

สรุป และ อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะที่เหมาะสม ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ และด้านการใช้สร้างบทเรียน สำหรับครูระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ ครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่สังกัดกรมสามัญศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน และสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร และเป็นผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่จัดขึ้นโดยภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีครูมาเข้ารับการอบรมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 120 ท่าน รายละเอียดของการเลือกกลุ่มตัวอย่างมีดังต่อไปนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูระดับมัธยมศึกษา

ลักษณะของแบบสอบถาม ประกอบด้วยข้อความถาม 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบ ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ก่อนการฝึกอบรม และลักษณะของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนของแต่ละโรงเรียน แบบสอบถามเป็นแบบรายการ (check list) และแบบปลายเปิด (open-end) ในบางประเด็น

ตอนที่ 2 แบ่งเป็นประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. เป็นคำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสม ทางด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์
2. เป็นคำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะการใช้งานครูโปรแกรม

3. เป็นคำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของการใช้งานสร้างบทเรียน ซึ่งได้แก่

- 3.1 การใช้งานด้านตัวอักษร
- 3.2 การใช้งานด้านกราฟิก
- 3.3 การใช้งานด้านภาพเคลื่อนไหว
- 3.4 การใช้งานด้านเสียง และ
- 3.5 องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรม

ลักษณะของแบบสอบถามในตอนต้นที่ 2 เป็นแบบสอบถามแบบรายการ (check list) และแบบปลายเปิด (open-end) สำหรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละประเด็น

เก็บรวบรวมข้อมูลโดย

1. ผูกอบรมครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เรื่องการใช้โปรแกรมช่วยสร้างโปรแกรมต่าง ๆ ได้แก่ Authorware, ToolBook และ Thaishow โดยการสาธิตลักษณะการใช้งานของโปรแกรม และความสามารถของโปรแกรมในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำมาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผูกอบรมครูรวมเป็นเวลา 1 วัน
2. ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถาม หลังจากการฝึกอบรม
3. รวบรวมแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างได้จำนวน 98 ชุด และได้คัดเลือกใช้เฉพาะแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ได้จำนวนทั้งสิ้น 90 ชุด คิดเป็นร้อยละ 91.8 แล้วนำแบบสอบถามจำนวน 90 ชุดนี้มาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจำนวน 90 ชุด นำมาคำนวณหาค่าทางสถิติดังต่อไปนี้

แบบสอบถามตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การแจกแจงความถี่โดยหาค่าร้อยละ และแจกแจงความถี่ของแต่ละประเด็นสำหรับแบบสอบถามในส่วนปลายเปิด

แบบสอบถามตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การแจกแจงความถี่โดยหาค่าร้อยละสำหรับแบบสอบถามแบบรายการ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การประมวลความคิดเห็นต่าง ๆ และแจกแจงความถี่ของแต่ละประเด็นสำหรับแบบสอบถามในส่วนปลายเปิด

## สรุปผลการวิจัย

1. เกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามและความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
  - 1.1 ด้านเพศ ผู้ตอบแบบสอบถามมีเพศหญิงมากกว่าเพศชาย
  - 1.2 ด้านอายุ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อายุอยู่ในช่วงระหว่าง 31-40 ปี
  - 1.3 ด้านวุฒิการศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อายุวุฒิการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี รองลงมาเป็นระดับปริญญาโท
  - 1.4 ด้านวิชาที่สอน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่สอนวิชาคอมพิวเตอร์ รองลงมา เป็นวิชาคณิตศาสตร์
  - 1.5 ด้านความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ก่อนการฝึกอบรม ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากที่สุด ส่วนวิชาที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้ น้อยที่สุด ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยการจัดการเรียนการสอน
  - 1.6 ด้านความรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมนั้น ส่วนใหญ่สามารถเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกมากที่สุด
  - 1.7 ด้านการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความรู้เรื่องโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ส่วนใหญ่สามารถใช้โปรแกรม Thaishow โปรแกรมไทยทัศน์ และโปรแกรมจุฬา ซีเอไอ
  - 1.8 ด้านการรู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีการต่าง ๆ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่รู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการอบรมในครั้งนี้มากที่สุด และผู้ตอบแบบสอบถามที่รู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้อยู่ในปัจจุบันมีจำนวนน้อยที่สุด
  - 1.9 ด้านการรู้จักโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยวิธีการต่าง ๆ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่รู้จักจากการอบรมในครั้งนี้มากที่สุด และผู้ตอบแบบสอบถามที่รู้จักโดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ปัจจุบันมีจำนวนน้อยที่สุด

## 2. สภาพการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน

2.1 โรงเรียนส่วนใหญ่ที่ไม่มีคอมพิวเตอร์ใช้ในการเรียนการสอนอยู่ในช่วงระหว่าง 21-40 เครื่อง มากที่สุด

2.2 โรงเรียนที่ไม่มีคอมพิวเตอร์จำแนกตามรุ่นของ CPU และจำนวนเครื่องพบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่มี CPU รุ่น 8088 รุ่น 80286 รุ่น 80386 และรุ่น 80486 ที่มีจำนวนเครื่องอยู่ระหว่าง 1-20 เครื่อง มากที่สุด

2.3 โรงเรียนที่มีและไม่มีฮาร์ดดิสก์ จำแนกตามขนาดความจุของฮาร์ดดิสก์พบว่าโรงเรียนที่มีฮาร์ดดิสก์ 40-80 MB. เป็นส่วนใหญ่ และโรงเรียนที่ไม่มีฮาร์ดดิสก์ คิดเป็นร้อยละ 21.7

2.4 โรงเรียนที่มีหน่วยความจำหลัก RAM จำแนกตามขนาดความจุ และจำนวนเครื่อง พบว่ามีโรงเรียนที่มีหน่วยความจำหลัก RAM ขนาด 512 KB. ขนาด 640 KB. ขนาด 1 MB. ขนาด 2 MB. และขนาด 4 MB. หรือมากกว่า ที่อยู่ในช่วงระหว่าง 1-20 เครื่อง เป็นส่วนใหญ่

2.5 โรงเรียนที่มีจอภาพคอมพิวเตอร์จำแนกตามชนิด และจำนวนเครื่องพบว่าโรงเรียนที่มีจอภาพชนิด Monochrome ชนิด VGA Monochrome ชนิด EGA และชนิด VGA Color ที่มีจำนวนเครื่องอยู่ระหว่าง 1-20 เครื่อง เป็นส่วนใหญ่

2.6 โรงเรียนที่มีและไม่มีเมาส์จำแนกตามจำนวนเมาส์ พบว่ามีโรงเรียนที่มีเมาส์ที่อยู่ในช่วงระหว่าง 1-20 ตัว เป็นส่วนใหญ่ ส่วนโรงเรียนที่ไม่มีเมาส์ คิดเป็นร้อยละ 30.4

