

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา สำหรับครูที่ปฏิบัติการสอนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา เพื่อใช้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้นำเสนอขั้นตอนการพัฒนาโมดูลที่เป็นส่วนประกอบของโครงสร้าง ประกอบด้วย โมดูลติดตั้ง โมดูลจัดทำข้อมูลซึ่งประกอบด้วยการจัดทำข้อมูลเนื้อหาบทเรียน ใช้จัดทำเนื้อหาบทเรียนที่เป็นข้อความ ส่วนการจัดทำข้อมูลข้อทดสอบ ใช้จัดทำข้อมูลข้อทดสอบหรือแบบฝึกหัดที่เป็นแบบเลือกตอบและแบบจับคู่ ส่วนการจัดการข้อมูล ใช้รวมข้อทดสอบ ข้อมูลเนื้อหาบทเรียนที่เป็นข้อความ สื่อมัลติมีเดีย ภาพพื้นหลังและภาพการ์ตูนเคลื่อนไหว (ข้อมูลป้อนกลับ) บันทึกเป็นแฟ้มข้อมูล ส่วนการทดสอบข้อมูล ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ส่วนการย้ายแฟ้มข้อมูล ใช้เพื่อย้ายแฟ้มข้อมูลไปวางที่ตำแหน่ง Local Disk ที่กำหนด สำหรับผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่ครูจัดทำขึ้นนี้ได้ โดยการเปิดใช้งาน โมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทำการศึกษาเนื้อหาบทเรียนและทำการทดสอบหรือทำแบบฝึกหัด ผลของการศึกษาบทเรียนจะมีการบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูลไว้ทุกครั้ง ครูผู้สอนสามารถที่จะนำไปใช้ในการประเมินความก้าวหน้าหรือการพัฒนาทางด้านการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา มีขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าโดยสรุปดังต่อไปนี้

1. กำหนดคุณลักษณะของโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา
2. ออกแบบโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา
3. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย

3.1 ซอฟต์แวร์ โปรแกรมหลักที่ใช้ในการพัฒนาคือ โปรแกรม Macromedia

Authorware Version 5.2

3.2 ฮาร์ดแวร์ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือไม่ต่ำกว่ารุ่นที่มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รุ่น Pentium 4 หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด 128 MB

3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3.1 ประชากร คือ ครูที่สอนในช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 และช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ที่ปฏิบัติการสอนที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการบางใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) นนทบุรี อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี โรงเรียนจุฬารัตน์ราชวิทยาลัย ชลบุรี อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี

3.3.1 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ใช้วิธีสุ่มเลือกแบบเจาะจงจากประชากรจากเกณฑ์ที่กำหนดตามกลุ่มวิชาที่สอน

3.4 แบบประเมินโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่าง

4. ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมโมดูลที่เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่ได้กำหนดไว้และจัดทำคู่มือแนะนำการใช้งาน

5. ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์

5.1 ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 โดยให้ครูที่ไม่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 คน ได้ทดลองใช้งานผลิตภัณฑ์เป็นรายบุคคล เพื่อหาข้อบกพร่องในการพัฒนาโปรแกรมแล้วนำมาทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

5.2 ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 โดยให้ครูที่ไม่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ได้ทดลองใช้งานผลิตภัณฑ์เป็นรายบุคคล เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ในการพัฒนาโปรแกรม

6. การจัดทำแบบประเมินโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบแบบประเมินสื่อการสอนได้ ประเมินความเที่ยงตรง ความถูกต้องและเหมาะสมของแบบสอบถาม แบบประเมินประกอบด้วย

6.1 แบบประเมินโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเมินด้านความถูกต้องและเหมาะสมในการพัฒนาโครงสร้างและคู่มือแนะนำการใช้งาน

6.2 แบบประเมินโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา สำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ประเมินด้านความเหมาะสมในการพัฒนาโครงสร้างเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการจัดทำคู่มือแนะนำการใช้งาน

6.3 แบบประเมินด้านความพึงพอใจในการใช้โครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา เพื่อการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน โครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกลุ่มตัวอย่าง

7. การประเมินเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

7.1 ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมในการพัฒนาโปรแกรมของโครงสร้าง การจัดทำคู่มือแนะนำ การใช้งานและให้ข้อเสนอแนะ ถ้าส่วนหนึ่งส่วนใดไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสมและมีข้อเสนอแนะก็จะนำมาปรับปรุงแก้ไข

7.2 ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ประเมินด้านความเหมาะสมในการพัฒนาโครงสร้างเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การจัดทำคู่มือแนะนำการใช้งานและให้ข้อเสนอแนะ ถ้าส่วนหนึ่งส่วนใดมีความไม่เหมาะสมหรือมีข้อเสนอแนะ ก็จะนำมาปรับปรุงแก้ไข

8. ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์โดยครูที่ไม่เคยใช้งานและไม่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ในการพัฒนา

9. การประเมินหาความพึงพอใจในการใช้งาน โครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา พัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจริง ประเมินโดยครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูลการประเมินมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์การยอมรับที่ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.5 ในทุกด้าน ถ้าส่วนหนึ่งส่วนใดไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด จะต้องนำมาปรับปรุงใหม่ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

10. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย ให้ข้อเสนอแนะและนำเสนอผลงานการศึกษาวิจัย

11. เผยแพร่ผลงานการศึกษาวิจัย

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยสรุปผลการศึกษาเป็น 2 ประเด็นคือ

1. ผลการพัฒนาโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา

2. ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน โครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา

ผลการพัฒนาโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้โครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา และคู่มือแนะนำการใช้งาน สำหรับครูที่ปฏิบัติการสอนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา นำไปใช้พัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำไปใช้สอนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาได้ด้วยความสะดวก รวดเร็ว และผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการและความสามารถของตน ซึ่งได้แบ่งการพัฒนาแบ่งออกเป็น 3 โมดูลคือ

1. โมดูลติดตั้ง เป็นส่วนที่ทำหน้าที่จัดการให้โมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและโมดูลจัดทำข้อมูลสามารถใช้งานได้ โมดูลติดตั้งนี้จะเปิดใช้งานโดยอัตโนมัติในครั้งแรก

2. โมดูลจัดทำข้อมูล ใช้จัดข้อมูลและบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูลเพื่อนำไปใช้กับโมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โมดูลจัดทำข้อมูลแบ่งออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้คือ

2.1 ส่วนการจัดทำข้อมูลเนื้อหาบทเรียน ใช้จัดทำข้อมูลเนื้อหาบทเรียนที่เป็นข้อความ

2.2 ส่วนการจัดทำข้อมูลข้อทดสอบ ใช้จัดทำข้อมูลข้อทดสอบหรือแบบฝึกหัดรูปแบบเลือกตอบและจับคู่

2.3 ส่วนการจัดการข้อมูล ใช้ทำการรวมข้อมูลเนื้อหาบทเรียน ข้อมูลข้อทดสอบหรือแบบฝึกหัด กำหนดชื่อแฟ้มข้อมูลภาพพื้นหลัง กำหนดแฟ้มข้อมูลแสดงผลป้อนกลับ กำหนดชื่อแฟ้มข้อมูลผลลัพธ์ และบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูลสำหรับประกอบการใช้งานโมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4 ส่วนการทดสอบข้อมูล ใช้ทดสอบความถูกต้องของข้อมูล

2.5 ส่วนการย้ายแฟ้มข้อมูล ใช้ในการย้ายแฟ้มข้อมูลจาก Floppy Disk (A:) ไปวางที่ Local Disk ที่กำหนด

2.6 ส่วนคำแนะนำ เป็นคำแนะนำวิธีการใช้งานโมดูลจัดทำข้อมูล

3. โมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นส่วนของผู้เรียน เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีโครงสร้าง กระบวนการและการปฏิสัมพันธ์ตามรูปแบบของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเน้นรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภททดสอบ ประเภทเสนอเนื้อหาและประเภทฝึกหัด โดยครูผู้ใช้งานเป็นผู้ออกแบบเนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับรูปแบบการนำเสนอ การถามตอบ การตอบสนองและการประมวลผลของโปรแกรม

ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโครงสร้างช่วยพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา

ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน โครงสร้างช่วยพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา แบ่งการประเมินเป็น 2 ส่วนคือ

1. ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน โครงสร้างช่วยพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษา ในส่วนที่เป็นโมดูลติดตั้ง โมดูลจัดทำข้อมูล และโมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.50$)
2. ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้คู่มือแนะนำการใช้งาน โครงสร้างช่วยพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา ได้ระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.49$)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเพื่อการพัฒนาโครงสร้างช่วยพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยโดยกระบวนการวิจัยและพัฒนา สามารถ อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. โครงสร้างช่วยพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา เป็นโครงสร้างที่สามารถช่วยให้ครูสามารถจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยครูผู้จัดทำไม่จำเป็นต้องมีความรู้ความชำนาญในด้านการใช้โปรแกรมประพันธ์บทเรียน ซึ่งในการพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยการใช้โปรแกรมประพันธ์บทเรียน ผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้ความชำนาญเป็นอย่างมากจึงจะทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพและในการพัฒนาจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนามากเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับ วิภา อุดมพันธ์ (2544, หน้า 84) กล่าวว่า การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้จัดทำต้องมีความเชี่ยวชาญและเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลา แรงงาน ความอดุสาหะและงบประมาณรายจ่ายค่อนข้างสูง
2. โมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการแจ้งให้ผู้เรียนรับทราบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การเรียนรู้) ของเนื้อหาบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน สอดคล้องกับกลวิธีของกานเยในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 47) การนำเสนอวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น และ รุจโรจน์ แก้วอุไร (2545) กล่าวว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น
3. โมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแสดงเนื้อหาบทเรียนที่เป็นข้อความได้จำนวนไม่เกินกว่า 10 หน้า โดยเนื้อหาบทเรียนนั้นครูผู้จัดทำจะต้องเป็นผู้กำหนดขึ้นเอง จำนวน

ของข้อมูลเนื้อหาบทเรียนที่จัดทำขึ้นอาจมีจำนวนจำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการให้ผู้จัดทำแบ่งเนื้อหาบทเรียนเป็นหน่วยย่อยๆ สอดคล้องกับ การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมนิยม กล่าวว่าการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรแบ่งเนื้อหาบทเรียนเป็นหน่วยย่อย (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 40)

4. โมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแสดงเนื้อหาบทเรียนที่เป็นรูปแบบสื่อมัลติมีเดียได้หลายรูปแบบคือ รูปภาพ วิดีโอ ภาพสไลด์ (PowerPoint) เว็บไซต์และเพิ่มข้อมูลจัดทำโดยโปรแกรมออร์เชอร์แวร์ (Macromedia Authroware) ได้ สอดคล้องกับ ปรัชญนันท์ นิลสุข (2542) กล่าวว่า การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว และ วิภา อุดมฉันท (2544, หน้า 81) กล่าวว่า การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนหรือข้อมูลของบทเรียนที่จะสอน โดยการนำเสนอข้อมูลในระบบมัลติมีเดีย มีภาพและเสียงทำให้บทเรียนเสมือนจริงและเข้าใจง่าย

5. โมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนของการฝึกปฏิบัติจะมีการให้ข้อมูลป้อนกลับ โดยข้อมูลป้อนกลับถือว่าเป็นส่วนประกอบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงโดยทันทีหลังจากผู้เรียนได้เลือกกระทำ สอดคล้องกับกลวิธีของกานเยในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 53) กล่าวว่า การให้ผลป้อนกลับเป็นการกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น การให้ข้อมูลป้อนกลับต้องทันทีที่ผู้เรียนตอบสนอง เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบคำถามถูกหรือตอบผิด และสอดคล้องกับ ปรัชญนันท์ นิลสุข (2542) กล่าวว่า สิ่งสำคัญที่มีการแทรกเข้าไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสมอคือ คำถามที่ประกอบในเนื้อหาบทเรียน เมื่อตอบคำถามแล้วก็ต้องมีการป้อนกลับให้ได้ทราบว่าตอบถูกหรือผิด

ส่วนการฝึกปฏิบัติ การแสดงข้อคำถามจะมีลักษณะส่วนตำแหน่งของข้อคำถามและตำแหน่งของตัวเลือกตอบ เป็นการทำให้ผู้เรียนเกิดความแปลกใหม่ เป็นการทำให้บทเรียนเกิดประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ ฉลอง ทับศรี (2543, หน้า 142) กล่าวว่า ถ้าสิ่งที่จะเรียนเป็นสิ่งใหม่ต่อผู้เรียน ผู้เรียนยังต้องการการฝึกมาก ๆ และเวลาที่ใช้ในการฝึกแต่ละครั้งจะมากกว่าการฝึกปกติ และสอดคล้องกับรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทักษะ ที่เป็นการให้ผู้เรียนฝึกเพื่อเป็นการทบทวนกฎเกณฑ์และแนวคิดหลักตามความต้องการของผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะทำการสุ่มข้อทดสอบตามเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการฝึก รวมทั้งจำนวนข้อคำถาม สอดคล้องกับทฤษฎีปัญญานิยม (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 42) ที่กล่าวว่า การสร้างความสนใจโดยการนำเสนอในรูปแบบที่แตกต่างกัน

การจัดทำข้อคำถามเพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดของโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถจัดทำได้ตั้งแต่ 5 - 20 ข้อ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดครั้งละไม่มากเป็นการทำให้

ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ สอดคล้องกับ ฉลอง ทับศรี (2543, หน้า 139) กล่าวว่า การแบ่งการฝึกเป็นช่วง ๆ โดยปกติจะทำให้เกิดการเรียนรู้ดีกว่าการฝึกทีเดียวทั้งหมด

6. โมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ออกแบบและพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาบทเรียนและทำแบบฝึกหัดที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นตามความสนใจอย่างเป็นอิสระและตามความสามารถของผู้เรียน สอดคล้องกับ ฌอนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 8-11) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนของความแตกต่างระหว่างบุคคล คือต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง สามารถเลือกเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด รวมถึงสามารถควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือทดสอบได้ และสอดคล้องกับ ฉลอง ทับศรี (2543, หน้า 66) กล่าวว่า ลักษณะที่สำคัญที่สุดของการใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษา คือ การที่คอมพิวเตอร์ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในลักษณะรายบุคคลคือ นักเรียนสามารถควบคุมอัตราความเร็วของการเสนอเนื้อหาตามความสามารถของตน ตามวิธีการเรียนที่เหมาะสมกับลักษณะความรู้ ความสามารถ ความสนใจในด้านการเรียนของผู้เรียน

7. โมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถใช้ในการทดสอบประเมินผู้เรียนได้ ข้อทดสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก และสามารถบันทึกประวัติผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ครูผู้สอนสามารถใช้ข้อมูลประวัติผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในการประเมินผู้เรียนและติดตามการพัฒนาการเรียนรู้และติดตามพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อการแก้ไขหรือการซ่อมเสริมผู้เรียนได้ สอดคล้องกับ ปรัชญนันท์ นิลสุข (2542) ได้กล่าวว่า สิ่งสำคัญที่มีการแทรกเข้าไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสมอคือ คำถามที่ประกอบในเนื้อหาของบทเรียนที่อาจเป็นคำถามเพื่อดึงความสนใจหรือคำถามเพื่อการประเมินระหว่างเรียนหรือคำถามเพื่อการประเมินหลังเรียน ล้วนมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในลักษณะที่ผู้เรียนต้องเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

8. โครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโครงสร้างที่สามารถช่วยให้ครูที่ไม่มีทักษะในการใช้งานคอมพิวเตอร์สามารถจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ และระบบโครงสร้างของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมมากที่สุดที่จะนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ สอดคล้องกับผลการประเมินด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการวิจัยของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน จากข้อคำถามที่ว่าความสามารถแก้ปัญหาในด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับครูที่ไม่มีทักษะในการใช้งานคอมพิวเตอร์ ผลการประเมินได้ระดับมากที่สุด เกี่ยวกับความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ผลการประเมินได้ระดับมากที่สุด เกี่ยวกับคุณประโยชน์เพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ผลการประเมินได้ระดับมากที่สุด และด้านความเหมาะสมของโมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการประเมินได้ระดับมากที่สุด

9. ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียน ด้านการออกแบบกราฟิก โมดูลจัดทำข้อมูล ระดับความพึงพอใจมาก ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 และโมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับความพึงพอใจมาก ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 สรุปผลการประเมินได้ระดับมากที่สุดสองโมดูล และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแสดงถึงลักษณะการกระจายของคะแนนระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับค่อนข้างสูง น่าจะเป็นเพราะครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นครูที่สอนในรายวิชาต่างๆ และจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลากหลายเนื้อหาบทเรียน ครูผู้จัดทำอาจจะคิดเห็นว่า ภาพพื้นหลังบางภาพยังมีความไม่เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน สอดคล้องกับทฤษฎีปัญญานิยม (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 42) การใช้ภาพและกราฟิกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา

10. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อจำกัดคือ ในด้านของจำนวนของข้อทดสอบหรือแบบฝึกหัด โดยจะต้องมีได้ไม่เกินกว่า 20 ข้อ จำนวนของเนื้อหาบทเรียนจะมีได้ไม่เกินกว่า 10 หน้า จากข้อจำกัดดังกล่าวทำให้ครูผู้จัดทำบทเรียนจะต้องออกแบบบทเรียนให้เป็นไปตามรูปแบบและข้อกำหนดของโปรแกรมเท่านั้น ในส่วนของการแสดงเนื้อหาบทเรียนจะไม่สามารถแสดงตัวอักษรแบบพิเศษและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ จึงไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้พัฒนาบทเรียนที่ต้องใช้รูปแบบดังกล่าว และในส่วนภาพพื้นหลังที่มีให้เลือกใช้อาจจะไม่เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียนบางบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ครูผู้จัดทำบทเรียนอาจจะจัดทำภาพพื้นหลังเพิ่มเติมขึ้นเอง

11. ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโครงสร้างช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่างได้ระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$) เพราะว่าครูสามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งตรงกับความต้องการของครู ที่ต้องการโปรแกรมอะไรก็ตามที่ช่วยให้การเขียนหรือสร้างบทเรียนง่ายและสะดวกขึ้นก็อยากให้มีให้มากที่สุด ซึ่งรวมถึงการมีภาพสะสมไว้ในโปรแกรมมากๆ และรวมถึงการกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของภาพหรือกราฟิกด้วย เพราะครูส่วนใหญ่เชื่อว่าตนไม่ได้มีบทบาทในการออกแบบและเขียนโปรแกรม (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, อรจริย์ ณ ตะกั่วทุ่งและวิชุดา รัตนเพียร 2540, หน้า 149) สอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (สุพรรณิการ์ เหลือสินทรัพย์, 2545) โดยกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในเกณฑ์เฉลี่ยระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป จากการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาโครงสร้างช่วยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับระดับมัธยมศึกษา มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1.1 การพัฒนาโปรแกรม ตรงขั้นตอนของการพัฒนา สมควรทดลองใช้งาน โปรแกรมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการหลาย ๆ แบบ เพื่อจะได้ไม่เกิดปัญหาใน ขั้นตอนของการใช้งานจริง

1.2 ขั้นตอนของการทดลองใช้งาน ผู้วิจัยควรสังเกตพฤติกรรมของผู้ทดลองใช้งาน โดยใกล้ชิดและควรให้ผู้ทดลองใช้งานได้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างเต็มที่ ผลของการสังเกตพฤติกรรม ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทดลองใช้งานจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในการพัฒนาและการปรับปรุงผลิตภัณฑ์

1.3 ขั้นตอนของการประเมินความพึงพอใจ พบว่าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้มี ประสิทธิภาพแตกต่างกันมาก ทำให้ผลการแสดงความคิดเห็นอาจไม่เที่ยงตรง ควรเลือกอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันให้มากที่สุด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยพัฒนารูปแบบโครงสร้างช่วยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้สามารถจัดการทดสอบและแบบฝึกหัดให้หลากหลายยิ่งขึ้นเช่น รูปแบบเติมคำในช่องว่าง รูปแบบเกมส์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการวิจัยพัฒนารูปแบบโครงสร้างช่วยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้จัดทำบทเรียนรูปแบบ Web Based Instruction

2.3 ควรมีการวิจัยพัฒนารูปแบบโครงสร้างช่วยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้สามารถใช้งานกับผู้เรียนในระดับอื่น ๆ อาทิเช่น ระดับประถมศึกษา ระดับอุดมศึกษา โดยการปรับเปลี่ยนรูปแบบของกราฟิก ข้อมูลป้อนกลับให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับ

2.4 ควรมีการวิจัยพัฒนารูปแบบโครงสร้างช่วยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้สามารถใช้งานได้กับครูที่มีความรู้ความสามารถที่แตกต่างกัน เช่นให้มีรูปแบบง่าย ๆ สำหรับครู ผู้ที่ไม่มีทักษะในการใช้งานคอมพิวเตอร์และรูปแบบพิเศษสำหรับครูที่มีความชำนาญในการใช้งาน คอมพิวเตอร์