของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าร้อยละ 83.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

1. บทเรียนที่ออกแบบเป็นแบบสาขา ตามแนวความคิดของกลุ่มปัญญานิยมทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตน โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน เป็นสำคัญเป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะแตกกิ่ง กล่าวคือ เป็นการแตกกิ่งก้านสาขาออกไป จากจุดหนึ่งแตกกิ่งก้านสาขาออกไปเป็นจุดย่อย จากจุดย่อยแต่ละจุดก็แตกออกไปเป็นจุดย่อยๆ การจัดระเบียบเนื้อหาในลักษณะสาขาเกิดจากแนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างภายในของมนุษย์ ซึ่งการออกแบบในลักษณะนี้จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน มากกว่าบทเรียนที่ออกแบบในลักษณะเส้นตรง เพราะผู้เรียนจะสามารถเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีภาพสีสดใส ภาพเคลื่อนไหวที่ให้ภาพและเสียงที่ตื่นเต้น ช่วยสร้างความสนใจที่มีต่อบทเรียน และมีปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนกับผู้เรียนทำให้เกิดความเพลิดเพลินในการเรียนรู้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537 : 76) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนโดยนำอุปกรณ์ต่างๆ มาใช้ทำงานร่วมกันเพื่อนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบกราฟิก ภาพนิ่ง ตัวอักษร ซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนไหวและมีเสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ สลับกันไป



มีลักษณะการสื่อสารแบบสองทางผู้ใช้และคอมพิวเตอร์สามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ซึ่งเป็นไปตาม ทฤษฎีแรงจูงใจของมาโลน (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาฮอร์สแสง, 2541 : 66)

3. ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการนำเสนอเป็นแบบ มัลติมีเดีย คือมีการพลิกหน้า เลื่อนขึ้น – ลง มีการเชื่อมโยงไปหน้าที่ต้องการ โดยไม่จำเป็นต้อง เรียนตามลำดับหน้า และมีการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว มีเสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบ ทำให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และมีการปฏิสัมพันธ์ หรือการโต้ตอบกับผู้เรียน เช่น การคลิกเมาส์ การกดแป้นพิมพ์ต่างๆ การทำแบบทดสอบ ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนการสอน ที่มีประสิทธิภาพที่ดี (บุรณะ สมชัย, 2542 : 23 - 25) การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนรู้แบบใหม่ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จึงทำให้มีความสนใจ อยากจะเรียนด้วยสื่อชนิดนี้ อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวได้ ครบถ้วนน่าสนใจ ซึ่งบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียง ประกอบจะช่วยให้ นักเรียนเรียนด้วยความสนุกเร้าความสนใจตลอดเวลาในขณะที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเองโดยจำกัดเวลา ด้วยซึ่งเป็นการเสริมให้ประสบความสำเร็จในการเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สอดคล้องกับงานวิจัย (ปิยะรัศย์ จิตมณี, 2546 : 12) ได้ให้ความหมายไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยนำอุปกรณ์ต่างๆ มาใช้ทำงานร่วมกัน เพื่อนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ตัวอักษร ซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนไหวและมีเสียงบรรยายหรือเสียงดนตรีประกอบสลับกันไป มีลักษณะการสื่อสารแบบสองทาง ผู้ใช้และ คอมพิวเตอร์สามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันได้ทันทีที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละหน่วย การเรียนมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะและตรวจสอบความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งเมื่อพบว่าไม่เข้าใจหรือทำไม่ได้สามารถกลับไปศึกษาใหม่ให้เข้าใจได้อย่างรวดเร็ว และจะเรียน ก็ครั้งก็ได้ จึงทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบตัวเองถึงเรื่องราวที่ได้เรียนไปแล้วด้วย ซึ่งในกิจกรรมเมื่อนักเรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันทีเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ สอดคล้องกับ (เชวงศักดิ์ ช้อนบุญ, 2546 : 10) ที่ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือสื่อการเรียนการสอน ที่ใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถนำเสนอสื่อประสมได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก และเสียงโดยการนำเสนอเนื้อหา ทีละจอภาพซึ่งรูปแบบจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับธรรมชาติและ โครงสร้างของเนื้อหาในแต่ละวิชา มีเป้าหมายสำคัญคือดึงดูดความสนใจกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความ ต้องการที่จะเรียนรู้ข้อบกพร่อง เมื่อผู้เรียนตอบผิดในรูปแบบข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แบบต่างๆ และเป็นเครื่องมือช่วยลดความแตกต่างระหว่างผู้เรียน