2.7 โรงเรียนที่มี Disk Drive จำแนกตามชนิด และจำนวนเครื่องพบว่า โรงเรียนที่มี Disk Drive ชนิด Double Density ที่มีจำนวนเครื่องอยู่ระหว่าง 1-20 เครื่อง เป็นส่วนใหญ่ สำหรับ Disk Drive ชนิด High Density พบว่ามีโรงเรียนที่มี Disk Drive ชนิดนี้อยู่ระหว่าง 1-20 เครื่อง และช่วงระหว่าง 21-40 เครื่อง เป็นส่วนใหญ่ และเป็นจำนวนเท่ากัน

3. ความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานด้านฮาร์ดแวร์ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 ด้านการร้ใช้งานกับ CPU ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้งานกับ CPU รุ่น 80386 ขึ้นไป

3.2 ด้าน Disk Drive ที่ใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้ใช้กับ Disk Drive ชนิด High Density

3.3 หน่วยความจำหลัก RAM ของเครื่องที่ใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำหลัก RAM ขนาด 4 MB. ขึ้นไป

3.4 ด้านจอภาพที่ใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้ใช้ได้กับจอภาพชนิด VGA color

3.5 ด้านอุปกรณ์ต่อพ่วงที่ใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถใช้ได้กับเมาส์

4. ความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมและระบบควบคุมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 ด้านการร้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการใช้โปรแกรมที่มีทั้งชุด A (ประสิทธิภาพสูงต้องง้ใช้กับฮาร์ดดิสค์) และโปรแกรมชุด B (ประสิทธิภาพต่ำแต่ไม่ต้องง้ใช้กับฮาร์ดดิสค์)

4.2 ด้านระบบควบคุม ที่ใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้ใช้ได้กับ Windows

4.3 ด้านการเขียนโปรแกรม ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการใน 2 ลักษณะที่เท่ากัน คือในลักษณะที่ 1 ไม่ต้องเขียนคำสั่ง ใช้เมนูและ Toolbox จากหน้าจอทั้งหมด ลักษณะที่ 2 ใช้เมนูและ Toolbox รวมทั้งการเขียนคำสั่งเพิ่มเติมสำหรับงานที่ซับซ้อนขึ้น

5. ความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานด้านตัวอักษรของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1 ด้านขนาดตัวอักษร ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการขนาดตัวอักษรที่มี 3 ขนาดขึ้นไป

5.2 ด้านรูปแบบตัวอักษร ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการรูปแบบตัวอักษรที่สามารถทำเป็นตัวหนาได้

5.3 ด้านรูปแบบตัวพิมพ์ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการรูปแบบตัวพิมพ์ที่มีตั้งแต่ 3 รูปแบบขึ้นไป

5.4 ด้านสีตัวอักษร ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการในลักษณะมีสีให้เลือกให้มากไว้ เพื่อการออกแบบที่ซับซ้อนขึ้น

5.5 ด้านการมีตารางเพื่อกำหนดตำแหน่งบนจอภาพ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้มีตารางกำหนดตำแหน่งไว้ใช้เมื่อต้องการ

6. ความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานด้านกราฟิกของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6.1 ด้านการสร้างรูปทรงเรขาคณิต ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการการสร้างรูปทรงเรขาคณิต โดยมีเครื่องมือช่วยสร้างภาพบนจอภาพโดยใช้ได้ทั้งเมาส์ และคีย์บอร์ดในการสร้าง

6.2 ด้านการควบคุมขนาดและตำแหน่งของกราฟิก ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการการควบคุมโดยใช้เมาส์ หรือคีย์บอร์ด

6.3 ด้านขนาดความหนาของเส้นกรอบของภาพกราฟิก ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการความหนาของเส้นกรอบ 2 ขนาดขึ้นไป

6.4 ด้านการเลือกสีเพื่อระบายกราฟิก ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการเลือกแบบมีจานสีปรากฏบนจอ แล้วเลือกโดยใช้เมาส์

6.5 ด้านรูปแบบของสี ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการรูปแบบของสีที่มีมากที่สุด แม้จะต้องใช้กับฮาร์ดดิสก์ก็ตาม

6.6 ด้านการปรับขนาดกราฟิก ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถปรับขนาดได้ตามต้องการ

6.7 ด้านการมีภาพสะสมไว้ในโปรแกรม ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้มีภาพสะสมไว้ในโปรแกรม

6.8 ด้านลักษณะของภาพสะสมในโปรแกรม ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการภาพในลักษณะภาพเหมือนจริง

6.9 ด้านการเพิ่มเติมสี หรือการตัดแปลงแก้ไขบางส่วนของภาพสะสมที่มีอยู่ในโปรแกรมในภายหลังได้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ตอบว่าจำเป็นต้องทำ

6.10 ด้านการปรับขนาดและสัดส่วนของภาพสะสมที่มีอยู่ในโปรแกรมในภายหลังได้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ตอบว่าจำเป็นต้องทำได้

7. ความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานด้านภาพเคลื่อนไหวของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7.1 ด้านความต้องการการเคลื่อนที่ของตัวอักษร และภาพกราฟิก ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถทำได้

7.2 ด้านการสร้างภาพเคลื่อนไหว ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการการสร้างโดยการใส่เมาส์กำหนดทิศทาง และใช้เครื่องมือใน Toolbox ช่วยเขียน

7.3 ด้านการกำหนดทิศทาง การเคลื่อนที่ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถกำหนดการเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทางทั้งแนวตั้ง แนวนอน แนวเฉียง และแนวโค้ง

7.4 ด้านการกำหนดอัตราความเร็วของการเคลื่อนที่ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถกำหนดอัตราความเร็วของการเคลื่อนที่ได้

7.5 ด้านวิธีการกำหนดอัตราความเร็วในการเคลื่อนที่ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการใช้วิธีการกำหนดเวลาในคำสั่ง

7.6 ด้านการกะพริบของตัวอักษร และภาพกราฟิก ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถกะพริบได้ช้า หรือเร็วตามต้องการ

7.7 ด้านการมีตัวอย่างภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ไว้ในโปรแกรมมาให้เลือกใช้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ตอบว่าจำเป็นต้องมีไว้ให้เลือกบ้าง

8. ความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานด้านเสียงของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการการใช้งานด้านเสียง โดยให้โปรแกรมสามารถบันทึกเสียงดนตรี หรือคำบรรยายจากแหล่งอื่นได้

9. ความต้องการเกี่ยวกับองค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

9.1 ด้านแบบต่าง ๆ ของการปรากฏภาพบนหน้าจอ และแบบของการลบบจอ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้มีแบบของการลบบหน้าจอ และเลือกแบบโดยการเลือกจากเมนู

9.2 ด้านความสามารถของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทำงานต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ภายนอกได้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้โปรแกรมสามารถทำงานต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ภายนอกได้

9.3 ด้านขนาดของการแสดงผลบนหน้าจอ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้มีขนาดต่าง ๆ ของการแสดงผลบนหน้าจอให้เลือกได้

9.4 ด้านการซ่อนคำสั่งเพื่อป้องกันการแก้ไข ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้โปรแกรมสามารถทำได้

9.5 ด้านการกำหนดสีพื้นหลังของจอภาพ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถกำหนดสีพื้นหลังได้ โดยการใช้เมนู หรือ Toolbox

9.6 ด้านการสร้างบทเรียนที่สามารถย้อนกลับไปดูหน้าที่ผ่านมาได้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ต้องการให้โปรแกรมสามารถทำได้

9.7 ด้านการมีตัวอย่างภาพพร้อมกับเสียงประกอบที่นำมาใช้แสดงผล เมื่อนักเรียนตอบถูกหรือผิด (Feedback) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ตอบว่าจำเป็นต้องมี



## 10. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่สามารถสรุปได้ดังนี้

10.1 ด้านลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ได้กับทุกคน โดยง่ายต่อการเข้าถึงแม้ไม่มีพื้นฐานความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้ได้

10.2 ด้านการใช้งานโปรแกรม ควรมีการเขียนคำสั่งที่ไม่ซับซ้อนนัก เป็นคำสั่งที่ง่าย ๆ สั้น ๆ หรือมีเมนูให้เลือกใช้

10.3 ด้านตัวอักษร เสนอแนะว่าตัวอักษรไม่จำเป็นต้องมีหลากหลายมากนัก มีเพียงไม่กี่แบบให้เลือกใช้เป็นมาตรฐานก็พอ และสามารถสร้าง Effect กับตัวอักษรได้

10.4 ด้านกราฟิก ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความเห็นว่าควรมีภาพทุกสาขาวิชา ถ้าสามารถทำได้

10.5 ด้านภาพเคลื่อนไหว เสนอแนะว่าในขณะที่เคลื่อนไหว สามารถขยายหรือลดขนาดหรือเปลี่ยนสีได้ตามต้องการ และตัวอย่างภาพเคลื่อนไหว มีตัวอย่างเสนอแนะสั้น ๆ พอสังเขปก็พอ ถ้าต้องการมาก ๆ ผู้ใช้ควรสร้างเอง

10.6 ด้านองค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรม เสนอแนะว่า

10.6.1 โปรแกรมบทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถทำงานร่วมกับ Network ได้

10.6.2 เมื่อรับภาพจากสแกนเนอร์มาแล้ว สามารถนำภาพนั้นมาปรับแต่งได้

10.6.3 ควรมีคู่มือการใช้โปรแกรมเป็นภาษาไทย

## อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยครั้งนี้จะจัดเรียงหัวข้อตนเองเกี่ยวกับการสรุปผลการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดการอภิปรายผลดังต่อไปนี้

1. เกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม และความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ด้านวุฒิการศึกษา พบว่าครูส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาสูงสุดในระดับปริญญาตรี และรองลงมาเป็นระดับปริญญาโท ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะเห็นได้ว่าครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาระดับสูง ทั้งนี้เนื่องด้วยจากครูต่างๆ เหล่านี้เป็นครูในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นเขตที่มีการแข่งขันทางด้านต่าง ๆ สูง รวมทั้งทางด้านการศึกษา ที่มีการชวนชวาย และตื่นตัว เพิ่มพูนความรู้ประสบการณ์อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นครูที่อยู่ในสภาพแวดล้อมดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีความรู้ความสามารถให้ทัดเทียมกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคมในปัจจุบัน สำหรับด้านวิชาที่สอนพบว่าครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่สอนวิชาคอมพิวเตอร์ รองลงมา เป็นวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องด้วยจากการส่งจดหมายขอความร่วมมือในการวิจัย เพื่อส่งครู จากโรงเรียนต่าง ๆ มาเข้ารับการฝึกอบรมสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ได้เห็นคุณสมบัติของ ครูคือ ต้องเป็นผู้ที่มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์หรือเป็นผู้ที่รับผิดชอบงานทางด้าน คอมพิวเตอร์เป็นสำคัญ และวิชาที่ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างสอนเป็นอันดับรองลงมา ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์นั้น อาจพิจารณาได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีความสัมพันธ์กับวิชาทางด้าน คอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ส่วนมากมีความรู้และความสนใจ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากกว่าครูที่สอนวิชาอื่น ๆ ซึ่งพิจารณาได้จากรายงานการสำรวจ สภาพการใช้อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ของศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษาปี พ.ศ. 2535 พบว่าสำหรับโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ จะได้มาโดยวิธีการซื้อ โปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ และโดยการสำเนาจากที่อื่น ยกเว้นวิชาคณิตศาสตร์ที่ส่วนใหญ่ พัฒนาขึ้นมาใช้เอง สามารถยืนยันได้ว่าครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีความรู้และความสนใจ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากกว่าครูผู้สอนวิชาอื่น ๆ

ด้านความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ก่อนการฝึกอบรม ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากที่สุด และมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอนน้อยที่สุด เนื่องด้วยจากข้อกำหนดในจดหมายและโครงการฝึกอบรมเกี่ยวกับคุณสมบัติของครูผู้เป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย อย่างน้อยที่สุดต้องเป็นผู้ที่มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ส่วนด้านความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอนนั้น มีครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความรู้ทางด้านนี้น้อยที่สุดนั้น สอดคล้องกับคำกล่าวของสุกรี รอดโพธิ์ทอง (ม.ป.ป.) ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นยังเป็นที่รู้จักของครูผู้สอนทั่วไปไม่มากนัก ยิ่งถ้าเป็นเรื่องเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอนแล้วนั้นก็มีผู้รู้เกี่ยวกับเรื่องนี้้น้อยมาก

ด้านความรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ ของครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่สามารถเขียนโปรแกรมภาษาได้นั้น ครูส่วนใหญ่สามารถเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องด้วยโปรแกรมภาษาเบสิกนั้น มีโครงสร้างภาษาไม่ซับซ้อนมากนัก เมื่อเทียบกับโปรแกรมภาษาอื่น ๆ นอกจากนี้โปรแกรมภาษาเบสิกยังสามารถนำมาใช้ได้กับงานหลายแบบ รวมทั้งงานด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็สามารถทำได้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ พนมกร จันทรเจริญ (2529) ที่ว่า ภาษาเบสิกเป็นภาษาที่เรียนรู้ได้ง่าย และมีความสะดวกในการนำมาใช้ จึงเป็นภาษาที่นิยมใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทั่วไป และเป็นภาษาที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดตามบรรดาภาษาคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ ผู้ใช้อาจมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมเพียงเล็กน้อยหรืออาจไม่มีเลยก็สามารถเรียนรู้ และเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกได้ภายในระยะเวลาอันสั้น ลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับสภาพความรู้ เรื่องโปรแกรมภาษาของครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกมากกว่าโปรแกรมภาษาอื่น ๆ

ด้านการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่สามารถใช้โปรแกรมช่วยสร้างได้ สามารถใช้โปรแกรม Thaishow โปรแกรมไทยทัศน์ และโปรแกรมจุฬา ซีเอไอ เนื่องด้วยโปรแกรมเหล่านี้เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นภายในประเทศ ซึ่งมีราคาไม่สูงนัก เช่น โปรแกรม Thaishow นั้นสามารถหาซื้อโปรแกรมพร้อมคู่มือ

การใช้ได้ในราคาไม่สูงกว่า 300 บาท ส่วนโปรแกรมไทยทัศน์สามารถขอสำเนาได้ที่สำนักงานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โปรแกรมเหล่านี้ได้รับการเผยแพร่ให้ครูผู้สอนได้นำมาใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเนื่องด้วยโปรแกรมทั้งสามนั้นสามารถนำมาใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพไม่สูงมากนักได้ เมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของต่างประเทศนั้นเป็นโปรแกรมที่มีราคาสูง และต้องใช้งานกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพสูง จึงทำให้โอกาสในการนำมาใช้นั้นสะดวกน้อยกว่า โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นภายในประเทศ

2. ความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานด้านฮาร์ดแวร์ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการให้โปรแกรมสามารถใช้กับ CPU รุ่น 80386 ขึ้นไป สามารถใช้กับ Disk Drive ชนิด High Density ส่วนหน่วยความจำหลัก RAM ที่สามารถใช้กับ RAM ขนาด 4 MB. ขึ้นไป ด้านจอภาพที่สามารถใช้ได้กับจอภาพชนิด VGA Color และอุปกรณ์ต่อพ่วงที่นำมาใช้ได้กับโปรแกรม ได้แก่เมาส์ เมื่อพิจารณาแล้วจะพบว่า ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการให้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถทำงานได้กับฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพค่อนข้างสูง ซึ่งเมื่อพิจารณาจากสภาพการใช้งาน เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนส่วนใหญ่พบว่ายังมีการใช้งานกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพการทำงานต่ำอยู่ ลักษณะเช่นนี้อาจพิจารณาได้อีกแง่หนึ่งว่ากลุ่มตัวอย่างของการวิจัยในครั้งนี้ เป็นครูในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเมื่อสำรวจจากสภาพการใช้งานด้านฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนของครูผู้เป็นกลุ่มตัวอย่างพบว่ามีการใช้ CPU รุ่น 80386 ในระดับที่มากกว่า CPU รุ่นอื่น ๆ ด้านหน่วยความจำหลัก RAM มีการใช้ RAM ขนาด 1 MB. ในระดับที่มากกว่า RAM ที่มีขนาดความจุขนาดอื่น ๆ ส่วนด้านจอภาพที่ใช้พบว่ามีการใช้จอภาพชนิด VGA Monochrome มากกว่าจอภาพชนิดอื่น ๆ ด้านการใช้เมาส์ พบว่ามีโรงเรียนที่มีเมาส์ใช้มากกว่าโรงเรียนที่ไม่มี และ Disk Drive ที่ใช้พบว่ามีโรงเรียนที่ใช้ Disk Drive ชนิด High Density มากกว่าชนิด Double Density แสดงให้เห็นว่าตามโรงเรียนต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานครได้เริ่มมีการใช้ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพสูงขึ้น

ลักษณะเช่นนี้อาจจะเป็นไปได้ว่า ในช่วงเวลาที่ผ่านมาตามโรงเรียนต่างๆ หลายโรงเรียน ยังมีความไม่แน่ใจสำหรับการลงทุนซื้อไมโครคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการเรียนการสอน เมื่อเวลาผ่านไปสภาพการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยเฉพาะในเมืองหลวงได้เจริญก้าวหน้าเป็นอย่างมาก จึงทำให้สภาพการเรียนการสอนในโรงเรียน ต้องปรับให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคมภายนอก ดังนั้นผู้บริหารตามโรงเรียนต่างๆ จึงต้องตัดสินใจนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ และสำหรับในช่วงเวลาขณะนั้น ก็มีฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ที่มีการพัฒนาเพิ่มขึ้น เริ่มเปลี่ยนจากการใช้ CPU รุ่น 8088 เป็นรุ่น 80286 แทน จากสภาพการณ์ดังกล่าวผู้บริหารโรงเรียนยังต้องพิจารณาอีกว่า เมื่อจะลงทุนซื้ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์มาใช้ จะเป็นการเสี่ยงอย่างมากที่อุปกรณ์ที่เราลงทุนซื้อไปนั้นจะล้าสมัย ดังนั้นการตัดสินใจจึงต้องทำให้เกิดความมั่นใจว่าระบบที่ซื้อจะยังสามารถปรับแต่ง และเพิ่มขีดความสามารถขึ้นได้ในอนาคต โดยที่ระบบไม่ล้าสมัยไปก่อนหน้านั้น ดังนั้นแทนที่ผู้บริหารหรือผู้รับผิดชอบในเรื่องนี้ จะเลือกซื้ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์รุ่นระดับปานกลาง หรือรุ่น 80286 กลับเลือกเป็นรุ่น 80386 พร้อมทั้งอุปกรณ์ใช้งานร่วมต่างๆ ที่มีความทันสมัย ซึ่งไมโครคอมพิวเตอร์รุ่น 80386 ยังสามารถนำมาใช้งานกับซอฟต์แวร์ต่างๆ านปัจจุบันได้ดี นอกจากนี้ถ้านำมาปรับแต่งเพิ่มเติมอุปกรณ์ต่างๆ ก็สามารถนำมาใช้งานในระดับมัลติมีเดียได้อีกด้วย ด้วยเหตุนี้ครูผู้เป็นกลุ่มตัวอย่างจึงต้องการให้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำงานได้กับฮาร์ดแวร์ที่มีศักยภาพสูงดังกล่าว

3. ความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมและระบบควบคุมของโปรแกรมช่วยสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ด้านการใช้โปรแกรม ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการใช้โปรแกรมที่มีทั้งชุด A (ประสิทธิภาพสูงต้องใช้กับฮาร์ดดิสค์) และโปรแกรมชุด B (ประสิทธิภาพต่ำ แต่ไม่ต้องการฮาร์ดดิสค์) ลักษณะดังกล่าวจะมีผลดีต่อการนำมาใช้กับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซึ่งมีทางเลือกได้ โดยถ้าครูผู้ไม่มีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีฮาร์ดดิสค์ ก็สามารถจะใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างชุด B แต่ถ้าครูผู้ไม่มีไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีฮาร์ดดิสค์ก็สามารถจะใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างชุด A ลักษณะเช่นนี้อาจสอดคล้องกับสภาพการใช้งานคอมพิวเตอร์ภายใน

ในประเทศไทย เพราะยังมีความแตกต่างกันมากสำหรับความพร้อม ในการนำคอมพิวเตอร์ มาใช้งานในแต่ละโรงเรียน ถ้ามองภาพรวมทั้งประเทศ ดังเช่นคุณหญิงลักขณา แสงสนิท ผู้อำนวยการโรงเรียนบดินทรเดชา (2536) กล่าวว่า เคยมีโรงเรียนประจำอำเภอมาขอ คอมพิวเตอร์รุ่นเก่า ๆ ที่ไม่ใช้แล้วไปให้นักเรียนดู เพราะเด็กได้ยินแต่คำว่าคอมพิวเตอร์ แต่ไม่รู้จัก และไม่เคยเห็น อย่างไรก็ตามสำหรับโรงเรียนที่มีเงินสนับสนุนเพียงพอ และมีบุคลากรที่พร้อมนั้น จะไม่มีปัญหามากนักสำหรับการเลือกโปรแกรมที่มีศักยภาพสูงมาใช้ งาน เพราะมีฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมรองรับอยู่ แต่สำหรับโรงเรียนที่มีเงิน สนับสนุนทางด้านนี้น้อย หรือไม่มีเลย ก็จำเป็นต้องคำนึงถึงข้อจำกัดของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ที่โรงเรียนของเรามีใช้อยู่ ดังนั้นการที่มีโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้เลือกใช้ 2 ชุด อาจจะช่วยลดปัญหาด้านความแตกต่างในความพร้อมของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ที่มีอยู่ในแต่ละโรงเรียนได้

ด้านระบบควบคุม (Operating System) ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการให้ โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน CAI สามารถใช้กับระบบ Windows ทั้งนี้เนื่องด้วยใน ปัจจุบันมีผู้นิยมมาใช้ Windows กันอย่างกว้างขวาง เพราะระบบนี้อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ เป็นอย่างมาก ซึ่ง Linda E. Tway (1992) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับระบบควบคุมว่า ถึงแม้ ระบบควบคุม DOS จะเป็นระบบที่นิยมสำหรับเครื่อง PCs ในปัจจุบัน แต่ก็มีข้อจำกัดหลาย ประการ และข้อจำกัดที่เด่นชัดที่สุด คือ ความสามารถในการทำงานครั้งละหนึ่งโปรแกรม (single tasking) ลักษณะนี้อาจไม่เป็นปัญหา ถ้าเป็นการใช้งานโปรแกรมเดี่ยวตลอด แต่ถ้าผู้ใช้ต้องใช้งานกับหลายโปรแกรมในเวลาเดียวกัน ก็จะทำให้มีความลำบากในการกลับ เบี่ยนโปรแกรมไปมา จะทำให้ผู้ใช้เกิดความรำคาญในความไม่สะดวกนี้ ข้อที่น่าพิจารณา ประการหนึ่งก็คือชุดซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นสำหรับระบบควบคุม DOS จะมีรูปร่างหน้าตา โปรแกรมที่แตกต่างกันไป ซึ่งทำให้ผู้ใช้ต้องเริ่มเรียนรู้การใช้โปรแกรมตั้งแต่ต้นจนจบของ แต่ละโปรแกรม นอกจากนี้ในระบบควบคุม DOS ต้องการคำสั่งควบคุมการทำงานที่ยาก แก่การจำ ส่วนข้อความที่บอกข้อผิดพลาดก็คลุมเคลือ สำหรับ Windows เป็นระบบที่ สามารถแก้ไขข้อจำกัดที่เกิดขึ้นใน DOS โดยมีความสามารถในการทำงานครั้งละหลาย โปรแกรม (multitasking) คือสามารถโหลด (load) โปรแกรมได้ครั้งละมากกว่า

หนึ่งโปรแกรมเข้าไว้ในหน่วยความจำ และสามารถใช้โดยกลับเปลี่ยนโปรแกรมไปมาได้  
อย่างรวดเร็ว เมื่อต้องการใช้โปรแกรมนั้น ๆ นอกจากนี้ Windows มีการทำงานโดย  
ใช้สัญลักษณ์แทนคำสั่ง (graphical user interface) คือการใช้เมนูและสัญลักษณ์  
ไอคอนที่เข้าใจง่ายในการทำงาน โดยผู้ใช้จะต้องใช้อุปกรณ์การระบุตำแหน่งบนจอภาพ  
(Pointing Device) ที่เรียกว่าเมาส์ เพื่อเลือกรูปสัญลักษณ์ต่าง ๆ บนจอภาพแทนการ  
พิมพ์คำสั่งต่าง ๆ เพื่อควบคุมการทำงานของโปรแกรม ส่วนข้อความที่บอกข้อผิดพลาดก็มี  
ความชัดเจนมากกว่า สำหรับซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นสำหรับใช้งานบน Windows  
จะมีลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้นทำให้ผู้ใช้ผู้ซึ่งคุ้นเคยกับการ  
ทำงานในระบบ Windows สามารถเรียนรู้การทำงานของแต่ละโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว  
แต่อย่างไรก็ตามระบบควบคุม Windows นี้ ก็มีจุดอ่อนตรงที่ต้องการใช้งานกับเครื่อง  
คอมพิวเตอร์ที่มีฮาร์ดดิสค์ และต้องเป็นเครื่องที่มีหน่วยความจำ RAM อย่างน้อย 2 MB.  
ขึ้นไป เมื่อเป็นเช่นนี้แน่นอนว่า เมื่อต้องการใช้งานโปรแกรม ก็ต้องใช้กับเครื่อง  
คอมพิวเตอร์ที่มีฮาร์ดดิสค์ และมีหน่วยความจำหลัก RAM อย่างน้อย 2 MB. ขึ้นไป

ด้านการเขียนโปรแกรม ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการการการใช้งาน  
2 ลักษณะที่เท่ากัน คือในลักษณะแรกเป็นการใช้งานโดยไม่ต้องเขียนคำสั่ง ใช้เมนูและ  
Toolbox จากหน้าจอทั้งหมด และลักษณะที่สองคือ การใช้เมนูและ Toolbox รวมทั้ง  
การเขียนคำสั่งเพิ่มเติมสำหรับงานที่ซับซ้อนขึ้น สำหรับการงานในลักษณะดังกล่าวมี  
โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลายโปรแกรม ที่มีลักษณะการใช้งาน  
โดยใช้เมนู และ Toolbox จากหน้าจอในการทำงานเป็นหลัก ดังบทวิจารณ์ของ  
มีเดียอาร์ตตีส์ (2536) ที่กล่าวว่างานการสร้างบทเรียนโดยการใช้โปรแกรมช่วยสร้าง  
ต่าง ๆ สามารถทำได้ด้วยการจัดการกับไอคอนต่าง ๆ ที่มีอยู่บนหน้าจอ ร่วมกับการใช้  
พูลดาวน์เมนู และการเติมข้อมูลการทำงานลงในไดอะล็อกบ็อกซ์ ด้วยวิธีการแบบเชิง  
วัตถุ (object-oriented) และด้วยวิธีที่สี่ลักษณะเป็นรูปธรรมเช่นนี้เท่านั้น เราจึง  
สามารถทำการพัฒนาบทเรียนขึ้นมาใช้งานได้ด้วยเวลาอันรวดเร็ว มีความสะดวก และ  
เอื้ออำนวยต่อการแก้ไขปรับปรุง โดยไม่จำเป็นต้องยุ่งยากอยู่กับการเรียนรู้โปรแกรมภาษา  
อันซับซ้อนแต่อย่างใด ส่วนงนงุช วรธนวหะ (2536) หัวหน้ากลุ่มโครงการพัฒนา

โปรแกรมไทยทัศน์ กล่าวไว้เกี่ยวกับลักษณะการทำงานของโปรแกรมช่วยสร้าง ว่าควรจะเป็นในลักษณะเน้นความสะดวกแก่ผู้ใช้ โดยคำสั่งต่างๆ ควรได้รับการออกแบบให้เป็นแบบเมนู หรือรายการเลือกบนหน้าจอ โดยผู้ใช้สามารถปฏิบัติการจัดข้อความและกราฟิกผ่านจอภาพ โดยไม่จำเป็นต้องพะวงต่อคำสั่ง จากคำสั่งของทั้งสองท่านมีความสอดคล้องกันในแง่ของการใช้งานโปรแกรมที่อยู่ในพื้นฐานการทำงานผ่านหน้าจอ โดยการใช้นุกรายการ แทนการเขียนคำสั่งที่ไม่ก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการทำงาน โดยเฉพาะการทำงานของผู้ใช้ที่ไม่เชื่อนักเขียนโปรแกรม อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากการใช้งานทั้งสองแบบที่กลุ่มตัวอย่างเลือกนี้มีความใกล้เคียงกันมาก เพียงแต่การใช้งานลักษณะที่ 2 อาจจะใช้งานได้ยากกว่าเพราะต้องมีการเขียนคำสั่งเพิ่มเติม แต่อย่างไรก็ตามคำสั่งที่ต้องเขียนเพิ่มเติม ถ้าพิจารณาจากการใช้โปรแกรม ToolBook นั้นได้ใช้ภาษาง่าย ๆ ในการเขียนรวมทั้งสามารถตรวจสอบคำสั่งได้ว่าเขียนผิดอย่างไร ดังนั้นจึงทำให้ครูเลือกการทำงานในลักษณะนี้ เท่ากับการทำงานโดยใช้เมนูและ Toolbox โดยไม่ต้องใช้การเขียนคำสั่ง และการทำงานในสองลักษณะดังกล่าว จะเอื้ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานโปรแกรม มากกว่าการใช้งานโปรแกรมที่ต้องเขียนคำสั่งตลอดการทำงาน พัฒนาสร้างบทเรียนดังมีผู้กล่าวไว้ในข้างต้น

#### 4. ความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานด้านตัวอักษรของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ด้านขนาดตัวอักษร (Size) และรูปแบบตัวพิมพ์ (Font) ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการขนาดตัวอักษรที่มี 3 ขนาดขึ้นไป และรูปแบบตัวพิมพ์ที่มีตั้งแต่ 3 รูปแบบขึ้นไป ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่าการนำเสนอข้อความในแต่ละหน้าจอนั้น จะต้องประกอบด้วยข้อความที่เป็นหัวข้อ เรื่อง หัวข้อย่อยและข้อความอธิบาย ซึ่งควรจะใช้ตัวอักษรที่มีขนาดหรือรูปแบบต่าง ๆ กัน ดังเช่น Margaret Y. Rabb (1993) กล่าวว่า รูปแบบตัวพิมพ์แต่ละแบบสามารถส่งเสริม หรือมีจุดอ่อนในการแสดงข้อความในแต่ละข้อความได้ ไม่มีรูปแบบใดที่สามารถใช้ได้ตลอดการนำเสนอเนื้อหา โดยขณะที่ตัวพิมพ์รูปแบบหนึ่งมีประสิทธิผลในการใช้เป็นหัวข้อ เรื่อง แต่ตัวพิมพ์อีกรูปแบบหนึ่งก็



สามารถใช้ได้ดีในการอ่านง่าย ชัดเจน และลดการก่อให้เกิดความเครียดของสายตาได้  
 ลักษณะนี้ใช้ได้ดีในการใช้แสดงคำอธิบายข้อความยาว ๆ ส่วนในแง่ของขนาดตัวอักษรใช้ได้  
 ดีในแง่ของการแสดงเพื่อให้เห็นชัดเจนว่าส่วนใดเป็นหัวข้อเรื่อง ส่วนใดเป็นหัวข้อย่อยและ  
 ส่วนที่อธิบายเนื้อหา สำหรับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของต่าง  
 ประเทศ เช่น Authorware หรือ ToolBook นั้น มีคุณสมบัติดังกล่าว คือมีรูปแบบ  
 ตัวพิมพ์ และขนาดตัวอักษรให้เลือกได้หลากหลาย ทำให้ผู้ใช้โปรแกรมมีความสะดวก  
 ในการเลือกนำมาใช้สร้างบทเรียน ลักษณะดังกล่าวเป็นคุณสมบัติด้านตัวอักษรประการหนึ่ง  
 ที่ Linda E. Tway (1992) กล่าวว่า เมื่อต้องการเลือกโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน  
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่งขึ้นมาใช้งาน ต้องพิจารณาความหลากหลาย  
 ของรูปแบบตัวพิมพ์ ขนาด และสีของตัวอักษร เป็นสำคัญ ด้วยลักษณะเช่นนี้ครูผู้ใช้จึง  
 ต้องการโปรแกรมช่วยสร้าง ที่มีขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวพิมพ์ให้เลือกได้อย่างหลากหลาย  
 เพื่อความสะดวกในการนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ด้านการมีตารางเพื่อกำหนดตำแหน่งบนจอภาพ ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการ  
 ให้มีตารางกำหนดตำแหน่งไว้ใช้เมื่อต้องการ ทั้งนี้เนื่องด้วยการมีตารางกำหนดตำแหน่ง  
 บนจอภาพไว้ใช้เมื่อต้องการ สามารถอำนวยความสะดวกในการทำงานบนหน้าจอ เช่น  
 การจัดวางองค์ประกอบของภาพและคำอธิบายต่างๆ ให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการได้สะดวกกว่า  
 การใช้สายตาคาดคะเนตำแหน่งบนหน้าจอเอง และจะมีประโยชน์มากสำหรับงานที่ต้องการ  
 ความแม่นยำในการจัดวางภาพ หรือตัวอักษร ดังเช่นในโปรแกรม ToolBook จำเป็นต้อง  
 ใช้ตารางกำหนดตำแหน่งบนจอภาพ ในการช่วยกำหนดตำแหน่งสำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบ  
 Smooth animation เพื่อกำหนดจุดวางตำแหน่งของวัตถุที่แม่นยำ (Linda E.  
 Tway, 1992)

5. ความต้องการที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานด้านกราฟิกของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ด้านการสร้างรูปทรงเรขาคณิต ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการการสร้างการควบคุมขนาดและตำแหน่งรูปทรงเรขาคณิต โดยมีเครื่องมือช่วยสร้างภาพบนจอภาพโดยใช้ได้ทั้งเมาส์ และคีย์บอร์ดในการสร้าง ทั้งนี้ด้วยลักษณะดังกล่าวสามารถอำนวยความสะดวกในการทำงานสร้างภาพกราฟิก โดยผู้ใช้สามารถปฏิบัติการจัดการกราฟิกผ่านจอภาพ โดยไม่จำเป็นต้องพะวงต่อการจาค่าสั่ง เป็นการทำงานที่ทำให้การติดต่อระหว่างผู้ใช้กับเครื่องมีความเป็นธรรมชาติมากขึ้น (User friendly) มากกว่าการเขียนคำสั่งเพื่อกำหนดรูปร่าง ขนาด และตำแหน่งของภาพกราฟิก แล้วรันโปรแกรมเพื่อดูการแสดงผล รวมทั้งด้านการเลือกสีเพื่อระบายกราฟิก ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการเลือกแบบมีจานสีปรากฏบนจอ แล้วเลือกโดยใช้เมาส์ เป็นการทำงานแบบสามารถปฏิบัติการผ่านจอภาพที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ จึงทำให้ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการการใช้งานในลักษณะดังกล่าว

ด้านการมีภาพสะสมไว้ในโปรแกรม ลักษณะของภาพสะสม การเพิ่มเติมนี การตัดแปลงแก้ไขในบางส่วน การปรับขนาดและสัดส่วนของภาพสะสมที่มีอยู่ในโปรแกรม ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการให้มีภาพสะสมไว้ในโปรแกรม ด้านลักษณะของภาพสะสมไว้ในโปรแกรม ด้านลักษณะของภาพสะสมต้องการภาพในลักษณะภาพเหมือนจริง ด้านการเพิ่มเติมนี การตัดแปลงแก้ไขในบางส่วน กลุ่มตัวอย่างต้องการให้สามารถทำได้ และด้านการปรับขนาดและสัดส่วนของภาพสะสม กลุ่มตัวอย่างต้องการให้สามารถทำได้ ทั้งนี้สามารถอธิบายได้โดย Linda E. Tway (1992) กล่าวว่าความสามารถทางด้านกราฟิกของโปรแกรมช่วยสร้างที่น่าพิจารณาประการหนึ่งก็คือ การมีภาพกราฟิกแบบง่าย ๆ ไว้ในโปรแกรมเพื่อการนำมาใช้งาน และความสามารถในการแสดงภาพกราฟิกที่มีรายละเอียดสูงได้ การมีภาพสะสมไว้ในโปรแกรมทำให้ผู้ใช้สามารถนำมาใช้งานสร้างบทเรียน โดยไม่ต้องเสียเวลาสร้างภาพเอง นอกจากนี้ถ้าภาพสะสมในโปรแกรมสามารถนำมาตัดแปลงแก้ไข เปลี่ยนสี ปรับขนาดได้ จะทำให้การนำภาพสะสมมาใช้นั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้

กลุ่มตัวอย่างต้องการลักษณะของภาพสะสมที่เป็นภาพเหมือนจริง งานนี้จะสอดคล้องกับลักษณะความชอบของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาที่ชอบภาพเหมือนจริงมากกว่าภาพถ่ายเส้น (เพรนซ์, 1952) อย่างไรก็ตามลักษณะภาพเหมือนจริงสำหรับการแสดงผลหน้าจอกอมพิวเตอร์นั้นจะทําให้สิ้นหน่วยความจำมาก และต้องใช้เวลาในการสร้างมาก เมื่อพิจารณาจะเห็นว่ามิใช่ข้อจำกัดในเรื่องดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้เป็นลักษณะที่ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการ

#### 6. ความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานด้านภาพเคลื่อนไหวของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการให้สามารถทําภาพและตัวอักษรเคลื่อนไหวได้ ทั้งนี้เพราะความสามารถในการแสดงภาพเคลื่อนไหว สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งยากแก่การนำมาอธิบายโดยใช้ภาพนิ่งเพียงภาพเดียว หรือหลายภาพก็ตาม และจะเป็นการยากยิ่งกว่าถ้าอธิบายโดยใช้ตัวอักษร นอกจากนี้ Margaret Y. Rabb (1993) กล่าวว่า เราสามารถนำตัวอักษร หรือภาพที่เคลื่อนไหวมาใช้เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้

ด้านการสร้างภาพเคลื่อนไหว ผู้ตอบแบบสอบถามต้องการการสร้างโดยการใส่เมาส์กำหนดทิศทาง และใช้เครื่องมือใน Toolbox ช่วยเขียน ซึ่งเป็นลักษณะดังเช่น Linda E. Tway (1992) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการใช้งานด้านภาพเคลื่อนไหวของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่ามีหลายโปรแกรมที่ไม่มีความสามารถในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้ ซึ่งทําให้ต้องนำโปรแกรมอื่นมาใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวแทน ลักษณะนี้อาจเกิดปัญหาในเรื่องของความเข้ากันไม่ได้ของโปรแกรมช่วยสร้างที่ใช้งานอยู่กับโปรแกรมที่ใช้สร้างภาพเคลื่อนไหว ถ้าต้องการให้มีภาพเคลื่อนไหวในบทเรียน ก็ควรจะใช้โปรแกรมที่มีเครื่องมือช่วยสร้างภาพเคลื่อนไหว ซึ่งจะทําให้ผู้ใช้สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวภายในโปรแกรมได้ โดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมอื่นช่วย นอกจากนี้เครื่องมือช่วยสร้างภาพเคลื่อนไหวจะมีประโยชน์อย่างมาก ในการสอนให้ผู้ใช้ได้รู้จักแนวความคิด

พื้นฐานเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว

ด้านการกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการให้สามารถกำหนดการเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทาง ทั้งแนวตั้ง แนวนอน แนวเฉียง และแนวโค้ง ซึ่งจะทำการเคลื่อนที่ของตัวอักษรหรือภาพกราฟิกมีอิสระในการเคลื่อนที่ และมีลักษณะของการเคลื่อนที่ที่เป็นธรรมชาติ มากกว่าการเคลื่อนที่ได้เฉพาะแนวนอนและแนวตั้งเท่านั้น อย่างไรก็ตามคุณสมบัติดังกล่าว จะมีเฉพาะในโปรแกรมใหญ่ที่ใช้หน่วยความจำมากเท่านั้น ดังนั้นถ้าครูที่ต้องการความสามารถในการเคลื่อนที่ดังกล่าว อาจจะต้องใช้โปรแกรมช่วยสร้างที่ต้องการใช้กับฮาร์ดดิสค์ แทนการใช้โปรแกรมที่ไม่ต้องใช้ฮาร์ดดิสค์

7. ความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานด้านเสียงของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน CAI ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการการใช้งานด้านเสียง โดยให้โปรแกรมสามารถบันทึกเสียงดนตรี หรือคำบรรยายจากแหล่งอื่นได้ ลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับ Linda E. Tway (1992) ที่กล่าวว่า ถ้าบทเรียนที่สร้างต้องการคำบรรยาย เสียงเพลง หรือเสียงประกอบ (sound effect) โปรแกรมช่วยสร้างที่จะใช้ต้องมีความสามารถในการเก็บบันทึกเสียงได้ ดังนั้นถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ครูสร้าง โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวกับการสอนภาษาต่างประเทศ จะมีคุณภาพมากขึ้นถ้าสามารถบันทึกเสียงบรรยายได้ (ฉลอง ทับศรี, 2535) นอกจากนี้ Linda E. Tway ได้ชี้ให้เห็นว่าการมีเสียงประกอบในบทเรียนสามารถส่งเสริมความเข้าใจและการเรียนรู้ได้ เช่น ในบทเรียนหนึ่งเสนอภาพเคลื่อนไหวการเดินและการวิ่งของม้า ขณะนำเสนอถ้ามีคำบรรยายประกอบที่เป็นตัวอักษร จะทำให้ผู้เรียนมีความลำบากที่จะใช้สายตาทั้งทั้งสองสิ่งในขณะเดียวกัน แต่ถ้าลักษณะเช่นนี้ใช้เสียงบรรยายประกอบแทนตัวอักษร จะทำให้ผู้เรียนใช้สายตาพิจารณา ลักษณะการเคลื่อนไหวของม้าได้พร้อมกับการฟังคำบรรยายประกอบ ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจสิ่งนั้น ๆ ได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น นี่คือนักเรียนอีกประการหนึ่งของการมีคำบรรยายหรือเสียงประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีองค์ประกอบที่เป็นมัลติมีเดียมากยิ่งขึ้น

## 8. ความต้องการเกี่ยวกับองค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ด้านแบบต่าง ๆ ของการปรากฏภาพบนหน้าจอ และแบบของการลบบทเรียน ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการให้มีแบบของการลบบทเรียน และเลือกแบบโดยการเลือกจากเมนู ลักษณะเช่นนี้เป็นการเพิ่มเติมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีความน่าสนใจมากกว่า การปรากฏ หรือการลบบทเรียนที่ไม่มีแบบต่าง ๆ ให้เลือก ซึ่งความจริงแบบของการลบบทเรียนนั้นได้มีการนำมาใช้ในระบบของงานโทรทัศน์ หรือวิดีโออยู่ก่อนแล้ว เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ และความหมายในการตัดแต่ละฉากของเรื่องนั้น ๆ ต่อมาได้เริ่มพบการนำแบบของการลบบทเรียน มาใช้กับงานในคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะงานในโปรแกรมใหญ่ เช่น Authorware มีความสามารถทางด้านนี้ และสามารถสร้างแบบของการลบและปรากฏภาพบนหน้าจอได้อย่างง่ายดาย ลักษณะนี้เป็นคุณสมบัติประการหนึ่งที่เพิ่มสีสันให้กับโปรแกรมบทเรียนให้มีความน่าสนใจ อย่างไรก็ตามลักษณะดังกล่าวอาจจะต้องใช้กับโปรแกรมใหญ่ ที่ใช้หน่วยความจำมาก

ด้านความสามารถในการทำงานต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ภายนอกได้ของโปรแกรมช่วยสร้าง กลุ่มตัวอย่างต้องการให้โปรแกรมสามารถทำได้ ลักษณะนี้ใน Multimedia Source Guide (1992-1993) กล่าวว่า ในปัจจุบันโปรแกรมช่วยสร้างสามารถแตกสาขาไปสู่ส่วนเล่น videodisc , CD-ROM drive หรือระบบเครื่องเล่นวิดีโอที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ ด้วยความทันสมัยเหล่านี้ทำให้ผู้สอนสามารถเสนอตัวอย่างที่เหมือนจริงแก่นักเรียนถึงหัวข้ออะไรก็ตามที่เนื้อหาวิชานั้นกำลังครอบคลุมอยู่ สิ่งนี้สามารถเพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ Alan Dale Mill (1987) ได้ใช้ความสามารถของโปรแกรมช่วยสร้าง AVA (Audio Visual Author) ในการสร้างบทเรียนที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพ โดยต่อพ่วงอุปกรณ์ฉายสไลด์เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถทำให้บทเรียนของเขามีความน่าสนใจ Alan กล่าวว่าลักษณะเช่นนี้สามารถแสดงสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี

ด้านการช้อนคาล้างเพื่อป้องกันการแก้ไข ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องการทำให้โปรแกรมสามารถทำได้ ดังเช่นที่ อาจหาญ ลัตยารักษ์ (2536) กล่าวว่า ปัจจุบันยังมีคนหลายคน ที่ยังไม่เคารพในสิทธิของคนพัฒนาโปรแกรมบทเรียน ได้ทำการแก้ไขแล้วนำมาใช้เป็นของตนเอง ด้วยเหตุนี้จึงมีการคิดพัฒนาเขียนไฟล์ช่วยงานช้อนเนื้อเรื่องไว้มาให้ผู้อื่นมาอ่านหรือแก้ไขไปได้ ลักษณะเช่นนี้สามารถลดความกังวลใจให้กับผู้พัฒนาโปรแกรมที่ต้องการให้การสร้างโปรแกรมของตนเองไม่เป็นที่เปิดเผยกับผู้อื่น ได้ในระดับหนึ่ง

ด้านการสร้างบทเรียนที่สามารถย้อนกลับไปดูหน้าที่ผ่านมาได้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้โปรแกรมสามารถทำได้ ทั้งนี้เนื่องด้วยลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่เป็นแบบแตกสาขา ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกได้ว่าตัวเองต้องการศึกษาข้อมูลในหัวข้อใดหรือสามารถกลับมาดูซ้ำในหน้าที่ผ่านมาได้ นี่เป็นจุดเด่นของโปรแกรมบทเรียนที่ผู้จะใช้จะเป็นผู้ที่มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียน ลักษณะนี้จะทำให้บทเรียนมีความแตกต่างจากงานประเภทการนำเสนอ (Presentation) ที่มีการนำเสนอในลักษณะเป็นเส้นตรงระดับการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้กับระบบนั้นมีน้อยกว่า (มีเตียอาร์ตตีส์, 2536)

#### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานสำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร
2. ควรมีการศึกษาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรมอื่น ๆ แล้วนำมาเปรียบเทียบลักษณะการทำงานของแต่ละโปรแกรม เพื่อพิจารณาถึงข้อเด่นข้อด้อยในแต่ละด้าน ของแต่ละโปรแกรม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการคัดเลือกนำมาใช้ของผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสามารถนำมาเป็นข้อมูลเพื่อการพัฒนาหรือปรับปรุงโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรมอื่น ๆ ต่อไป

3. จากผลงานวิจัยพบว่าครูระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานครมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับที่น้อยมาก ดังนั้นจึงควรมีการสนับสนุนให้ครูจากโรงเรียนต่าง ๆ ได้เข้ารับการอบรมเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ครูได้รับความรู้ และมีความตื่นตัวที่จะนำมาใช้ช่วยในการเรียนการสอนต่อไป

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

จากงานวิจัยในครั้งนี้ ได้ข้อมูลลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ซึ่งอยู่ในฐานะของผู้ใช้ ดังนั้นสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อได้ทราบว่าลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้อง หรือแตกต่างจากความคิดเห็นของครูผู้ใช้อย่างไร