บทที่ 5

การสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง "ผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" นี้ มีเนื้อหาสาระสำคัญต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5เกี่ยวกับเนื้อหา และการนำเสนอบทเรียน รวมทั้งการเรียนรู้ของนักเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละมีคะแนนทดสอบหลังการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) โดยนำรายชื่อนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 ห้องเรียน มารวมกัน ซึ่งจะคิดเป็นจำนวนนักเรียนทั้งหมด 360 คน และจัดแบ่งนักเรียนทั้งหมดออกเป็น กลุ่ม ๆ ตามระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534(เป็นคะแนนล่าสุด) ดังนั้นจะได้กลุ่มนักเรียนดังนี้ คือ กลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับ 4 , 3 , 2 และ 1 จากนั้น สุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีจับสลากเลือกนักเรียน ที่มีผลการเรียนในแต่ละกลุ่มออกมากลุ่มละ 30 คน รวมเป็นตัวอย่างประชากรทั้งหมด 120 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ดังนี้

2.1.1 ความหมายของร้อยละ เปอร์เซ็นต์ และเครื่องหมาย %

2.1.2 ร้อยละเขียนในรูปเศษส่วน และทศนิยม

2.1.3 โจทย์ปัญหาร้อยละอย่างง่าย

2.1.4 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย กำไร ขาดทุน

2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยยึดตามจุดประสงค์ เนื้อหาของหลักสูตรตลอดจนแผนการสอน ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.3 คู่มือครู ใช้สำหรับเตรียมตัวก่อนสอน และใช้ประกอบการสอน ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครู สิ่งที่ครูต้องเตรียม บทบาทของครูและนักเรียน เนื้อหาสาระของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พร้อมเฉลย และกระดาษคำตอบ

2.4 คู่มือนักเรียนใช้สำหรับเป็นคำแนะนำในการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในคู่มือนักเรียนจะประกอบไปด้วย บทบาทของนักเรียน ข้อแนะนำในการเรียน เนื้อหาในบทเรียน และวิธีใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.5 แบบสอบถามความคิดเห็น เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แสดงความรู้สึก หรือแนวความคิด หลังจากเรียนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน ในด้านเพศ ผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา ประสบการณ์การเรียนคอมพิวเตอร์ การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบเลือกตอบและปลายเปิด

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับ ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาของโปรแกรม การนำเสนอบทเรียน และการเรียนรู้ของนักเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉย ๆ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับ ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในด้านปัญหาและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับตัวอย่างประชากร ดังนี้

3.1 ฝึกให้รู้จักวิธีใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดความคุ้นเคย

3.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ

3.3 ทดลองสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเวลา 14 วัน ๆ ละ 2 กลุ่ม ๆ ละ 50 นาที รวม 1 ชั่วโมง 40 นาทีต่อวัน

3.4 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.5 สอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยแบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 51 ข้อ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ SPSS^X (Statistical Package for The Socicl Sicences Version X Release 3.0) ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คำนวณและวิเคราะห์ค่าต่างๆดังนี้

4.1 คำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และ หลังเรียน (Post-test)

4.2 ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่าง ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ด้วยการทดสอบค่าที (t- test) เพื่อดูพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อ 4.1 และ 4.2 ในรูปของตารางประกอบความเรียง

4.3 คำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์ ในรูปตารางประกอบความเรียง

<u>สรุปผลการวิจัย</u>

การทดลองสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ตั้งแต่การฝึกให้นักเรียนรู้จัก วิธีใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) การทดลองสอนด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดสอบหลังเรียน(Post-test)และการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลได้ดังนี้

1. นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรส่วนใหญ่เคยมีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อนแล้ว โดยร้อยละ 72.50 เคยใช้คอมพิวเตอร์ในการเล่นเกม และร้อยละ58.30 เคยใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนวิชาต่าง ๆ เช่น วิชาคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ พิมพ์ดีด ภาษาไทย และสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต นักเรียนร้อยละ 90.80 เรียนคอมพิวเตอร์จากโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี รองลงมาร้อยละ 21.50 เรียนจาก พ่อ แม่ พี่ น้อง ญาติ หรือบุคคลอื่น และร้อยละ 10.80 นั้นเรียนด้วยตนเอง