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนทำการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูควรชี้แจงและแนะนำการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นแก่นักเรียน โดยครูอาจจะเป็นผู้แนะนำเอง ครูแนะนำพร้อมกับสาธิต หรือทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแนะนำโดยให้นักเรียนศึกษาเอง เพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยก่อน และป้องกันการเกิดปัญหาเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขณะที่เรียน

2. ในขณะที่นักเรียนกำลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูควรดูแลอย่างใกล้ชิด คอยชี้แจง ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษากับนักเรียนในขณะที่นักเรียนเกิดปัญหาในระหว่างเรียน คอยสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียน

3. ควรมีความร่วมมือกันของคณะครู ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน ด้านคอมพิวเตอร์ และผู้สนใจที่จะพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อ โดยอาจเริ่มจากโปรแกรมสำเร็จรูป และควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยอาศัยความรู้ในด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ ธรรมชาติของแต่ละวิชา ควรคำนึงถึงจุดประสงค์ในการสร้างเพื่อให้เกิดการพัฒนาสิ่งใดในตัวนักเรียน และเป็นการพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพครูผู้สอน ทำให้มีประสบการณ์ในการผลิตสื่อและสิ่งเหล่านี้ยังส่งผลดีก่อให้เกิดประโยชน์กับการจัดการเรียนการสอนนักเรียนอีกด้วย

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. อาจพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรมประเภทอื่น ๆ นอกเหนือจากโปรแกรม ToolBook ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ เช่น Authorware, e-book หรือ Namo เพื่อเป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป

2. ควรมีการศึกษาปัญหาของการเรียนโดยนำวิธีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์หน่วยอื่น ๆ และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ที่ยังมีปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในการใช้เทคโนโลยีการศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ควรมีการศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีตัวแปรในด้านอื่นๆ เช่น ความเชื่อมั่นในการเรียน อัตราความก้าวหน้าในการเรียน ทักษะปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ความสนใจทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

4. ควรมีการวิจัยเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านต่าง ๆ เช่น สี ขนาดตัวอักษร ภาพประกอบการเคลื่อนไหว สีพื้นหลัง และเสียงประกอบที่ใช้ในบทเรียน ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้น่าสนใจ ทันสมัยต่อกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น

### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.**  
กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พ.ว.).
- กัณทิมา กลิ่นศรีสุข. 2544. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2** รายงานค้นคว้าอิสระ. สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.
- กานต์ลีณี สุวพานิช. 2546. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 305 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพลังงานกับชีวิต.** วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540 **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เขวงศักดิ์ ช้อนบุญ. 2546. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ ของรูปสามเหลี่ยม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรม คิด – จับคู่ – เล่าสู่กันฟัง.** กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. **การพัฒนาการสอน.** กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- บุรณะ สมชัย. 2542. **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI).** กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ประวิทย์ สุดแก้ว. 2538. “ **ห้องเรียนในปี ค.ศ. 2000** ” วิทยาศาสตร์ มข. 23 ( 3 ) : 112 – 118
- ปิยะรัศมี จิตมณี. 2546. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** กรุงเทพมหานคร : สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- วิสุทธิ โรจน์พจนรัตน์. 2542. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 25442.** กรุงเทพมหานคร : พัฒนาศึกษา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544. **คู่มือการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 .** กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.