

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การดำเนินการศึกษา เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การให้เหตุผล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. วิธีดำเนินการศึกษา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ที่เรียน เรื่อง การให้เหตุผล ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2553 มีทั้งหมด 8 ห้องเรียน จำนวน 360 คน จัดห้องเรียนแบบคละ
ความสามารถของผู้เรียนทั้ง 8 ห้อง
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 และ 4/2
จำนวน 90 คน โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย
(Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับสลากหน่วยห้องเรียน จำนวน 2 ห้องเรียนดังนี้
 - 2.1 กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น จำนวน
1 ห้องเรียน คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 จำนวน 45 คน
 - 2.2 กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ จำนวน 1 ห้องเรียน คือ ผู้เรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 45 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษารุ่นนี้มี 4 ชนิดคือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้

เรื่อง การให้เหตุผล กำหนดผลการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ คิวชี้วัด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรแกนกลาง

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ เรื่อง การให้เหตุผล โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด แบ่งเนื้อหาเป็นเรื่องย่อยจำนวน 3 เรื่อง และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 3 ข้อ

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.5 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมปรับปรุงแก้ไขและจากการวิเคราะห์ ทำให้สามารถกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง การให้เหตุผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวน ข้อสอบ	เวลาการจัดกิจกรรม (ชั่วโมง)
1. การให้เหตุผล แบบอุปนัย	1. นำการให้เหตุผลแบบอุปนัยเพื่อหาคำตอบ จากแบบรูปที่กำหนดให้ได้	11	4
2. การให้เหตุผล แบบนินัย	2. นำการให้เหตุผลแบบนินัยเพื่อหาคำตอบ จากที่กำหนดให้ได้	14	4
3. การอ้างเหตุผล	3.บอกได้ว่าข้อความที่กำหนดให้สมเหตุสมผล หรือไม่โดยใช้แผนภาพเทนเซต	5	2

1.2 ชั้นการออกแบบ

1.2.1 กำหนดแหล่งข้อมูลที่ใช้เป็นกรอบเนื้อหาสาระของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ แบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

1.2.2 ออกแบบเนื้อหา/สาระและกิจกรรมการเรียนรู้

1.2.3 ออกแบบกิจกรรม แบบฝึกหัด แบบทดสอบท้ายหน่วย

1.2.4 เขียนบทดำเนินเรื่อง

1.2.5 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

1.3 ชั้นการพัฒนา

1.3.1 พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบ
ไว้

1.3.2 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข

1.4 ชั้นการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงบทเรียนดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) ผู้ศึกษาได้นำ
บทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ห้อง ม.4/5 ในภาคเรียนที่ 1 จำนวน 3 คน ในวันที่ 7 มิถุนายน 2553 ประกอบด้วย
ผู้เรียนเรียนปานกลาง เก่งและอ่อน อย่างละ 1 คน โดยดูจากผลการเรียนจากแบบ ปฟ. 5

ผู้ศึกษาสังเกตพฤติกรรมการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและสอบถามเกี่ยวกับข้อบกพร่องของบทเรียน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีพื้นหลังสีเข้มเกินไป ภาพพื้นหลังไม่ดึงดูดความสนใจ เสียงบรรยายบางส่วนไม่ตรงกับเนื้อหาที่นำเสนอ ผู้ศึกษาจึงได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุงแก้ไข

1.4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทำการทดลองหาประสิทธิภาพกับผู้เรียน (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 170) เป็นผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่มีความสามารถในการเรียนปานกลาง เก่ง และอ่อน โดยดูจากผลการเรียนจากแบบ ปพ.5 อย่างละ 14 คน รวมจำนวน 42 คน ในวันที่ 14 มิถุนายน 2553 และผู้ศึกษาสังเกตพฤติกรรมการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและสอบถามเกี่ยวกับข้อบกพร่องของบทเรียน พบว่า เสียงบรรยายฟังไม่ชัดเจนเสียงไม่เร้าใจ ทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจ รวมทั้งตัวสีตัวอักษรไม่ดึงดูดความสนใจ ผู้ศึกษาจึงได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 ขั้นตอนการประเมินผล ผู้ศึกษานำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

อาจารย์จิระนัน เสนาจักร์ วุฒិการศึกษาศ.ม. คณิตศาสตร์

อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผศ.ดร. วาที ร.ท. ณัฐรัชย์ จันทชุม วุฒิการศึกษาศ.ม. วิจัยและพัฒนาหลักสูตร อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรการวัดและประเมินผล

ดร. ภูมิต บุญทองเถิง วุฒิการศึกษาศ.ม. หลักสูตรและการสอน

อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

อาจารย์วีระพน ภาณุรักษ์ วุฒิการศึกษาศ.ม. เทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