2. ผลการทดสอบหลังเรียน(Post-test)โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เกี่ยวกับเนื้อหาในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งว่า คำอธิบายในบทเรียนชัดเจนดี ($\bar{X}$ = 4.533)และเห็นด้วยในประเด็นต่อไปนี้ตามลำดับคือ ตัวอย่างในบทเรียนชัดเจนดี ($\bar{X}$ = 4.408) คำสั่งในบทเรียนชัดเจนดี ($\bar{X}$ = 4.408) ภาษาที่ใช้ในบทเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย ($\bar{X}$ = 4.383) แบบฝึกหัดในบทเรียนมีจำนวนมาก ($\bar{X}$ = 4.058) และเนื้อหาของบทเรียนมีความยาวเหมาะสม ($\bar{X}$ = 4.024)

4. ความคิดเห็นของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เกี่ยวกับการนำเสนอบทเรียนในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีสีสันสวย($\bar{X}$ = 4.842) มีภาพการ์ตูน และรูปภาพที่น่าสนใจ($\bar{X}$ = 4.750) และมีตัวหนังสือเด่นชัด ($\bar{X}$ = 4.567) และนักเรียนเห็นด้วย ในประเด็นต่อไปนี้ตามลำดับคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนต้องทำให้ดีขึ้นกว่าเดิม ($\bar{X}$ = 4.408) นักเรียนสามารถรู้ผลได้ทันทีเมื่อทำแบบฝึกหัดถูกหรือผิด ($\bar{X}$ = 4.400) มีการสอดแทรกคำถามช่วยกระตุ้นให้เกิดความคิด สงสัย ในเนื้อหาแต่ละตอน ($\bar{X}$ = 4.300) มีการชี้แนะข้อความที่สำคัญ($\bar{X}$ = 4.233) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ($\bar{X}$ = 4.167) นักเรียนสามารถควบคุมเวลาในการเรียนได้ด้วยตนเอง ($\bar{X}$ = 4.150) นักเรียนต้องติดตามบทเรียนอยู่ตลอดเวลา($\bar{X}$ = 4.108) และบทเรียนยั่วยุกำลังใจระหว่างการเรียนตลอดเวลา ($\bar{X}$ = 4.100)

5. ความคิดเห็นของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เกี่ยวกับการเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งว่า นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียน ($\bar{X}$ = 4.675) นักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้เร็วขึ้น ($\bar{X}$ = 4.667) นักเรียนดีใจเมื่อตรวจสอบแล้วพบว่าทำได้ถูกต้อง ($\bar{X}$ = 4.667) ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์เพิ่มความสนใจและความตั้งใจในการเรียน ($\bar{X}$ = 4.600) นักเรียนมีความมุ่งมั่นที่จะทำคะแนนคณิตศาสตร์ให้ได้สูง ($\bar{X}$ = 4.600) นักเรียนรู้สึกว่ามีความก้าวหน้าทางการเรียนดีขึ้น ($\bar{X}$ = 4.592) นักเรียนมีความพยายามที่จะทำแบบฝึกหัดในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ($\bar{X}$ = 4.575) และนักเรียนมีความสบายใจในขณะเรียน ($\bar{X}$ = 4.533)

นักเรียนเห็นด้วยในประเด็นต่อไปนี้ คือนักเรียนอยากเรียนบทเรียนต่อไปติดต่อกันไปเลย ($\bar{X}$ = 4.508) นักเรียนเข้าใจเรื่องร้อยละได้ดีขึ้น ($\bar{X}$ = 4.500) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง ($\bar{X}$ = 4.475) นักเรียนตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ($\bar{X}$ = 4.433) นักเรียนชอบเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น($\bar{X}$ = 4.425) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตัวเอง ($\bar{X}$ = 4.392) นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง ($\bar{X}$ = 4.392) และนักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มากขึ้น ($\bar{X}$ = 4.383)

6. จากความคิดเห็นทั่ว ๆ ไปของนักเรียน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า

6.1 สิ่งที่นักเรียนชอบมากที่สุดในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ คือ มีสีสันสวยงามยั่วยวนใจ ร้อยละ 78.33 มีความสนุกสนาน ร้อยละ 63.33 นักเรียนได้สาระความรู้ ร้อยละ 62.50 เข้าใจบทเรียนได้ง่ายและเร็วขึ้น ร้อยละ 54.16 มีความตื่นเต้น ร้อยละ 50.83 เป็นบทเรียนที่ง่าย ร้อยละ 40.83 และมีภาพการ์ตูนที่น่าสนใจ ร้อยละ 40.00

6.2 สิ่งที่นักเรียนไม่ชอบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ คือ โปรแกรมที่ขึ้นบนจอภาพบางภาพขึ้นช้าไป ร้อยละ 37.50 บทเรียนง่ายเกินไป ร้อยละ 25.00 นักเรียนบางกลุ่มมีความคิดเห็นว่าบทเรียนอยากเกินไป ร้อยละ 12.50 และไม่ชอบหมาป่า (หมาป่าจะขึ้นมาเมื่อทำแบบฝึกหัด แล้วคิดคำตอบผิด) ร้อยละ 12.50

6.3 ขณะเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีความรู้สึกสนุกสนานกับการเรียนคิดไปด้วยเล่นไปด้วย ร้อยละ 63.33 รู้สึกตื่นเต้น ร้อยละ 44.16 รู้สึกสบายใจ 26.66 รู้สึกพอใจอย่างยิ่ง ร้อยละ 17.50 ได้ความรู้ ร้อยละ 16.66 และดีใจเมื่อทำแบบฝึกหัดถูก ร้อยละ 15.83

6.4 ปัญหาที่พบขณะเรียน คือ กดปุ่มในเครื่องคอมพิวเตอร์ผิด ร้อยละ 13.33 มีคนหรือเพื่อนรบกวน ร้อยละ 9.16 และมีอารมณ์หงุดหงิดเมื่อทำแบบฝึกหัดผิด ร้อยละ 7.50

6.5 ความต้องการของนักเรียนในอนาคต คือนักเรียนมีความคิดเห็นว่าโรงเรียนควรมีคอมพิวเตอร์มากขึ้น ร้อยละ 55.00 มีการสอนวิชาต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร้อยละ 29.16 โรงเรียนมีคอมพิวเตอร์ที่เป็นจอสีไว้เรียนมากขึ้น ร้อยละ 15.83 บทเรียนเป็นบทเรียนที่ยากขึ้นอีกขั้นหนึ่ง ร้อยละ 12.50 และห้องเรียนทุกห้องอย่างน้อย 1 เครื่องร้อยละ 7.50

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นำมาอภิปรายผลในประเด็นสำคัญ ๆ ได้ดังนี้

1 ข้อมูลส่วนตัวนักเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ เคยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาก่อน เพราะทางโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี มีชั่วโมงเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยเฉพาะส่วนนักเรียนที่เคยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์บ่อย ๆ ส่วนแต่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้เองที่บ้านหรือเป็นนักเรียนที่ชอบเล่นเกมคอมพิวเตอร์บ่อย ๆ ดังนั้นจากข้อมูลพอสรุปจุดประสงค์ของการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการเล่นเกม รองลงมาคือใช้เรียนวิชาต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ พิมพ์ดีด และภาษาไทย เป็นต้น นอกจากนั้น ยังใช้คอมพิวเตอร์ในการวาดภาพ ด้วยภาษาโลโก้ จากข้อมูลยังพบอีกว่าในการเรียนซ่อมเสริมนั้น นักเรียนไม่ค่อยได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเลย อาจจะเป็นเพราะไม่มีโปรแกรมสำเร็จรูปที่จะใช้เรียนซ่อมเสริม หรือมีก็เป็นเพียงส่วนน้อยเท่านั้นทางโรงเรียนจึงไม่นิยมใช้ทั้ง ๆ ที่คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีชนิดหนึ่งที่สนองตอบความสามารถส่วนบุคคลเหมาะสำหรับการใช้สอนซ่อมเสริม ดังการวิจัยของ โรแนน และวอร์เนอร์ (Ronan, 1977; Warner,1981 อ้างถึงใน สุพรรณี คงกะนันท์ 2531: 87)ได้กล่าวไว้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนอ่อนจะได้ผลดียิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถให้นักเรียนได้ทำซ้ำแล้วซ้ำอีกเท่าที่นักเรียนต้องการได้ โดยไม่มีความกดดันจากกลุ่มเพื่อนไม่มีอารมณ์ จากครูเข้ามาเกี่ยวข้องและปราศจาก

ข้อคับข้องใจระหว่างนักเรียนกับครู จากเหตุผลและคำกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าคุณประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มีมากมาย แต่นักเรียนและครูใช้คอมพิวเตอร์ยังไม่คุ้มค่าเท่าไรนัก

2. ผลการทดสอบหลังเรียน(Post-test)โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียน สูงกว่าการทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อุทุมพร จามรมาน และคณะ(2528-2530: 68) ที่พบว่าโดยส่วนรวมนักเรียนที่เรียน คณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

2.1 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นนวัตกรรมใหม่สำหรับนักเรียน ซึ่งนักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก จึงเป็นแรงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้น

2.2 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนตามเอกัตภาพ คือ นักเรียนเรียนได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของตนเองไม่มีการกำหนดระยะเวลาในการเรียน ผู้เรียนจะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนเอง

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคำอธิบาย สีสัน ภาพ การ์ตูน ตัวอักษร และเสียง สร้างความเป็นจริงทำให้นักเรียนเกิดความตื่นเต้น และเร้าร้องให้นักเรียนอยากทำแบบฝึกหัด ไม่เกิดความเบื่อหน่าย

2.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามลำดับขั้นตอนทีละน้อยจากง่าย ไปหายาก และสามารถประเมินผลความก้าวหน้าได้โดยอัตโนมัติ มีการให้การย้อนกลับทันทีทันใด ทั้งยังให้การเสริมแรงได้อย่างมีระบบทำให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย

2.5 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนตามลำพังด้วยตนเองได้ และนักเรียนได้มีโอกาสลงมือทำกิจกรรม ทำความเข้าใจ คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งยังผลให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนนั้น ๆ ได้ดี และมีความคงทนในการเรียนรู้สูง (วีระ ไทยพานิช 2526: 10)

อย่างไรก็ตาม จากผลการวิจัยครั้งนี้ จะเห็นว่าผลการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละของนักเรียนสูงขึ้น เมื่อได้เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ถือว่าเป็นผลของการ

เรียนรู้เท่านั้น ไม่ได้รวมถึงความคงทนในการเรียนรู้ ทำให้ไม่สามารถสรุปได้ว่า ถ้าทิ้งให้เวลาผ่านไประยะเวลาหนึ่ง แล้วกลับมาประเมินผลการเรียน นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

3. จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมาก สังเกตได้จากนักเรียนมาเข้าเรียนก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ขาดเรียนในเวลาที่นัดหมาย ก่อนเรียนมีการแย่งที่นั่งเรียน และเลือกใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องคอมพิวเตอร์ นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจ และตั้งใจเรียนมาก นักเรียนทุกคนพยายามทบทวนคำตอบ และระมัดระวังไม่ให้คำตอบนั้นผิด ทำให้บางคนต้องใช้เวลาเรียนมากกว่าผู้อื่น เพราะเสียเวลาในการคิดทบทวนคำตอบบทเรียนตอนใดที่นักเรียนไม่มั่นใจ หรือไม่แน่ใจ นักเรียนมักจะยกมือถามเพื่อให้เกิดความมั่นใจในการกดคำตอบ เพื่อไม่ให้คำตอบที่ต้องการจะตอบนั้นผิด สำหรับแบบฝึกหัดในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นักเรียนทุกคนพยายามทำด้วยตนเอง มีนักเรียนบางคนถึงกับนำหนังสือหรือกระดาษมาปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อไม่ให้ผู้ที่นั่งอยู่ใกล้ลอกคำตอบได้ นักเรียนบางคนยืนขึ้น เพื่อจะได้ใกล้ชิดใกล้ชิดกับหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อสะดวกในการทำกิจกรรม และป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ เนื่องจากใส่คำตอบผิดเพราะคิดไม่รอบคอบ อาทิ การนับตารางร้อยละ การคำนวณในบางตอนเป็นต้น นักเรียนจะดีใจและส่งเสียงดังเมื่อประสบความสำเร็จ เช่น ถ้าได้รับคำชมที่ขึ้นบนจอคอมพิวเตอร์ว่า "ลูกใครเอ่ย เก่งจัง" หรือถ้าได้รับถ้วยทอง โดยนักเรียนจะส่งเสียงดังแสดงอาการดีใจ และคุยอวดเพื่อนๆ

4. ในการทดลองสอนครั้งนี้นั้น ผู้วิจัยพบว่า บรรยากาศในการเรียนการสอนเป็นไปด้วยดี อาทิเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นอุปกรณ์ช่วยสอน อยู่ในสภาพดีทุกเครื่อง นักเรียนสามารถใช้ได้สะดวกอย่างไม่มีปัญหา และมีจำนวนเพียงพอ (1 เครื่องต่อ 1 คน) นอกจากนี้สภาพของห้องเรียนของโรงเรียนดังกล่าวเป็นห้องเรียนที่จัดไว้สำหรับเรียนคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะประกอบกับระยะเวลาที่ใช้ทดลองสอนนั้น ผู้วิจัยได้เลือกเวลาที่นักเรียนว่างจากการเรียนวิชาต่าง ๆ แล้วทำให้นักเรียน เรียนอย่างไม่มีความกังวลใด ๆ แต่หากขยายช่วงเวลาได้มากขึ้น เป็นครั้งละ 1 - 1.30 ชั่วโมง อาจจะทำให้นักเรียนที่เรียนช้าสามารถทำกิจกรรมได้ดียิ่งขึ้น

5. การวิจัยโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแทนการสอนของครู ทำให้ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน อันอาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการสอนได้ อาทิ อารมณ์ของครู ความลำเอียงความไม่อดทน เป็นต้น

6. ความคิดเห็นของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เกี่ยวกับเนื้อหาในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละนี้ มีคำอธิบายที่ชัดเจน และมีคำสั่งในบทเรียนชัดเจนดี ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับการเรียนด้วยตนเอง เพราะเนื้อหาในบทเรียนแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะต้องเป็นเสมือนคำสอนของครูที่จำเป็นต้องมีคำอธิบาย ตัวอย่าง และคำสั่งที่ชัดเจน เพื่อนักเรียนจะได้เข้าใจบทเรียนนั้น ๆ และสามารถทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบได้ถูกต้อง

7. ความคิดเห็นของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เกี่ยวกับการนำเสนอบทเรียนในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละนี้ มีสีสันสวยงาม มีการ์ตูนและรูปภาพที่น่าสนใจและตัวหนังสือที่เด่นชัด สิ่งเหล่านี้จะเป็นเครื่องดึงดูดใจนักเรียนในการเรียนอย่างมาก ทำให้นักเรียนสนุกเพลิดเพลินกับการเรียน ยิ่งถ้ามีภาพการ์ตูนเช่น สปีบบี้ เกอร์ฟิลล์ หรือ เกมลิน ซึ่งเป็นตัวการ์ตูนที่นักเรียนรู้จักอยู่แล้ว ยิ่งเป็นสิ่งเร้าความสนใจในบทเรียนได้เป็นอย่างดียิ่ง สังเกตได้จากนักเรียนบางคนถึงกับใช้นิ้วชี้การ์ตูนที่ตนรู้จัก และเรียกให้เพื่อน ๆ ดูว่า ตนพบตัวการ์ตูนเหล่านั้นก่อนใคร ๆ แต่ตัวการ์ตูนบางประเภท เป็นการ์ตูนที่บอกให้นักเรียนทราบว่านักเรียนกด คำตอบผิด เช่น การ์ตูนที่เป็นรูปหมาป่าขึ้นบนจอแล้วสายหัวไปมา และมีตัวหนังสือขึ้นว่า "ยังไม่ถูก" หรือ กระต่ายทำท่า งง...งง แล้วมีตัวหนังสือขึ้นว่า "ยังไม่ถูก" บางครั้งตัวการ์ตูนเหล่านี้ อาจจะถูกใจนักเรียนบางคนเพราะความน่ารัก ของตัวการ์ตูน จึงทำให้นักเรียนจงใจทำแบบฝึกหัดให้ผิด เพื่อต้องการพบกับตัวการ์ตูนเหล่านั้นอีก ประเด็นเหล่านี้จำเป็นต้องระวังในการผลิตโปรแกรม เพราะอาจจะเป็นผลลบต่อผลการเรียนของนักเรียนได้ ดังนั้นผู้เขียนโปรแกรมจึงควรคำนึงถึงข้อนี้ โดยอาจเปลี่ยนตัวการ์ตูนเหล่านั้น เป็นตัวการ์ตูนที่น่าเกลียด น่ากลัว มาใส่ในจุดนี้แทน เพื่อที่จะทำให้เมื่อนักเรียนกดคำตอบผิด แล้วไม่อยากพบไม่อยากเจอ ภาพการ์ตูนเหล่านั้น ซึ่งเป็นผลทำให้นักเรียนระมัดระวังในการทำแบบฝึกหัดให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

นักเรียนมีความคิดเห็น เห็นด้วย ในประเด็นบทเรียนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนต้องทำให้ดีขึ้นกว่าเดิม เพราะในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการสอดแทรกคำถาม ช่วยกระตุ้นให้เกิดความคิด สงสัยในเนื้อหาแต่ละตอน มีการชี้แนะข้อความที่สำคัญ และบทเรียนยั่วยุให้ท้าทายกับนักเรียนตลอดระยะเวลาในการเรียน สิ่งเหล่านี้มีผลทำให้นักเรียนมีความตั้งใจเรียนมากขึ้น มีความพยายามที่จะทำแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง และทำคะแนนให้สูงขึ้นกว่าเดิม

8. ความคิดเห็นของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เกี่ยวกับการเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียน และนักเรียนมีความรู้สึกดีใจ เมื่อตรวจสอบคำตอบแล้ว นักเรียนทำได้ถูกต้อง ก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในการเรียน และยังเป็นแรงกระตุ้นอีกแรงหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนเกิดความพยายามในการที่จะทำแบบฝึกหัดต่อไป เหตุผลอีกประการหนึ่งคือ ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ เพิ่มความสนใจและความตั้งใจในการเรียน ทำให้นักเรียนอยากเรียน ตื่นเต้นกับบทเรียน ซึ่งอาจส่งผลไปถึงความมุ่งมั่นที่จะทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้สูงขึ้น

9. จากความคิดเห็นทั่ว ๆ ไปของนักเรียน สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ว่า

9.1 สิ่งที่นักเรียนชอบมากที่สุดในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ มีสีสันสวยงาม มีภาพการ์ตูนที่ดึงดูดใจ นักเรียนได้ความรู้ และทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและเร็วขึ้น สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งดึงดูดใจให้นักเรียนสนใจเรียน มีความสนุกสนาน ตื่นเต้น เร้าใจตลอดการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย

9.2 สิ่งที่นักเรียนไม่ชอบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมมาช้าไม่ทันใจ สำหรับนักเรียนที่สามารถทำแบบฝึกหัดได้เสร็จเร็ว ทำให้เสียเวลารออาจทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ นักเรียนบางคน เช่น นักเรียนที่เรียนดีว่าบทเรียนง่ายเกินไป นักเรียนที่เรียนไม่ดีว่าบทเรียนยากเกินไป

9.3 ขณะที่เรียนนักเรียนส่วนใหญ่สนุก สบายใจ และตื่นเต้น บางคนพูดว่าสนุกสนานมาก ได้คิดไปด้วยเล่นไปด้วย นักเรียนส่วนใหญ่พอใจกับการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และมีความรู้สึกหงุดหงิด เมื่อมีผู้อื่นมารบกวน หรือมีเพื่อนมาคอยแอบดูคำตอบของตน

9.4 ขณะเรียนนักเรียนแทบจะไม่พบปัญหา มีแต่เพราะปัญหาปลีกย่อยที่นักเรียนน้อยคนนักที่พบเท่านั้น เช่น กดปุ่มในเครื่องคอมพิวเตอร์ผิด มีเพื่อนมารบกวนขณะเรียน และมีอารมณ์หงุดหงิดเมื่อทำแบบฝึกหัดผิด

9.5 ในอนาคต นักเรียนส่วนใหญ่อยากให้โรงเรียนมีคอมพิวเตอร์มากขึ้นอยากให้ครูสอนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และอยากเรียนบทเรียนในวิชาอื่นด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งอยากเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดที่จอมีสีสันสะดุดตา เพราะสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งยั่วยวนใจให้นักเรียน เกิดความสนุกสนาน อยากเรียน ยังผลให้นักเรียนมีความตั้งใจเรียน และมีความพยายามที่จะทำแบบฝึกหัดให้ได้มากที่สุด

สรุปได้ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นี้มีลักษณะเด่นที่เห็นได้ชัด คือ

1. ทางด้านเนื้อหาของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคำอธิบายที่ชัดเจนมีตัวอย่างในบทเรียนชัดเจน มีคำสั่งในบทเรียนชัดเจน ภาษาที่ใช้ในบทเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย จำนวนแบบฝึกหัดมีมากพอ และเนื้อหาของบทเรียนมีความยาวเหมาะสม

2. ทางด้านการนำเสมอ มีลักษณะเด่น คือ มีสีสันสวยงาม มีภาพการ์ตูน และรูปภาพที่น่าสนใจ มีตัวหนังสือเด่นชัด และเป็นบทเรียนที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนต้องทำให้ดีขึ้นกว่าเดิม ตลอดจนมีการสอดแทรกคำถาม ช่วยกระตุ้นให้เกิดความคิด สงสัย ในเนื้อหาแต่ละตอน

3. ทางด้านการเรียนรู้ ของนักเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ นักเรียนมีความสนุกกับการเรียน นักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้เร็วขึ้น นักเรียนดีใจเมื่อตรวจสอบแล้วพบว่าทำให้ถูกต้อง ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์เพิ่มความสนใจและความตั้งใจในการเรียน นักเรียนมีความมุ่งมั่นที่จะทำคะแนนคณิตศาสตร์ให้ได้สูงขึ้น และมีความก้าวหน้าทางการเรียนดีขึ้น

ลักษณะการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละไปใช้ อาจแบ่งได้เป็นหลายลักษณะดังนี้

1. ใช้สอนในชั้นเรียนปกติ

1.1 ครูผู้สอนนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้สอนในชั้นเรียนปกติ โดย

ให้นักเรียนเรียนพร้อมกันทุกคนตามความสามารถของตนเอง ถ้านักเรียนคนใดเรียนจบบทเรียนก่อน ครูผู้สอนอาจให้นักเรียนเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์บทเรียนอื่น มาเสริมสำหรับนักเรียนเหล่านั้น เป็นการเสริมความรู้อีกทางหนึ่ง และจะทำให้ผู้ที่เรียนเสร็จเร็วกว่าไม่รบกวนการเรียนของผู้ที่ยังเรียนไม่จบบทเรียนอีกด้วย

1.2 ครูผู้สอนนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้สอนในชั้นเรียนปกติ โดยให้นักเรียนเรียนพร้อมกันทุกคนตามความสามารถของตนเอง ถ้านักเรียนคนใดเรียนจบบทเรียนก่อน ครูผู้สอนอาจให้นักเรียนเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์บทเรียนต่อไปติดต่อกันไปได้เลย โดยไม่ต้องรอเรียนพร้อมกับผู้อื่น ซึ่งถ้านักเรียนที่สามารถเรียนได้เร็วกว่าต้องมารอเรียนพร้อมกับผู้อื่นแล้ว อาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้

2. ใช้สอนซ่อมเสริมนอกเวลาเรียน โดยให้ผู้ที่เรียนไม่ทันในชั้นเรียนได้ทบทวนบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งอาจทำได้ในเวลาหลังเลิกเรียน หรือในวันหยุดของสัปดาห์

<u>ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหารเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</u>

1. ผู้บริหารโรงเรียนควรให้ความสำคัญต่อการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาที่เป็นการฝึกทักษะ เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เป็นต้น

2. ผู้บริหารโรงเรียนควรส่งเสริมและสนับสนุน ให้บุคคลากรในโรงเรียนไปอบรมด้านการเขียนและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อที่จะได้ให้ครูเหล่านั้น เป็นแรงสำคัญในการที่จะเขียนและผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกมาใช้ในโรงเรียนได้ต่อไป

3. ผู้บริหารโรงเรียนควรมีการจัดระบบ และติดตามผลการจัดการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างจริงจัง โดยมิได้เป็นเพียงการทดลองโปรแกรมที่มีอยู่เท่านั้น ควรจัดเป็นโครงการย่อย ๆ เช่น อาจจะจัดซ่อมในกลุ่มนักเรียนที่มีปัญหาทางผลการเรียน หรือเสริมในกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนดีให้ดีขึ้นไปอีก

4. ผู้บริหารควรกระตุ้นให้ครูนำโปรแกรมที่มีอยู่แล้วมาใช้ให้เป็นประโยชน์

5. ผู้บริหารควรพยายามจัดสรรเงินงบประมาณส่วนหนึ่ง มาสนับสนุนในการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ ตลอดจนโปรแกรมการสอน การจัดทำระบบข้อมูล สารสนเทศ ต่าง ๆ มาใช้ในโรงเรียน เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติงานให้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอนโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ครูผู้สอนควรจัดการสอนซ่อมเสริม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเริ่มจัดโครงการย่อย ๆ เช่น โครงการซ่อมนักเรียนที่เรียนอ่อน และโครงการเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่ง ทั้งนี้อาจจะใช้เวลาหลังเลิกเรียนในตอนเย็น หรือในวันหยุดของแต่ละสัปดาห์

2. ควรมีการประเมินผลการเรียน โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกครั้ง และบันทึกเก็บเป็นข้อมูลของโรงเรียนไว้ที่แผนกคอมพิวเตอร์เพื่อจะได้ทำการประเมินผลการเรียนของนักเรียน และประเมินผลการใช้โปรแกรมด้วย

3. ครูผู้สอนควรให้ความเป็นกันเองกับนักเรียนในระหว่างเรียนเพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้เป็นไปได้ด้วยดี

4. ครูผู้สอน และ ครูคอมพิวเตอร์ ควรมีการประชุมปรึกษาหารือ และร่วมกันสร้างบทเรียนใหม่ ๆ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อันจะเป็นแนวทางในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนได้ต่อไป

5. ความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครู เพราะถ้าหากนักเรียนเกิดปัญหาครูจะได้ช่วยเหลือได้

6. ครูผู้ควบคุม ห้องที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องคอยควบคุมนักเรียนไม่ให้สนใจที่จะเล่นเกมแต่เพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีสมาธิในการเรียน หากเกมใดที่มีเสียงประกอบการเล่นควรแยกไว้ ให้นักเรียนที่ได้รับรางวัลเล่นตอนท้ายชั่วโมง เพื่อจะได้ไม่ไปรบกวนผู้อื่น

7. ควรใช้จอภาพสี สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง ถ้างบประมาณมีพอที่จะจัดซื้อได้ เพราะจะทำให้บทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน่าสนใจมากขึ้น

8. ควรมีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่โรงเรียนมีอยู่แล้วมาใช้สอนเสริมในบางวิชา ในชั่วโมงที่มีเรียนคอมพิวเตอร์

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาอื่น ๆ เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เป็นต้น

2. ควรมีการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการใช้นวัตกรรมประเภทอื่น ๆ เช่น การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป การใช้โทรทัศน์ช่วยสอน หรือ การใช้สื่อประสม เป็นต้น

3. การกำหนดประชากรที่ใช้ในการวิจัย ควรศึกษาเปรียบเทียบกับนักเรียนหลาย ๆ ระดับ เพื่อศึกษาดูว่านักเรียนระดับใด เหมาะสมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีลักษณะเด่นในด้านใด เช่น สีสัน เสียง รูปภาพ คำพูด ข้อความ หรือการเสริมแรง เป็นต้น

4. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย อาจเพิ่มเติมในส่วนของแบบสังเกตพฤติกรรมแบบสัมภาษณ์ ประกอบกับการใช้เครื่องมืออื่น ๆ ด้วย

5. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่ควรให้จำนวนนักเรียนต่อเครื่อง มากกว่า 2 คน เพราะจะทำให้นักเรียนบางคนที่ อาจเรียนรู้ได้ช้า เกิดปัญหาเรียนบทเรียนไม่ทันเพื่อนในกลุ่มได้ ซึ่งจะเกิดเป็นปัญหาซ้ำซ้อนขึ้น

6. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษา ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการส่งเสริมคุณภาพ การเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาให้มากขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย