

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งคณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การศึกษาความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การดำเนินการในขั้นตอนนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

##### 1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการคูณและการหารเศษส่วนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสุขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการคูณและการหารเศษส่วนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสุขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

##### 1.2 แหล่งข้อมูล คือ

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 ท่าน โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

##### 2. นักเรียน ประกอบด้วย

- 2.1 นักเรียนที่ใช้ในการตรวจสอบความพร้อมของเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา ภาพ ขนาดตัวอักษร และเวลาที่ใช้ในการเรียน ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประชานุเคราะห์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 3 คน (ชั้นทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง)



2.2 นักเรียนที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนประชานุเคราะห์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการคูณและการหารเศษส่วน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสุขของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### 1.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คณะผู้ศึกษาดำเนินการสร้างโดยการประยุกต์ใช้รูปแบบของโครงสร้างการพัฒนาระบบการสอนแบบ Generic ID Model ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ 1) ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) 2) ขั้นการออกแบบบทเรียน (Design) 3) ขั้นการพัฒนาบทเรียน (Development) 4) ขั้นการนำเสนอ (Implementation) 5) ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

ในการสร้างบทเรียน 5 ขั้นตอน คณะผู้ศึกษาได้แบ่งขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

- วิเคราะห์เนื้อหา, จัดลำดับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน

ขั้นที่ 2 การออกแบบบทเรียน (Design)

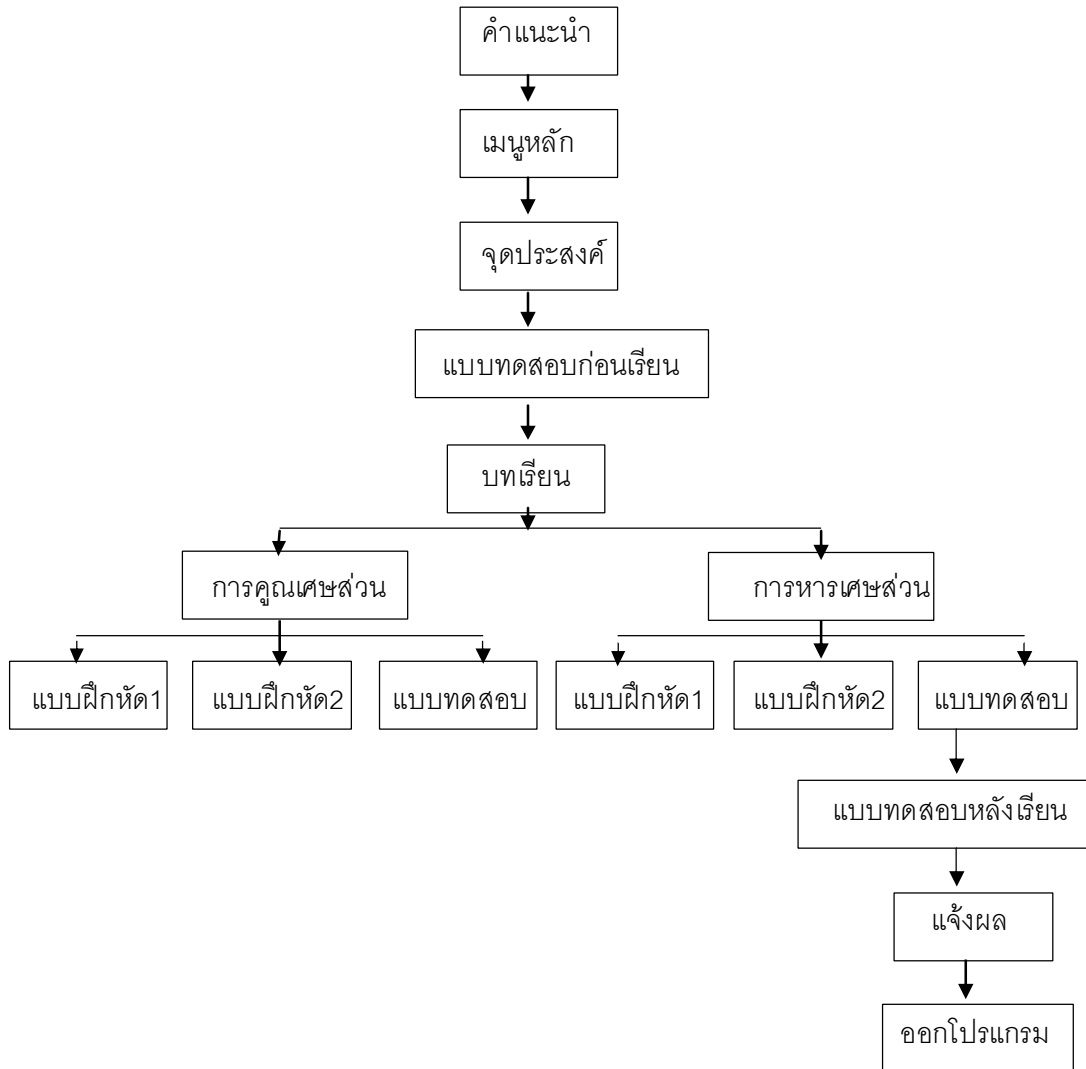
- สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา โดยนำเรื่องการคูณและการหารเศษส่วนมาลำดับความสำคัญก่อนหลัง และความสัมพันธ์ของเนื้อหา

- กำหนดวิธีการนำเสนอ และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นำโครงข่ายเนื้อหาที่สร้างขึ้นมาเพื่อจัดหมวดหมู่ของเนื้อหา แล้วกำหนดเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยโดยตีกรอบไว้เป็นกรอบ ๆ จนครบทุกเนื้อหา เรียงลำดับการนำเสนอเนื้อหา เสร็จแล้วจึงได้แผนภูมิบทเรียน

- สร้างแผนภูมิการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วย

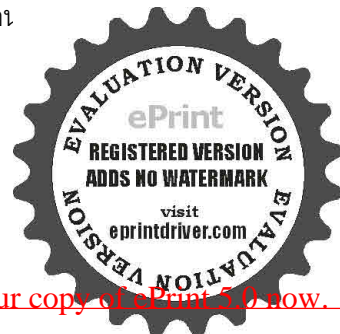


## โครงสร้างบทเรียน



### ขั้นที่ 3 การพัฒนาบทเรียน (Development)

- เขียนรายละเอียดเนื้อหา โดยเขียนเป็นกรอบ ๆ ตามที่ออกแบบไว้ เริ่มตั้งแต่กำหนดภาพ สื่ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน แล้วจึงจัดลำดับขั้นตอนนำเสนอเนื้อหา เสร็จแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแก้ไขส่วนที่บกพร่อง



#### ขั้นที่ 4 การนำเสนอ (Implementation)

- เลือกรูปแบบในการพัฒนาบทเรียน โดยคณะผู้ศึกษาเลือกใช้โปรแกรม Author ware ในการสร้างบทเรียน
- จัดเตรียมรูปภาพ เนื้อหา และแบบทดสอบทั้งหมดมารวมกันเป็นต้นฉบับแล้วนำเข้าไปโปรแกรมที่เลือกไว้ให้เรียบร้อย แล้วจึงได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการคูณและการหารเศษส่วน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสุขของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

1. ประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่คณะผู้ศึกษาสร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก
2. ประเมินโดยการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.1 ทำการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One – to – One - Evaluation) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประชานุเคราะห์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความพร้อมของเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา ภาพ ขนาดตัวอักษร หลังจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข
  - 2.2 ทำการทดลองแบบกลุ่มย่อย (Small Group Evaluation) กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนประชานุเคราะห์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 30 คน เพื่อดูพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน ระยะเวลาที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน เมื่อทราบข้อบกพร่องจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป จากการทดลองได้ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 80.78/79.07$
  - 2.3 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอธิบายและแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่การติดตั้งโปรแกรม คำชี้แจง เนื้อหาบทเรียน และวิธีการทำแบบทดสอบและแบบฝึกหัดในแต่ละบทเรียน รวมทั้งมีการแจ้งผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบอย่างชัดเจน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คณะผู้ศึกษาดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และตำราในการสร้างแบบประเมินที่มีการวิจัยและพัฒนาขึ้นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



2. ดำเนินการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. นำแบบรายการประเมินเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
4. นำรายการประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมแล้วนำมาสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ระดับความเหมาะสมมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
ระดับความเหมาะสมมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
ระดับความเหมาะสมปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
ระดับความเหมาะสมน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D$ ) มีการกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ การแปลความหมายกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49	หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49	หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

5. พิมพ์แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

**ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณและการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

#### 2.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนปีการศึกษา 2550 โรงเรียนประชานุเคราะห์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์



จำนวน 90 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียน  
ที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนประชานุเคราะห์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์  
จำนวน 30 คน

### 2.3 แบบแผนการศึกษาค้ำค้ำ

คณะผู้ศึกษาใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design ซึ่งมี  
ลักษณะค้ำนี้ (ล้วน สายยศ และอังกมา สายยศ, 2538. หน้า 248-249)

### ตาราง 1 แบบแผนการศึกษา

การสอบก่อน	การจัดกระทำ	การสอบหลัง
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

- เมื่อ X หมายถึง การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
T<sub>1</sub> หมายถึง การทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
T<sub>2</sub> หมายถึง การทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.4 การดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในค้ำนี้ คณะผู้ศึกษาดำเนินการทดลองกลุ่มเดียว  
วัดก่อน – หลัง (One – Group Pretest – Posttest Design) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1  
โรงเรียนประชานุเคราะห์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 30 คน โดย  
ดำเนินการค้ำนี้

1. ผู้ศึกษาขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ถึงผู้อำนวยการโรงเรียน  
ประชานุเคราะห์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการดำเนินการศึกษา

1. ดำเนินการทดลองสอนโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดสอบก่อนเรียนกับ  
กลุ่มตัวอย่าง (T<sub>1</sub>)

3. ทำการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วันละ 1 ชั่วโมง จำนวน 10 วัน

4. เมื่อผู้เรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว จึงทำการทดสอบหลังการเรียนทันทีด้วย  
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับก่อนสอน (T<sub>2</sub>)

5. นำผลที่ได้จากการทดสอบ ก่อนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หาความแตกต่างของ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



## 2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณและการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คณะผู้ศึกษาดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากคู่มือครู แบบเรียน และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. ศึกษาและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. กำหนดลักษณะของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ โดยเลือกใช้คำถามแบบปรนัย จำนวน 60 ข้อ
4. ดำเนินการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่สร้างไว้ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์
5. นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว จำนวน 60 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านที่มีความเชี่ยวชาญทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์และด้านการวัดประเมินผลตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์ค่า 0.67 ขึ้นไปถือว่าข้อนั้นใช้ได้
6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วพิมพ์เป็นฉบับทดลองแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนประชานุเคราะห์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (B) โดยวิธีของเบรนนัน จากผลการทดสอบได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.88 ส่วนแบบทดสอบระหว่างเรียน ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.88
7. นำแบบทดสอบจำนวน 25 ข้อ หาค่าความเที่ยงทั้งฉบับ โดยวิธีการของ Lovett ( $R_{cc}$ ) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.94 แบบทดสอบระหว่างเรียนได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.89
8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

## ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความสุขในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการคูณและการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### 3.1 วัดจุดประสงค์ของการศึกษา

ศึกษาความสุขของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการคูณ



และการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### 3.2 แหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนประชานุเคราะห์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 30 คน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการคูณและการหารเศษส่วน

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบประเมินความสุของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการคูณและการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารการสร้างแบบประเมินความสุของนักเรียนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน
2. กำหนดประเด็นเนื้อหาที่ต้องการประเมินไว้ 3 ด้าน คือ ด้านความภูมิใจในตนเอง ด้านความพึงพอใจในชีวิต และด้านความสบายใจ
3. ดำเนินการสร้างแบบรายการประเมินความสุ
4. นำรายการประเมินความสุเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะ
5. นำรายการประเมินเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสม
6. นำรายการประเมินที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาสร้างแบบประเมินความสุ โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ระดับความเหมาะสมมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
ระดับความเหมาะสมมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
ระดับความเหมาะสมปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
ระดับความเหมาะสมน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D$ ) มีการกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ การแปลความหมายกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ (ไธสงสุวรรณ, 2533)





ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00	หมายถึง มีความสุขมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49	หมายถึง มีความสุขมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49	หมายถึง มีความสุขปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49	หมายถึง มีความสุขน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49	หมายถึง มีความสุขน้อยที่สุด

7. พิมพ์แบบประเมินความสุขที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533)

4.1.1 การหาประสิทธิภาพของกระบวนการเรียน ( $E_1$ ) ใช้สูตรดังนี้

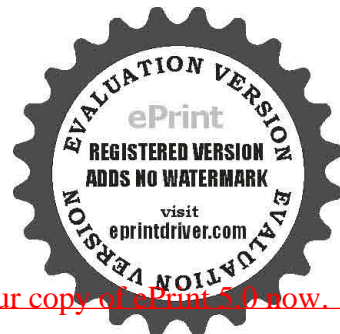
$$E_1 = \frac{\left[ \frac{\sum X}{n} \right]}{A} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	=	ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียน
	$\sum X$	=	คะแนนรวมระหว่างเรียนทุกคน
	$n$	=	จำนวนผู้เรียน
	$A$	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

4.1.2 การหาประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ( $E_2$ ) ใช้สูตรดังนี้

$$E_2 = \frac{\left[ \frac{\sum X}{n} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมหลังเรียนทุกคน
	$n$	แทน	จำนวนผู้เรียน
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน



## 4.2 สถิติที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

### 4.2.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) (เกษม สาขาชัย, 2543)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

### 4.2.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : $S.D$ ) (เกษม สาขาชัย, 2543)

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

$S.D$  แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนน

$N$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

## 4.3 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

### 4.3.1 ค่าความยากง่าย ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2538)

$$p = \frac{f}{n}$$

เมื่อ  $p$  แทน ดัชนีค่าความยาก

$f$  แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก

$n$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่เข้าสอบ

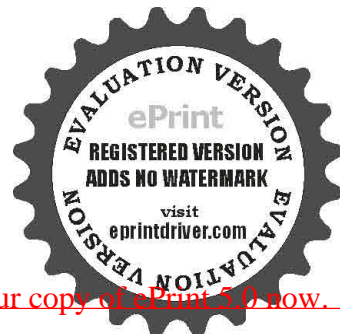
### 4.3.2 ดัชนีอำนาจจำแนกแบบเบรนนาน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2537)

$$B = \frac{U}{N_u} - \frac{L}{N_l}$$

เมื่อ  $B$  แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$U$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

$L$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ



$N_u$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

$N_l$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

4.3.3 ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สุมาลี จันทร์ชลอ.2542 : 162) คำนวณจากสูตรนี้

$$I_{oc} = \frac{\sum R}{N}$$

$I_{oc}$  แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4.3.4 ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ที่จัดบับโดยวิธีของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด, 2532)

$$R_{cc} = 1 - \frac{k \sum X - \sum X^2}{(k-1) \sum (X-c)^2}$$

$R_{cc}$  แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ

$k$  แทน จำนวนข้อสอบ

$X$  แทน คะแนนของแต่ละคน

$c$  แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

#### 4.4 สถิติที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

4.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D$ )

4.3 การทดสอบค่า t (t-test dependent) (กาญจนา วัฒนา, 2545)

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

$D$  แทน ผลต่างของคะแนนหลังเรียนกับคะแนนก่อนเรียนของแต่ละคน

$\sum D$  แทน ผลบวกของผลต่างของคะแนนหลังเรียนกับคะแนนก่อนเรียนของแต่ละคน

$\sum D^2$  แทน ผลบวกของค่ากำลังสองของผลต่างของคะแนนหลังเรียนกับคะแนนก่อนเรียนของแต่ละคน



$(\sum D)^2$  แทน ค่ากำลังสองของผลบวกของผลต่างของคะแนนหลังเรียนกับ  
คะแนนก่อนเรียนของแต่ละคน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