อาจารย์รัตนะ บุตรสุรินทร์ วุฒิการศึกษาศ.ม. บริหารการศึกษาศึกษานิเทศก์ผู้เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2

ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน

และหลังจากนั้นได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับ

ขั้นดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดีและวิธีหาความเที่ยงตรง

อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 63 – 193 ; บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 70 – 103 ; สุรวาท ทองบุ. 2550 : 81 – 132 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120-128)

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การให้เหตุผล กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยละเอียด

2.2 ขั้นการออกแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ทำการ ออกข้อสอบจำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ

2.3 ขั้นการพัฒนา

2.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 50 ข้อ

2.3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของข้อคำถามและความถูกต้อง

2.3.3 ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตามข้อ 1.5 ด้านเนื้อหาและด้านหลักสูตร/การวัดผลและประเมินผล ประเมินความสอดคล้องระหว่าง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.5 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของ แบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-121) แบบทดสอบแต่ละข้อมีค่า 0.60 ถึง 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 136)

2.4 ขั้นการทดลองใช้

2.4.1 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 39 คนและนำผลที่ได้จากการทดสอบวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย 0.2 ถึง 0.8 มีค่าอำนาจจำแนก 0.3 ขึ้นไป พบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.44-0.69 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.31-0.92 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 139)

2.4.2 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 135) มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.78 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 141)

2.5 ขั้นการประเมินผล คัดเลือกแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ มาจัดพิมพ์ เป็นฉบับสมบูรณ์

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ ได้ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 143-151) และจากหนังสือการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2545 : 127-140)

3.2 ขั้นการออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| 3.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง | จำนวน 6 ข้อ |
| 3.2.2 ด้านภาพ ภาษา เสียง | จำนวน 7 ข้อ |
| 3.2.3 ด้านตัวอักษร และสี | จำนวน 5 ข้อ |
| 3.2.4 ด้านแบบทดสอบ | จำนวน 5 ข้อ |
| 3.2.5 ด้านการจัดการบทเรียน | จำนวน 5 ข้อ |
| 3.2.6 ด้านคู่มือการใช้บทเรียน | จำนวน 5 ข้อ |

3.3 ขั้นการพัฒนา สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) คือ

- ระดับคะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- ระดับคะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- ระดับคะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- ระดับคะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- ระดับคะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

3.4 ขั้นการทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 30 คน (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 183) ทดลองทำแบบประเมินเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.5 ขั้นการประเมินผล นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.89 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค หน้า 156) และจัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นฉบับสมบูรณ์

4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ ได้ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 143-151) และจากหนังสือเทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ, 2538 : 179-191)

4.2 ขั้นการออกแบบ ได้กำหนดกรอบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้านดังนี้

- 4.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 3 ข้อ
- 4.2.2 ด้านภาพ ภาษา เสียง จำนวน 5 ข้อ
- 4.2.3 ด้านตัวอักษรและสี จำนวน 5 ข้อ
- 4.2.4 ด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 5 ข้อ
- 4.2.5 ด้านวัตถุประสงค์และประเมินผล จำนวน 5 ข้อ

4.3 ขั้นการพัฒนา โดยสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

- ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมินและปรับปรุงแก้ไข

4.4 ขั้นการทดลองใช้ นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 จำนวน 45 คน ทดลองทำหลังจากที่ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว เพื่อนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ

4.5 ขั้นการประเมินผล นำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค (Cronbach) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.81 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก หน้า 168) โดยคำนวณจากสูตร (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 139-141) และจัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

วิธีดำเนินการศึกษา

1. ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 8 ตามรูปแบบ ADDIE Model โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน กำหนดตัวชี้วัด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและการประเมินผล วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การให้เหตุผล กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และเรื่องย่อย ศึกษาหลักการ

วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ และเขียนบทคำเน้นเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไป วิเคราะห์ค่าทางสถิติและสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานผลการศึกษา



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



แผนภูมิที่ 8 ขั้นตอนการศึกษา

2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง ซึ่งผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง Pretest-Posttest Control Group Design (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 161-163) มีรายละเอียด ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂
C	T ₁	-	T ₂

โดยที่

E	หมายถึง	กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
C	หมายถึง	กลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการสอนปกติ
T ₁	หมายถึง	ทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
T ₂	หมายถึง	ทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)
X	หมายถึง	จัดการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือพัฒนาขึ้น

3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ผู้เรียนกลุ่มทดลอง

3.1.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น

3.1.2 ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น

3.1.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและให้ผู้เรียนทำกิจกรรมระหว่างเรียนจากบทเรียนให้ครบทุกบทเรียน

