

## บทที่ 5

### การสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการสืบค้นข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน”

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในด้านความรู้และทักษะเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสืบค้นข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่านการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสืบค้นข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์

#### สมมติฐานของการวิจัย

1. หลังการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การสืบค้นข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จะมีความรู้เกี่ยวกับข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งได้แก่ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับชุดของคำสั่งตามขั้นตอนการสืบค้น และความรู้เกี่ยวกับผลที่ได้รับหรือข้อความรู้ที่ได้จากการสืบค้น มากกว่าก่อนการเรียน
2. หลังการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การสืบค้นข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จะมีทักษะในการสืบค้นข้อมูลมากกว่าก่อนการเรียน

#### ประชากรและการเลือกตัวอย่างประชากร

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคต้น ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(ฝ่ายประถมฯ) โดยโรงเรียนที่ใช้ในการทดลอง มีคุณสมบัติ ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่มีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ขนาด 16 บิต จอสี VGA สำหรับใช้ในการเรียนการสอน ไม่น้อยกว่า 32 เครื่อง
2. เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหาร และคณะครู สนับสนุนและเห็นความสำคัญของการวิจัย สามารถบริการและให้ความสะดวกในการทดลองสอนด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. การจัดห้องเรียนในแต่ละระดับ จัดนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียน สูง กลาง ต่ำ คละกันในแต่ละห้อง
4. นักเรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ต้องเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์อยู่เป็นประจำ ไม่ว่าจะที่บ้าน ที่โรงเรียน และที่สาธารณะต่างๆ
5. นักเรียนเคยผ่านการเรียนรู้การใช้คอมพิวเตอร์มาแล้วในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4

### ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคต้น ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(ฝ่ายประถมฯ) จำนวน 32 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสุ่มตัวอย่าง โดยสุ่มห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน แล้วคัดเลือกนักเรียน ที่สมัครใจเข้ารับการทดลอง เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 32 คน ถ้าหากมีนักเรียนสมัครใจเข้ารับการทดลองเกิน 32 คน จะถือเอานักเรียนที่สมัครใจ 32 คนแรก เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสืบค้นข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นบทเรียนที่เน้นการศึกษารายบุคคล โดยออกแบบบทเรียนแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบสอนเนื้อหาใหม่(Tutorial) และแบบสถานการณ์จำลอง(Simulation) ซึ่งการออกแบบทั้ง 2 ลักษณะจะใช้โปรแกรม Authorware Professional 2 เป็นเครื่องมือหลักในการสร้าง บทเรียนที่ออกแบบในลักษณะสอนเนื้อหาใหม่ (Tutorial) จะใช้สอนความรู้เกี่ยวกับข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับชุดของคำสั่งตามขั้นตอนการสืบค้น และความรู้เกี่ยวกับผลที่ได้รับหรือข้อความรู้ที่ได้จากการสืบค้น ส่วนบทเรียนที่ออกแบบในลักษณะสถานการณ์จำลอง (Simulation) จะใช้สอนให้นักเรียนมีทักษะในเรื่องขั้นตอนการสืบค้น ตามวิธีการสืบค้นข้อมูลในแต่ละเรื่อง ซึ่งเรื่องที่จะใช้สอนได้กำหนดขึ้น ดังนี้

- 1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อมูลสารสนเทศ
  - 1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูล
  - 1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับชุดของคำสั่งตามขั้นตอนการสืบค้น
  - 1.1.3 ความรู้เกี่ยวกับผลที่ได้รับหรือข้อความรู้ที่ได้จากการสืบค้น
- 1.2 ขั้นตอนการสืบค้นข้อมูล
  - 1.2.1 วิธีการสืบค้นข้อมูลจากผู้แต่ง
  - 1.2.2 วิธีการสืบค้นข้อมูลจากชื่อเรื่อง
  - 1.2.3 วิธีการสืบค้นข้อมูลจากหัวเรื่อง
  - 1.2.4 วิธีการสืบค้นข้อมูลจากเลขหมู่

## 2. ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย

### 1) คู่มือครู

ลักษณะของคู่มือครูเป็นเสมือนผู้คอยเตือน และแนะนำให้ครูได้มีการเตรียมตัวก่อนสอน ช่วยให้ครูทราบแผนการสอนทุกขั้นตอน นอกจากนี้ยังทำให้ครูทราบบทบาทของตนเองล่วงหน้าในขณะที่ทำการสอน ตลอดจนให้ได้ทราบกิจกรรมที่ครู และนักเรียนจะต้องดำเนินการ

### 2) คู่มือนักเรียน

ลักษณะของคู่มือนักเรียนเป็นเสมือนคำแนะนำในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในคู่มือนักเรียนประกอบไปด้วย บทบาทของนักเรียน ข้อแนะนำในการเรียนเนื้อหาในบทเรียน คำสั่งและแบบบันทึกผลที่ได้รับจากการสืบค้นตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ และวิธีใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

### 3) แผนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แผนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งแผนการสอนที่ใช้สอนด้วยบทเรียนแบบสอนเนื้อหาใหม่ (Tutorial) และแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) โดยแผนที่ 1-3 เป็นแผนที่ใช้สอนบทเรียนแบบสอนเนื้อหาใหม่ ส่วนแผนที่ 4-8 เป็นแผนที่ใช้สอนบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองใช้ฝึกนักเรียนให้มีทักษะในเรื่องขั้นตอนการสืบค้น ตามวิธีการสืบค้นข้อมูลในแต่ละเรื่อง ในแผนการสอนแต่ละแบบประกอบด้วย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความคิดรวบยอด/หลักการ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล ซึ่งมีทั้งหมด 8 แผน ดังนี้

- แผนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูล
- แผนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับคำสั่งการสืบค้น
- แผนที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับข้อความรู้ที่ได้จากการสืบค้น
- แผนที่ 4 วิธีการสืบค้นข้อมูลจากชื่อผู้แต่ง
- แผนที่ 5 วิธีการสืบค้นข้อมูลจากชื่อเรื่อง
- แผนที่ 6 วิธีการสืบค้นข้อมูลจากหัวเรื่อง
- แผนที่ 7 วิธีการสืบค้นข้อมูลจากเลขหมู่
- แผนที่ 8 ทบทวนวิธีการสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Software) ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็น 2 แบบ คือ แบบสอนเนื้อหาใหม่(Tutorial) และแบบสถานการณ์จำลอง(Simulation) ซึ่งการออกแบบทั้ง 2 ลักษณะจะใช้โปรแกรม Authorware Professional 2 เป็นเครื่องมือหลักในการสร้าง

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ชุด คือ

1. แบบวัดทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสืบค้นข้อมูล  
เป็นแบบวัดทักษะในการนำความรู้และทักษะที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การสืบค้นข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ ไปใช้สืบค้นข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยสร้างเป็นแบบตรวจสอบการปฏิบัติตามขั้นตอน ซึ่งมีทั้งหมด 34 ขั้นตอน
2. แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อการสืบค้นข้อมูล  
เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยความรู้เกี่ยวกับข้อมูลสารสนเทศ ได้แก่ ความรู้ในเรื่องฐานข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับคำสั่งที่ใช้ในการสืบค้น และความรู้เกี่ยวกับข้อความรู้ที่ได้จากการสืบค้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบนี้สร้างขึ้นตรงตามจุดประสงค์ของเนื้อหา ซึ่งมีลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ระยะเตรียมการก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำหนังสือเพื่อขอความร่วมมือในการวิจัย เตรียมสถานที่และเครื่องมือสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง จัดเวลาสำหรับให้ตัวอย่างประชากรมีวิถีใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความคุ้นเคย ก่อนทำการเก็บข้อมูลจริง
2. ระยะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - 2.1 นำนักเรียนเข้าห้องคอมพิวเตอร์ โดยให้นักเรียน 1 คน ต่อการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
  - 2.2 วัดทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสืบค้นข้อมูลและทำแบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อการสืบค้นข้อมูล (ทดสอบก่อนเรียน)
  - 2.3 ให้นักเรียนเปิดใช้เครื่องและบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยปฏิบัติควบคู่ไปกับคำแนะนำที่เขียนไว้ในคู่มือนักเรียน
  - 2.4 ให้นักเรียนเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จนครบตามตารางเรียนที่กำหนดไว้ จำนวน 8 ครั้งๆ ละ 50 นาที

## 2.5 วัดทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสืบค้นข้อมูลและทำแบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อการสืบค้นข้อมูล (ทดสอบหลังเรียน)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ SPSS/PC+

1. คำนวณค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) ของข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การสืบค้นข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test)

2. ทดสอบค่าที (t-test) เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน

3. เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะในการสืบค้นข้อมูลเพื่อจัดระดับทักษะในการสืบค้นข้อมูลก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test)

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะในการสืบค้นข้อมูล ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ค่า The Wilcoxon Matched Pairs Signed Ranks Test (อ้างถึงใน อุทุมพร จามรมาณ, 2531)

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบความรู้หลังเรียน (Post-test) โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การสืบค้นข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการทดสอบทักษะการสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์หลังเรียน (Post-test) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถอยู่ที่ระดับไม่มีการช่วยเหลือใดๆ ทั้งสิ้นสูงกว่าการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ซึ่งอยู่ที่ระดับการช่วยเหลือโดยบอกด้วยคำพูด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

### อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการสืบค้นข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำมาอภิปรายผลในประเด็นสำคัญๆ ได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การสืบค้นข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจาก

1.1 การสร้างและออกแบบบทเรียนด้วยโปรแกรม Authorware เข้าหลักข้อได้เปรียบของการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1.1.1 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งใหม่สำหรับนักเรียน ซึ่งนักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก จึงเป็นแรงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้น

1.1.2 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมให้นักเรียนเรียนตามเอกัตภาพ คือนักเรียนเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนเอง ไม่มีการกำหนดระยะเวลาในการเรียน ผู้เรียนจะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนเอง

1.1.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคำอธิบาย สีสัน ภาพ การ์ตูน ตัวอักษร และเสียง โดยเฉพาะภาพและเสียงซึ่งถูกสร้างด้วยโปรแกรม Authorware ถือว่าสามารถสร้างความสนใจได้มากที่สุด ทำให้นักเรียนเกิดความตื่นเต้น และเรียกร้องให้นักเรียนอยากทำแบบฝึกหัดไม่เกิดความเบื่อหน่าย

1.1.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามลำดับขั้นตอนที่ละเอียดจากง่ายไปหายาก และสามารถประเมินผลความก้าวหน้าได้โดยอัตโนมัติ มีการให้ผลย้อนกลับทันทีทันใด (Feedback) ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้นไม่เบื่อหน่าย สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต (2526) ได้กล่าวถึงการให้ผลย้อนกลับนั้นเป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการกระทำ ของอินทรีย์ซึ่งจะทำให้อินทรีย์รู้ว่าตนได้ทำพฤติกรรมที่เหมาะสมหรือไม่ อีกทั้งการกระทำ พฤติกรรมที่เหมาะสมย่อมได้รับการเสริมแรง การให้ผลย้อนกลับ หรือการให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองของตนเองนี้ ได้สอดคล้องกับทฤษฎีการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์ที่กล่าวว่า การที่อินทรีย์แสดงการตอบสนองแล้วได้ผลลัพธ์ออกมาทันทีนั้นจัดเป็นการเสริมแรงที่สำคัญในกระบวนการเรียนรู้

1.1.5 โปรแกรมได้ถูกกำหนดไว้ให้มีความยืดหยุ่นและมีลักษณะเป็นส่วนตัวสำหรับผู้เรียนแต่ละคน จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดี และสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ยังเรียนช้า

1.2 เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งกลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจอยู่แล้วนอกจากนี้ยังเป็นกลุ่มที่มีความคุ้นเคยกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาก่อน และมองเห็นประโยชน์ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสืบค้นข้อมูล

1.3 ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นกับเด็กนักเรียนและผู้ปกครองนักเรียนเพื่อทราบข้อมูลสิ่งแวดล้อมและความต้องการเรียนรู้ด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งสรุปผลออกมาแล้วว่า นักเรียนส่วนใหญ่ต้องการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับวิธีการค้นคว้าการสืบค้นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ ตลอดจนเรื่องระบบฐานข้อมูลต่างๆ

ในการลงทุนเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรม Authorware Professional เป็นการลงทุนที่สูงทั้งทางด้านเวลาและงบประมาณ เพราะฉะนั้นถ้าหากจะสร้างบทเรียนเรื่องใดขึ้นมา ผู้สร้างจะต้องแน่ใจก่อนว่าเรื่องที่จะสร้างนั้นให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้นจึงต้องมีการเก็บข้อมูลเบื้องต้นเพื่อทราบความต้องการพื้นฐานของผู้ที่จะใช้ บทเรียนก่อน และหลังจากที่ผู้วิจัยทดลองใช้บทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วผลปรากฏออกมาเป็นที่น่าพอใจ จึงทำให้มั่นใจได้ว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมาน่าจะสามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางเป็นที่พอใจของตลาดและผู้สนใจทั่วไป

2. ผลการทดสอบทักษะการสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์หลังเรียน (Post-test) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถอยู่ที่ระดับไม่มีการช่วยเหลือใดๆ ทั้งสิ้น สูงกว่าการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ซึ่งอยู่ที่ระดับการช่วยเหลือโดยบอกด้วยคำพูด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การสืบค้นข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีผลทำให้ระดับความสามารถในการสืบค้นข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงขึ้นกว่าเดิม ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากคุณสมบัติและคุณประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น แต่มีประเด็นที่น่าสนใจคือ เหตุใดก่อนเรียนระดับความสามารถของนักเรียนจึงอยู่ที่ระดับการบอกด้วยคำพูด แทนที่จะอยู่ที่ระดับ ช่วยเหลือ โดยการทำให้ดูทั้งหมด หรือ ระดับทำให้ดูบางส่วน ผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะมีสาเหตุ ดังนี้

2.1 นักเรียนส่วนใหญ่เคยผ่านการเรียนรู้เรื่องคอมพิวเตอร์มาบ้างแล้วตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ทำให้นักเรียนเข้าใจระบบการสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์พอสมควร ดังนั้นเวลานักเรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเรียนรู้หรือทดสอบเนื้อหาที่นักเรียนไม่เคยเรียนรู้มาก่อน นักเรียนจึงพอจะสามารถปฏิบัติในบางขั้นตอนได้บ้าง

2.2 โปรแกรมขั้นตอนการสืบค้นข้อมูลที่ให้นักเรียนสืบค้น มีคำอธิบายชี้แนะการปฏิบัติแจ้งให้ผู้สืบค้นทราบในบางขั้นตอน ซึ่งจะปรากฏให้เห็นบนจอคอมพิวเตอร์ขณะมีการสืบค้น

3. มีประเด็นที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งคือ มีนักเรียนบางคนมีผลการทดสอบทั้งความรู้และทักษะก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน หรือต่างกันน้อยมาก ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าน่าจะมีสาเหตุจากเด็กดังกล่าวเคยรู้เรื่องการสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์มาบ้างแล้ว ทั้งนี้ หลังจากทดลองเสร็จผู้วิจัยได้สอบถามเด็กถึงสาเหตุที่ทำให้คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนได้ไม่แตกต่างกัน เด็กตอบว่า เคยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์สืบค้นข้อมูลที่ห้องสมุดที่ผู้ปกครองทำงานอยู่ จากประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกับคำกล่าวของ กาเย (Gagné, 1988) ว่า การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลจะมีประสิทธิภาพเพียงใด ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความพร้อมภายในตัวผู้เรียนด้านความสามารถที่มีอยู่ก่อนเรียน

4. การสร้างบทเรียนและกระบวนการทดลอง ผู้วิจัยได้อ้างอิงถึงลำดับการสร้างอุปกรณ์และสื่อการสอนของ ลำลี ทองอิ้ว (2538) ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้วิจัย ดังนี้

4.1 การวางแผนคร่าวๆ ถึงรูปแบบของสิ่งที่จะสร้าง

ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะสร้างภาพพจน์ขึ้นว่าในการสร้างบทเรียนเรื่องการสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ ควรจะมีใคร หรือสิ่งใดเข้ามาเกี่ยวข้องบ้าง ซึ่งในการสร้างบทเรียนนี้ผู้ที่จะมีส่วนร่วมสำคัญคือครูที่สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตซึ่งจะต้องสอนเรื่องการสื่อสารและการสืบค้นข้อมูลต่างๆ ในขณะที่เดียวกันสิ่งที่ผู้วิจัยให้ความสนใจเป็นพิเศษคือ เนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการสื่อสารในหลักสูตรประถมศึกษา ช่วงเวลาที่นักเรียนเรียนหน่วยนี้ บรรณารักษ์และเจ้าหน้าที่หน่วยสื่อการสอนก็อยู่ในกลุ่มที่ผู้วิจัยจะต้องติดต่อสอบถามเพื่อตรวจสอบดูว่าวัสดุหรือสื่อที่ต้องการจะสร้างนั้นมีอยู่แล้วหรือยัง มีความจำเป็นต้องสร้างเอาไว้หรือไม่ ใช้เวลาในการสร้างนานแค่ไหน และควรใช้เวลาอีกเท่าไรในการทดลอง เก็บข้อมูล สรุปและอภิปรายผล

#### 4.2 การวิเคราะห์และเลือกเนื้อหา

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาในหน่วยการสื่อสารแล้วพบว่าไม่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูลเลย และหลังจากสอบถามครูผู้สอน พบว่าครูต้องการที่จะสอนเรื่องดังกล่าวให้เด็กด้วยเนื่องจากเป็นสิ่งจำเป็นในยุคที่คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอน แต่ยังมีขาดสื่อที่จะสอนให้เด็กสามารถเรียนรู้ในเรื่องดังกล่าวได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงตัดสินใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้สอนในส่วนที่ขาดหายไป และกำลังเป็นที่ต้องการของครูผู้สอน

#### 4.3 กำหนดเป้าหมายของการฝึก

การกำหนดพฤติกรรมของผู้เรียนหลังจากการฝึก ความจริงแล้วในขั้นนี้เกิดขึ้นเกือบจะพร้อมๆ หรือเกิดขึ้นก่อนการกำหนดเนื้อหาที่จะให้ผู้เรียนเรียนเสียอีก ทั้งนี้เพราะเมื่อผู้วิจัยตัดสินใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ นั้น ได้พบปัญหาสำคัญคือไม่รู้ว่าจะใส่เนื้อหาเฉพาะอะไรให้นักเรียนเรียน ในเรื่องนี้อาจารย์ที่ปรึกษาจึงแนะนำให้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์พฤติกรรมที่จะต้องให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนก่อน โดยให้พิจารณาว่าถ้านักเรียนจะต้องสืบค้นข้อมูลเป็นนักเรียนจะต้องทำอะไรได้บ้าง วิเคราะห์ออกเป็นพฤติกรรมรายข้อเป็นข้อๆ ไป ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้เองคือพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะต้องทำได้หลังจากการฝึกด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้นคือเป้าหมายของการฝึก ในการสืบค้นข้อมูลนั้นในขั้นแรกผู้เรียนจะต้องรู้จักคำสั่งต่างๆ ในภาษาคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังต้องรู้จักฐานข้อมูลประเภทต่างๆ ต้องรู้จักวิธีการเรียกฐานข้อมูลมาใช้ เป็นต้น

#### 4.4 การกำหนดลักษณะของวัสดุที่จะสร้าง

ในขั้นนี้ผู้วิจัยกำหนดไว้แล้วว่าจะสร้างโดยใช้โปรแกรม Authorware Professional 2 มีทั้งเนื้อหาที่เป็นตัวหนังสือ มีภาพและเสียงประกอบ ผู้เรียนสามารถฝึกหัดทักษะการสืบค้นได้โดยการฝึกหัดในแบบฝึกนี้ เนื้อหาที่ให้นักเรียนฝึกนั้นผู้วิจัยได้ตรวจสอบกับนักเรียนและครูเพื่อเลือกเนื้อหาที่กำลังเป็นความจำเป็นขณะนั้นซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริงต่อไป

#### 4.5 การตรวจสอบยืนยันก่อนลงมือวางแผนขั้นตอนในการสร้างวัสดุ



ผู้วิจัยต้องมั่นใจว่าบทเรียนที่จะสร้างนั้นเป็นเป็นวัสดุที่ยังขาดอยู่จริง ทั้งนี้เพราะถ้ามีวัสดุนั้นอยู่แล้วในห้องตลาดหรือมีผู้สร้างเอาไว้แล้ว จะได้นำวัสดุที่มีอยู่แล้วมาปรับใช้ได้โดย ไม่ต้องเสียเวลาและทุนทรัพย์ในการสร้างใหม่

#### 4.6 การลงมือติดต่อกับผู้คนที่ จะเข้ามาเกี่ยวข้องกับการสร้างวัสดุการสอนนั้น

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ลองกำหนดไว้คร่าวๆ แล้วในขั้นที่หนึ่ง ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือจากบุคคลเหล่านั้นอย่างจริงจังและเป็นเรื่องๆ ไป ได้แก่ ติดต่อกับครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเพื่อเลือกเนื้อหา ติดต่อกับบรรณรักษ์ห้องสมุดคณะครุศาสตร์และห้องสมุดโรงเรียนเพื่อสำรวจหนังสือที่นักเรียนสามารถสืบค้นได้และต้องใช้เป็นข้อมูลในการทำรายงาน ติดต่อกับผู้อำนวยการในเรื่องการสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Authorware เพื่อฝึกการใช้โปรแกรมให้เกิดความชำนาญ และติดต่อกับอาจารย์จากภาควิชาโสตทัศนศึกษาเพื่อขอให้เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบบทเรียนที่สร้าง นอกจากนี้ยังต้องติดต่อกับผู้บริหารโรงเรียนสาธิตฯ เพื่อขอใช้ห้องคอมพิวเตอร์และนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อใช้ในการวิจัยอีกด้วย

#### 4.7 ขั้นตอนการสร้างวัสดุการสอน

ในรอบแรกของการสร้างจะครอบคลุมงานสองประการหลัก คือ การสร้างและประเมินเพื่อการปรับปรุงบทเรียนที่สร้างขึ้นซึ่งในการสร้างนั้นผู้วิจัยต้องใช้เวลาค่อนข้างมากทั้งนี้เพราะจะต้องผสมผสานเนื้อหาที่เป็นข้อมูลเรื่องการสืบค้นตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรประถมศึกษาเข้ากับกระบวนการสืบค้นตามหลักของเครื่องมือการสืบค้นที่นักเรียนจะต้องพบจริงตามห้องสมุดต่างๆ นั่นคือเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะการดึงข้อมูลประเภท On Line และดึงจากโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ และที่ใช้เวลานานที่สุดคือ การใช้โปรแกรม Authorware ในการสร้างบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยต้องใช้ Icon ทั้งหมดมากกว่าสองพันตัว

หลังจากที่สร้างบทเรียนในรอบแรกเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้ประเมินบทเรียนดังกล่าวในประเด็นหลักๆ คือ ประเด็นความถูกต้องตามกระบวนการสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Authorware ประเด็นความถูกต้องของเนื้อหาว่าสอดคล้องกับเรื่องการสืบค้นที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตร และประเด็นความสามารถในการนำโปรแกรมนั้นไปใช้ได้จริงถูกต้องตามทฤษฎีการสอน และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนตามที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งในประเด็นที่สามนี้ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและให้คำแนะนำเพื่อนำไปปรับปรุงก่อนที่จะนำไปให้นักเรียนใช้ต่อไป

#### 4.8 การนำวัสดุที่สร้างไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็ก ๆ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบให้คำแนะนำพร้อมทั้งนำไปแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็กๆ ที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัยทั้งนี้เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ ตลอดจนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการใช้บทเรียนและความเข้าใจขั้นตอนการใช้คำสั่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อย่างไรก็ตามในขั้นนี้ ผู้วิจัยยังไม่ได้วัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับการสืบค้น

#### 4.9 ขั้นตอนการปรับปรุง

เมื่อได้ข้อมูลจากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปทดลองใช้แล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนดังกล่าวมาปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง

#### 4.10 ขั้นตอนการผลิตวัสดุการสอนให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน

ในขั้นนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บไฟล์ (Page File) ลงในฮาร์ดดิสก์ก่อน เนื่องจากไฟล์ที่สร้างขึ้นมีขนาดใหญ่ ไม่สามารถเก็บไปไว้ในแผ่น (FloppyDisk) ได้ในทันที จากนั้นจึงเก็บไฟล์ลงแผ่น อาจจะใช้วิธีการบีบไฟล์ (Zip File) หรือการก๊อปปี้ไฟล์ (Copy File) ธรรมดา ก็ได้ เพื่อให้ครบตามจำนวนที่ต้องใช้กับนักเรียน

5. สภาพการเรียนของนักเรียนในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการสังเกตและการประเมินผลโดยรวมของผู้วิจัยที่ได้ทำการสอนจนครบทั้ง 8 แผน สามารถอภิปรายในประเด็นต่างๆ ได้ ดังนี้

5.1 ก่อนเรียนทุกครั้ง ผู้วิจัยได้ทำการเช็คชื่อและให้นักเรียนนั่งประจำเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดิมทุกครั้งที่มีการเข้าเรียน ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการใช้เครื่องในครั้งต่อไป เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องมีคุณสมบัติปลีกย่อยไม่เท่ากัน เช่น ความเร็ว เม้าส์ การวางตัวของไอคอน (Icon) หน้าจอ เป็นต้น เมื่อนักเรียนใช้เครื่องใดก็จะมี ความคุ้นเคยกับเครื่องนั้น

การเข้าเรียนของนักเรียนส่วนใหญ่ จะเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพราะอาจารย์ประจำชั้น ผู้ปกครองนักเรียน ให้ความร่วมมือในการวิจัยดีมาก ตลอดทั้งนักเรียนส่วนใหญ่มีความตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบ จึงทำให้การทดลองบรรลุตามแผนที่วางไว้ทุกประการ

5.2 เนื่องจาก ห้องเรียนคอมพิวเตอร์เป็นห้องเรียนขนาดใหญ่ มีเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 40 เครื่อง ผู้วิจัยจึงได้ใช้เครื่องขยายเสียงช่วยในการสอนเพื่อให้นักเรียนได้ยินโดยทั่วถึงกัน ซึ่งผู้วิจัยคิดว่านักเรียนน่าจะให้ความสนใจในการฟังมากกว่าการพูดแบบธรรมดา โดยสังเกตจากเวลาที่ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการเรียน นักเรียนทุกคนจะตั้งใจฟัง และจะถามในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจในทันที

5.3 ในกระบวนการเรียนการสอนตามแผน ช่วงต้นของแผนที่ 1 ผู้วิจัยได้แจกคู่มือนักเรียนพร้อมทั้งให้คำแนะนำในการใช้ประกอบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำได้ นักเรียนที่ยังทำตามไม่ได้ จะยกมือถามครู ในบางครั้งนักเรียนยกมือที่เดียวพร้อมกัน 3 คน ผู้สอนไม่สามารถที่จะแนะนำพร้อมกันทั้ง 3 คน ซึ่งแต่ละคนก็มีปัญหาไม่เหมือนกันได้ วิธีแก้ที่ผู้วิจัยใช้นอกเหนือจากการเดินไปบอกด้วยตนเอง คือ ให้เด็กนักเรียนที่นั่งใกล้กันที่สามารถแก้ปัญหาได้ช่วยแนะนำ ปรากฏว่าให้ผลดีมาก เพราะเด็กที่ปฏิบัติตามขั้นตอนในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ได้ก่อน จะสามารถย้อนกลับมาให้คำแนะนำเพื่อนได้ นอกจากนี้การนั่งของนักเรียนก็มีความสำคัญ นักเรียนจะเลือกนั่งใกล้ๆ เพื่อนที่ตนเองสนิท ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าน่าจะเป็นผลดีในแง่ของความพร้อมและเต็มใจให้ความช่วยเหลือเพื่อนโดยไม่รู้สึกรำคาญใจ อย่างไรก็ตามปัญหาดังกล่าวข้างต้นจะเกิดขึ้นในช่วงแรกของ

การเรียนการสอนแผนแรกๆ ส่วนการเรียนในระยะหลังไม่ค่อยมีปัญหาอะไรเนื่องจากนักเรียนเริ่มคุ้นเคยวิธีการ ขั้นตอนต่างๆ แล้ว

กิจกรรมการเรียนที่นักเรียนแต่ละคนเรียนด้วยตนเองตั้งแต่การเริ่มเข้าสู่บทเรียน ในส่วนบทเรียนแบบสอนเนื้อหาใหม่ (Tutorial) นักเรียนจะอ่านเนื้อหาและปฏิบัติตามคำแนะนำในบทเรียน จนถึงขั้นตอนปัญหาหลังบทเรียน จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำคะแนนได้เกินร้อยละ 80 โดยไม่ต้องย้อนกลับมาทบทวนเนื้อหา ส่วนนักเรียนที่ทำคะแนนได้ไม่ถึงร้อยละ 80 และต้องย้อนกลับมาทบทวนเนื้อหาอาจเนื่องมาจากสภาพความพร้อมของตัวเด็กเองเช่น ระดับสติปัญญา หรืออารมณ์ของเด็กขณะนั้น

การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ในบางกรณี ปัญหาการเรียนของเด็กไม่ได้อยู่ที่ขั้นตอนการเรียนตามที่บทเรียนกำหนดไว้เท่านั้น ปัญหาอาจเกิดจากสภาพของคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ ไม่ว่าจะเป็นฮาร์ดแวร์ (Hardware) หรือ ซอฟต์แวร์ (Software) เช่น เครื่องไม่ติดต่อบ ไม่มีภาพปรากฏบนจอ โปรแกรมค้าง ซึ่งปัญหาเหล่านี้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ผู้สอนอาจต้องแก้ปัญหาเองในเบื้องต้น เช่น ลองปิดเครื่องแล้วเปิดใหม่ ตรวจสอบสายสัญญาณหรือสายไฟว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่ ผู้วิจัยคิดว่าปัญหาเหล่านี้จะเกิดขึ้นน้อยมากถ้าผู้เรียนรู้จักใช้เครื่องอย่างถูกวิธี โดยครูผู้สอนต้องแนะนำให้เด็กรู้จักก่อนการใช้เครื่อง เช่น ไม่กดปุ่มอื่นใดนอกเหนือจากคำสั่งที่กำหนด ไม่กดปุ่มเร็วเกินไปต้องให้เครื่องแสดงผลออกมาก่อนระมัดระวังในการเคลื่อนย้ายร่างกายไม่ให้โดนสายไฟหรือสายสัญญาณ เป็นต้น

จากการสังเกตความสนใจในการเรียน และจากการที่เด็กพูดออกมาขณะผู้วิจัยเดินไปสังเกตใกล้ๆ เช่น “ครูครับผมชอบรูปการ์ตูนตัวนี้จัง มันตลกดี” หรือบางคนก็พูดว่า “ครูครับ ผมทำถูกหมดเลยครับ” พร้อมกับรอยยิ้มอันภาคภูมิใจ ผู้วิจัยคิดว่านักเรียนน่าจะชอบและมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนดังกล่าว ซึ่งในงานวิจัยของ วอร์ด (Ward, 1987) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการฝึกทักษะ (drill and Practice) ด้วยคอมพิวเตอร์กับการสอนแบบปกติในการเรียนรู้ศัพท์และการอ่าน และเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกรด 4 ถึง 6 ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ

6. จากการออกแบบและสร้างบทเรียนตลอดถึงเสร็จสิ้นกระบวนการทดลองสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างด้วยโปรแกรม Authorware Professional สามารถวิเคราะห์ระบบ ทั้งข้อดีและข้อจำกัดได้ ดังนี้

6.1 เนื่องจาก โปรแกรม Authorware Professional เป็นโปรแกรมที่วิ่งบนโปรแกรมวินโดว เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควรเป็นรุ่น 386 ขึ้นไป และมีหน่วยความจำหลัก (RAM) ตั้งแต่ 4 เมกกะไบต์ (MB) ขึ้นไป จึงจะสามารถทำงานได้ ดังนั้น ในการสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Authorware Professional ผู้สร้างต้องตระหนักในประเด็นดังกล่าวด้วยว่า จะสร้างบทเรียนให้มีคุณสมบัติระดับไหน เหมาะกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะนำไปใช้หรือไม่เพียงใด

6.2 บทเรียนที่สร้างโดยโปรแกรม Authorware Professional จะเป็นบทเรียนที่มีคุณสมบัติพิเศษคล้ายกับการใช้โปรแกรมวินโดว นักเรียนสามารถใช้คีย์บอร์ด หรือเมาส์ในการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน หรือจะใช้ทั้งสองอย่างประกอบกันก็ได้ จึงให้ความสะดวกกับ

นักเรียนเป็นอย่างดี สามารถสร้างให้บทเรียนแตกสาขาแบบไหนก็ได้ หรือจะให้สามารถย้อนกลับ  
ไปกลับมาก็ได้ นอกจากนี้ยังสามารถผนวกเสียงเพลง เสียงพูด ภาพและเสียงวิดีโอเข้าไปใน  
บทเรียนได้ แต่ต้องระวังในเรื่องศักยภาพของเครื่องที่ใช้ตั้งได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในกรณีที่มีเด็กนักเรียนเป็นจำนวน  
มากควรมีผู้ช่วยสอน เพื่อควบคุม ช่วยเหลือ และให้คำแนะนำนักเรียนได้อย่างทั่วถึง
2. ครูผู้สอนควรมีความรู้พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์พอสมควร สามารถแก้  
ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นกับนักเรียนขณะมีการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้อย่าง  
ทัน่วงที่
3. สภาพห้องเรียนคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปควรมีแสงสว่างที่พอดีกับการมองเห็นจาก  
จอคอมพิวเตอร์ ถ้าแสงภายนอกจ้ามากเกินไป การแสดงผลจากหน้าคอมพิวเตอร์อาจไม่ชัดเจน  
ดังนั้นครูผู้สอนควรแนะนำวิธีการปรับหน้าจคอมพิวเตอร์ให้เหมาะกับสายตาของนักเรียน  
แต่ละคน
4. ในการแนะนำนักเรียนเป็นรายบุคคลขณะมีการเรียนการสอน ครูผู้สอนไม่ควร  
ใช้เสียงดังเกินไปจนเป็นการรบกวนสมาธิของนักเรียนคนอื่น ๆที่กำลังเรียนอยู่

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ในรูปแบบมัลติมีเดีย  
ลักษณะอื่นๆ เช่น การผลิตบทเรียนมัลติมีเดียในรูปแบบ CD-ROM กับวิชาหรือเนื้อหาต่างๆ ที่  
น่าสนใจเหมาะสมกับยุคสมัย เป็นต้น
2. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาผลกระทบด้านอื่นๆ เช่น ด้านความจำ ผลกระทบต่อ  
สภาพจิตใจ ฯลฯ ที่อาจเกิดจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ควรศึกษาเปรียบเทียบการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนหลายๆ  
ระดับเพื่อศึกษาดูว่า นักเรียนระดับใดเหมาะสมกับคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะเด่นในด้านใด เช่น  
สี สัน เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ ลักษณะการเสริมแรง เป็นต้น
4. ควรศึกษาเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาที่เหมาะสมกับการใช้สอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ในระดับประถมศึกษาให้มากขึ้น