

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การนำเสนอผลการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารรอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์การวิจัย สมมติฐานการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะในการวิจัย ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเรา
2. เพื่อหาความคงทนในการเรียนรู้จากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเรา

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเรา โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเรา โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองมีความคงทนในการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในอำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี จำนวน 40 โรงเรียน มีนักเรียนรวมทั้งสิ้น จำนวน 1,455 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านคูเวาะ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลาก

แบบแผนการวิจัย

รูปแบบการวิจัย เป็นรูปแบบวิธีการวิจัยศึกษากรณีเดียวสำหรับทดลองกับกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว จัดกระทำโดยการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วเก็บข้อมูลโดยการทดสอบก่อนและหลังเรียนกับกลุ่มเดียว ดังภาพประกอบต่อไปนี้

ภาพประกอบที่ 12 แบบแผนการวิจัยการทดลองสอบก่อนและหลังการเรียนกับกลุ่มเดียว (One-Group Pretest-Posttest Design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538: 249)

T_1	X	T_2	T_3
T_1 =			
	X =		
	T_2 =		
	T_3 =		

T_1 = การทดสอบก่อนกระทำการทดลอง
 X = การจัดกระทำทดลอง
 T_2 = การทดสอบหลังจากกระทำการทดลอง
 T_3 = การทดสอบหลังจากกระทำการทดลองเป็นเวลา 2 สัปดาห์

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยให้เหมาะสมกับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ บทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลปรากฏว่า มีค่าเท่ากับ 87.56/85.67
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการทดลอง

การเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

- 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองเรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา /กิจกรรม แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 1.2 ห้องทดลอง ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการทดลองเป็นรายบุคคล
- 1.3 เตรียมนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

2. ขั้นตอนการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มตัวอย่าง ตามขั้นตอนดังนี้

- 2.1 ผู้วิจัยแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียน และการประเมินผล
- 2.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจก่อนเรียน
- 2.3 ให้นักเรียนทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 1 เรื่องสถานะของสาร และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

2.4 ให้นักเรียนเรียนทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 2 เรื่องการจำแนกสาร และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

ให้นักเรียนเรียนทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 3 เรื่องการแยกสาร และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

2.6 หลังจากจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

3. ชั้นหลังการทดลอง

3.1 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลอง มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน

3.2 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้การทดสอบแบบค่าที (t – test) แบบไม่อิสระต่อกัน (t-dependent) ผลปรากฏว่า มีค่าเท่ากับ 18.67 โดยมีค่านัยสำคัญที่ระดับ .05

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมาให้ให้นักเรียนทำอีกครั้ง หลังจากเรียนจบบทเรียนไปแล้วประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อหาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบไม่อิสระต่อกัน (t-dependent) ผลปรากฏว่า มีค่าเท่ากับ -1.26

3.4 สรุปและรายงานผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย เรื่อง ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารรอบตัวเราของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามขั้นตอนที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเรา โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง พบว่า คะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 8.03 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.85 และคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 17.13 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เมื่อนักเรียนเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทสถานการณ์จำลอง เรื่องสารรอบตัวเราแล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจากเดิม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 คือ นักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเรา โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเรา โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง พบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเท่ากับ 17.13 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10 และค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ภายหลังจากวัดความรู้หลังเรียนในระยะเวลา 2 สัปดาห์เท่ากับ 16.76 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.87 เมื่อทดสอบด้วย t-test พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง เรื่องสารรอบตัวเรา ครั้งที่ 1 และผลการเรียนหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน

การอภิปรายผล

การดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารรอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเราโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเรา โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าผลการทดลองช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ 87.56/85.65 ซึ่งการสร้างบทเรียนในครั้งนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนรายบุคคล ซึ่งมุ่งเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไข (S-R Theory) ของ Skinner ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner และทฤษฎีการเชื่อมโยงของ Thorndike อีกทั้งยังตั้งอยู่บนหลักการของสถานการณ์จำลองแบบสัญลักษณ์ (Symbolic Simulation) ของ David H. Jonassen ตลอดจนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ขั้น ทักษะการคิดวิเคราะห์ และมีรูปแบบการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นอกจากนี้จากผลการทดลองพบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและสนุกสนานกับการเรียนรู้ด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองด้วยตนเองเป็นอย่างดี ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองแบบสัญลักษณ์ (Symbolic Simulation) มีการปฏิสัมพันธ์ (Interact) กับผู้เรียนเป็นอย่างดี ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของปริชาต สมนึก (2548: 107) ซึ่งได้ทำการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสถานการณ์จำลองที่มีข้อมูลป้อนกลับต่างกัน คือ แบบตอบถูกขานชื่อผู้เรียน ชมเชย ปรากฏภาพประกอบ กับแบบตอบถูกบอกผลเพียงว่าถูก ตอบผิดอธิบายคำตอบ ผลการวิจัยพบว่า ไม่ว่าจะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสถานการณ์จำลองรูปแบบใดก็สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริวัต นางาม (2549: 91) ซึ่งได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการศึกษาผลการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีจิตวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับเบญจมาศ บุญสิทธิ์ (2552: 78-79) ได้ทำการวิจัย เรื่องผลการคิดวิเคราะห์และเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่อง แรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนได้เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน ร้อยละ 66.33 และมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของจินตนา แก้วคุณ (255: 107) ซึ่งได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู

สมมติฐานข้อที่ 2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเรา โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองมีความคงทนในการเรียนรู้

จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง เรื่องสารรอบตัวเรา ระหว่างหลังเรียน และหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน จึงสรุปได้ว่าผู้เรียนยังมีความคงทนในการเรียนรู้

ผลจากการวิจัย พบว่า

1. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนยังมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างจากเดิม แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองแบบสัญลักษณ์ (Symbolic Simulation) มีการจำลองสถานการณ์ให้นักเรียนได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการตอบสนองและการตัดสินใจ จนกระทั่งเกิดผลย้อนกลับ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถจดจำและระลึกได้ไม่ลืมเลือน ซึ่งทำให้นักเรียนมีพื้นฐานที่ดีสำหรับการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองแบบสัญลักษณ์ (Symbolic Simulation) ซึ่งให้นักเรียนได้สวมบทบาทเสมือนนักวิทยาศาสตร์หรือนักวิจัยในห้องทดลอง ซึ่งได้ทำการทดลองจนกระทั่งทราบผลที่เกิดขึ้นจากการทดลอง และมีปฏิสัมพันธ์ (Interact) กับบทเรียน มีการลองผิดลองถูก จนกระทั่งสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เช่น เรื่องสถานะของสาร มีกิจกรรมการทดลองทั้งสิ้น 7 กิจกรรม เช่น กิจกรรมการทดลองชุดสมบัติของของแข็ง ตอนของแข็งมีมวลหรือไม่ โดยการให้นักเรียนใช้เมาส์ลากแท่งไม้และก้อนหินไปชั่งน้ำหนักบนเครื่องชั่งเพื่อหาค่ามวล เครื่องชั่งก็จะแสดงค่ามวลของวัตถุทั้งสองให้นักเรียนทราบในทันที ส่วนเรื่องการจำแนกสารมีกิจกรรมการทดลองทั้งสิ้น 4 กิจกรรม ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการจำแนกสารตามเกณฑ์ต่างๆที่กำหนด และเรื่องการแยกสาร มีกิจกรรมการทดลองทั้งสิ้น 5 กิจกรรม ซึ่งเป็นการจำลองสถานการณ์ในการแยกสารผลสมออกจากกันด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การร่อน การกรอง การตกตะกอน การระเหิด และการระเหยแห้ง รวมมีกิจกรรมการทดลองทั้งสิ้น 16 กิจกรรม ดังภาคผนวก จ(2) ซึ่งจากการที่นักเรียนได้เข้ามามีส่วนร่วมในบทเรียนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถจดจำได้ดียิ่งขึ้น

3. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองแบบสัญลักษณ์ (Symbolic Simulation) ได้สร้างตามหลักการของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ขั้น จึงมีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ทักษะ ซึ่งได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกหรือทักษะการจัดประเภทสิ่งของ ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และ ทักษะการพยากรณ์ ส่งผลให้นักเรียนมีความเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพในอนาคต

4. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองแบบสัญลักษณ์ (Symbolic Simulation) สามารถจำแนกนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้เวลาในการเรียนเป็นเกณฑ์ในการจำแนก คือ นักเรียนกลุ่มเก่งใช้เวลาในการเรียน 15-20 นาที นักเรียนกลุ่มปานกลาง ใช้เวลาในการเรียน 21- 40 นาที และนักเรียนกลุ่มอ่อน ใช้เวลาในการเรียน 41- 60 นาที ซึ่งสามารถสรุป

ได้ว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ หากให้เวลาในการเรียนนานขึ้น นักเรียนกลุ่มอ่อนก็จะมีความรู้เท่ากับ นักเรียนกลุ่มเก่ง

5. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองแบบสัญลักษณ์ (Symbolic Simulation) พบว่า สามารถช่วยในการพัฒนาทักษะทางภาษาของนักเรียนได้ โดยอาศัยรูปภาพในการสื่อความหมายและมีบทบรรยายประกอบ ตามด้วยตัวอักษร ซึ่งดีกว่าบทเรียนที่มีเฉพาะตัวอักษรเพียงอย่างเดียวจึงทำให้นักเรียนมีทักษะทางภาษาดีขึ้น และสามารถจดจำได้นาน นับว่าเป็นบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับลักษณะของนักเรียนในปัจจุบันเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งส่วนมากยังมีทักษะทางภาษาไทยค่อนข้างต่ำ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองแบบสัญลักษณ์ (Symbolic Simulation) เรื่องสารรอบตัวเราที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 87.56/85.67 สามารถใช้เป็นตัวในการจัดการเรียนการสอน สอนซ่อมเสริมและทบทวนบทเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากการนำสื่อคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการสอนนั้น ทำให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม กิดานันท์ มลิทอง (2548: 220) ได้กล่าวเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้ “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอนเพื่อให้มีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึงการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในห้องเรียนปกติ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีรูปแบบต่างๆในแต่ละบทเรียน จะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบด้วย ในลักษณะของสื่อประสม ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนไม่รู้สึกลำบากหน่าย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบบทเรียนจะเริ่มจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าตามลำดับต่อไป สอดคล้องกับการเรียนรายบุคคล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีหลายประเภท ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้เพื่อต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง และมีความคงทนในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยผลของการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง เรื่องสารรอบตัวเราของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้เสนอแล้วนั้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองสามารถนำไปใช้ในการสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองสามารถนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนช้า โดยการให้นักเรียนทบทวนซ้ำๆหลายๆครั้ง เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และทำให้นักเรียนจำได้หรือระลึกได้ง่ายขึ้น จนกระทั่งเกิดความคงทนในการเรียนรู้

1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกเวลาเรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 พัฒนابทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองสำหรับเนื้อหาเรื่องอื่นๆ ที่มีลักษณะเป็นการทดลองทางวิทยาศาสตร์

2.2 พัฒนابทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองว่าผู้เรียนจะมีความคงทนในการจำหรือไม่ หากเว้นระยะเวลาในการทดสอบเป็น 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์

2.3 พัฒนابทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง ไปใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของเด็กพิเศษ