3.1.4 หลังจากเรียนรู้ครบทุกเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม

3.1.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนจากแบบประเมินความพึงพอใจ

3.1.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนชุดเดิม

3.1.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.1.8 สรุปผลการทดลอง

3.2 ผู้เรียนกลุ่มควบคุม

- 3.2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น
- 3.2.2 ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู
- 3.2.3 ดำเนินการจัดการกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการให้เหตุผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 3.2.4 หลังจากเรียนรู้ครบทุกเนื้อหาในบทเรียนแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม
- 3.2.5 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ
- 3.2.6 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
28 มิ.ย. 53		ทดสอบก่อนเรียน	1
5,8 ก.ค. 53	1	การให้เหตุผลแบบอุปนัย	4
12,15 ก.ค. 53	2	การให้เหตุผลแบบนิรนัย	4
23 ก.ค. 53	3	การอ้างเหตุผล	2
29 ก.ค. 53		ทดสอบหลังเรียน	1
2 ส.ค. 53	สอบวัดความคงทนทางการเรียนรู้ ครั้งที่ 1 (7 วัน)		
1 ก.ย. 53	สอบวัดความคงทนทางการเรียนรู้ ครั้งที่ 2 (30 วัน)		

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บ และรวบรวม ได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกเรื่อง จำนวน 3 เรื่อง และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 154)

ร้อยละ 95 - 100	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ 90 - 94	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ 85 - 89	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair good)
ร้อยละ 80 - 84	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่าร้อยละ 80	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor)

2. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติ คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00	หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50	หมายความว่า เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50	หมายความว่า เหมาะปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50	หมายความว่า เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50	หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองจากการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและคะแนนหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มควบคุมมาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Independent) เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test แล้วผู้ศึกษานำค่า t จากตารางและค่า t ที่ได้จากการคำนวณมาเปรียบเทียบกัน เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยกำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนทดลองและผู้เรียนกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

H_1 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองและผู้เรียนกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนจำนวน 45 คน ตลอดจนคะแนนเต็มมาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2546 : 131-140)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้จากผู้เรียนมาวิเคราะห์ ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติ คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2551: 174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในการศึกษานี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

6. วิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนรู้

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแล้ว ผู้ศึกษาได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังจากนั้น 7 วัน ผู้ศึกษา

ได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนชุดเดิมและหลังจากนั้น 30 วัน นับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 10 และ ร้อยละ 30 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 317) แล้วนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ 10% และ 30% ดังนี้

$$T_1 - T_2 < 10\%$$

$$T_1 - T_3 < 30\%$$

เมื่อ $T_1 =$ คะแนนวัดผลหลังเรียนครั้งแรก

$T_2 =$ คะแนนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 7 วัน

$T_3 =$ คะแนนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 30 วัน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณจากสูตร (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 255)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. (Standard Deviation) โดย คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 106)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
$\sum X^2$	แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
N	แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ค่าร้อยละ โดย คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P	แทน ร้อยละ
f	แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
N	แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้
(มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ P	แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
R	แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกต้อง
N	แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.81 -1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 -0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.41 -0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.21 -0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 -0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

(มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 132-133)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_U แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

0.40 ขึ้นไป หมายถึง มีอำนาจจำแนกดีมาก

0.30 – 0.39 หมายถึง มีอำนาจจำแนกดี

0.20 – 0.29 หมายถึง มีอำนาจจำแนกพอใช้ได้ (ควรนำไป

ปรับปรุงใหม่)

0.00 – 0.19 หมายถึง มีอำนาจไม่ดี (ต้องตัดทิ้ง)

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR – 20

โดยมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 88-89)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนผู้เรียน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบาค (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 139-140)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ α คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบประเมิน

n คือ จำนวนข้อของแบบประเมิน

S_i^2 คือ ความแปรปรวนของแบบประเมินรายข้อ

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของแบบประเมินทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-120)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การให้เหตุผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t -test Independent) เทียบกับเกณฑ์และเปรียบเทียบ 2 กลุ่ม (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 164)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}}$$

เมื่อ $d.f = N-1$

\bar{X}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
\bar{X}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
N_1	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
N_2	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 โดยใช้สูตร (พิสุทธา อารีราษฎร์.

255 : 151-154)

$$E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A}\right)}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B}\right)}{N} \times 100$$

E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการแบบทดสอบระหว่างเรียน

จากบทเรียนคิดเป็นร้อยละ

E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

คิดเป็นร้อยละ

X แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียน

แต่ละคน

Y แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

5. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การให้เหตุผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีของกูคแมนเฟลทเชอร์และชไนเคอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) จากคูตร (เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 31-36)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY