

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนา

คุณภาพการศึกษา บ้านแก่งส้มพันธ์ จังหวัดสระแก้ว

**The Development of Computer Assisted Instruction on the Topic of
Technology and Communication Education for Prathom Suksa IV
Students at the Education Quality Improvement Network
Ban Kaeng SamPhan in Sa Kaeo Province**

ศิริเศรษฐ์ โสภาศรี,

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ และ ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Siraset Sophasri,

Taweewat Watthanakuljaroen and Sunsanee Sungsunanun

Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: siraset.sop@sk1edu.go.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา บ้านแก่งส้มพันธ์ จังหวัดสระแก้ว ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาบ้านแก่งส้มพันธ์ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือในการวิจัยคือ (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 81.22/80.00, 81.11/80.17 และ 81.78/80.67 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียน

* วันที่รับบทความ: 19 สิงหาคม 2564; วันที่แก้ไขบทความ 5 พฤศจิกายน 2564; วันที่รับบทความ: 7 พฤศจิกายน 2564

ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความก้าวหน้าในการเรียน โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นในภาพรวมว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความเหมาะสมในระดับมาก

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน; เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร; ประถมศึกษา

Abstracts

The objectives of this research were (1) to develop a computer assisted instruction program on the topic of Information and Communication Technology for Prathom Suksa IV students of schools in Ban Kaeng Samphan Educational Quality Development Network Cluster in Sa Keao province based on the pre-determined efficiency criterion; (2) to compare the pre-learning and post-learning scores of the students learning from the computer assisted instruction program on the topic of Information and Communication Technology; and (3) to study the opinions of the students toward the computer assisted instruction program on the topic of Information and Communication Technology.

The research sample consisted of 30 Prathom Suksa IV students from a school in Ban Kaeng Samphan Educational Quality Development Network Cluster in Sa Keao province obtained by multi-stage random sampling. The research instruments were (1) a computer assisted instruction program on the topic of Information and Communication Technology; (2) a learning achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on student's opinions toward the computer assisted instruction program. Statistics employed for data analysis were the E1/E2 efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings showed that (1) the three units of the developed computer assisted instruction program were efficient at 81.22/80.00, 81.11/80.17, and 81.78/80.67, respectively; thus meeting the set efficiency criterion of 80/80; (2) the students learning from the computer assisted instruction program achieved significant learning progress as shown by their post-learning mean score being significantly higher than their pre-learning mean score at the .01 level of statistical significance; and (3) the students had overall opinion that the computer assisted instruction program was appropriate at the high level.

Keywords: Computer-assisted lessons; Information and Communication Technology; Prathom Suksa

บทนำ

ในโลกยุคโลกาภิวัตน์ โลกมีการเปลี่ยนแปลงในทุกด้านอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ การศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาจากระบบการศึกษาที่มีอยู่เดิมเพื่อให้ทันต่อเทคโนโลยี และสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป อีกทั้งยังเป็นการแก้ไขปัญหาทางด้านศึกษาบางอย่างที่เกิดขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมทางการศึกษาที่จะนำมาใช้แก้ไขปัญหาทางการศึกษา เช่น การขาดแคลนบุคลากรครู ครูผู้สอนไม่ตรงตามวิชาเอก จำนวนผู้เรียนที่เพิ่มมากขึ้น จากปัญหา

ดังกล่าวจึงต้องพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย การผลิตและพัฒนาสื่อใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วยระยะเวลาที่สั้นลง การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาจึงมีส่วนช่วยให้การใช้ทรัพยากรการเรียนรู้ที่มีอยู่ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

นอกจากความสำคัญของเทคโนโลยีและสารสนเทศ ที่กล่าวมาข้างต้นแล้วกระทรวงศึกษาธิการ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขึ้น เพื่อให้สถานศึกษา ครูผู้สอนตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ ได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือเรียน คู่มือครู สื่อประกอบการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล โดยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จัดทำขึ้นนี้ได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้เดียวกัน และระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560 : 1-2)

การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษามบ้านแก่งส้มพัง จังหวัดสระแก้ว มีสภาพการจัดการเรียนการสอนที่เป็นปัญหา ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ เมื่อวิเคราะห์สถานการณ์แล้วสามารถแยกเป็นประเด็นทางการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมี 3 ด้าน คือ (1) ด้านครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2) ด้านวิธีสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ (3) ด้านสื่อการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปัจจุบันในโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษามบ้านแก่งส้มพัง จังหวัดสระแก้ว และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งทางภาครัฐบาลและภาคเอกชน ได้ให้ความสำคัญกับเนื้อหาทฤษฎีในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น โดยได้จัดฝึกอบรมครูผู้สอนในเรื่องเทคนิควิธีการสอน เทคนิคการสร้างสื่อการสอน การอบรมทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เพื่อที่ครูผู้สอนได้พัฒนาความรู้ ทักษะและความชำนาญเพื่อนำประสบการณ์ความรู้ไปถ่ายทอดให้แก่ผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง แต่การจัดฝึกอบรมเหล่านี้เป็นการอบรมระยะสั้น และขาดการติดตามย้อนหลังการอบรม ทำให้ครูผู้สอนขาดคำแนะนำในการนำสื่อการสอนไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 1

จากความพยายามในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ผ่านมาพบว่ามีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาพัฒนาเป็นสื่อในการเรียนการสอน ในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น มีกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น และตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคล ด้วยแนวทางดังกล่าว ผู้วิจัยมีความต้องการที่จะแก้ปัญหาโดยมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาประยุกต์ใช้ในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้ศึกษาแนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสอดคล้องกับ ทักษิณา วิไลลักษณ์ (2551 : 23-27) ซึ่งได้อธิบายลักษณะการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของกาเย้วว่า เหมือนผู้เรียนอยู่ในห้องเรียน เกิดข้อสงสัยก็สามารถถามผู้สอนได้ ซึ่งเป็นการออกแบบโดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหา และจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์

ดังนั้น จากคุณลักษณะเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยประสงค์จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ขึ้น โดยผ่านกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะพัฒนาขึ้นนี้ เกิดประสิทธิภาพและส่งผลต่อผู้เรียนได้สูงสุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษามบ้านแก่งสัมพันธ์ จังหวัดสระแก้ว ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบ เชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา บ้านแก่งสัมพันธ์ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 141 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 ของโรงเรียนบ้านแก้ง (พันธนูสร) ตำบลบ้านแก้ง อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน โดยมีขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.2.1 สุ่มโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา บ้านแก้งสัมพันธ์ จังหวัดสระแก้ว จากทั้งหมด 7 โรงเรียน ประกอบด้วย 1) โรงเรียนบ้านแก้ง (พันธนูสร) 2) โรงเรียนบ้านห้วย 3) โรงเรียนบ้านเหล่ากกโก 4) โรงเรียนเขาสิงโต 5) โรงเรียนบ้านแสงจันทร์ 6) โรงเรียนบ้านเนินดินแดง และ 7) โรงเรียนบ้านคลองหมากนัต ผู้วิจัยสุ่มแบบกลุ่ม ได้โรงเรียนบ้านแก้ง (พันธนูสร)

1.2.2 สุ่มห้องเรียนในโรงเรียนบ้านแก้ง (พันธนูสร) โรงเรียนมีจำนวนห้องเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยห้องเรียนที่ 1 มีจำนวนนักเรียน 42 คน และห้องเรียนที่ 2 มีจำนวนนักเรียน 40 คน ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ได้ห้องเรียนที่ 2 แต่เนื่องจากนักเรียนมีผลการเรียนค่อนข้างน้อย และขาดเรียนสม่ำเสมอ จึงไม่นำนักเรียนมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยทั้งหมด ผู้วิจัยจึงคัดเลือกเหลือจำนวน 30 คน

1.2.3 จำแนกนักเรียน ผู้วิจัยจำแนกเป็น 2 กลุ่มหลัก ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือในงานวิจัย และกลุ่มที่ 2 เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย โดยใช้ชั้นนักเรียนของโรงเรียนบ้านแก้ง (พันธนูสร) ตำบลบ้านแก้ง อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 82 คน จำแนกตามห้องเรียน ดังนี้ ห้องเรียนที่ 1 ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มทดลอง (Try Out) จากทั้งหมด 42 คน ใช้จริง 39 คน ส่วนห้องเรียนที่ 2 ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย ทั้งหมด 40 คน ใช้จริง 30 คน

1.2.4 การจำแนกนักเรียนกลุ่มทดลอง (Try Out) เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องมือสำหรับการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ของโรงเรียนบ้านแก้ง (พันธนูสร) ตำบลบ้านแก้ง อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ที่เคยศึกษารายวิชาเทคโนโลยี 4 (เฉพาะหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-3 โดยจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 1/2562) ซึ่งปัจจุบันกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยจำแนกตามผลการเรียนเฉลี่ยของนักเรียนในปีการศึกษา 2561 (ข้อมูลย่อยหลังนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1) มีเกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียนดังนี้ คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 3.51-4.00 ได้จำนวน 10 คน ผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 2.51-3.50 ได้จำนวน 14 คน และผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 1.50-2.50 ได้จำนวน 15 คน รวมจำนวน 39 คน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ดังนี้

1.2.5 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียว ได้นักเรียนโรงเรียนบ้านแก้ง (พันธนูสร) ตำบลบ้านแก้ง จังหวัดสระแก้ว จำนวน 3 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายแบบจับฉลาก ดังนี้ คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 3.51-4.00 จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 2.51-3.50 จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 1.50-2.50 จำนวน 1 คน รวม 3 คน

1.2.6 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ได้นักเรียนโรงเรียนบ้านแก้ง (พันธนูสร) ตำบลบ้านแก้ง จังหวัดสระแก้ว จำนวน 6 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายแบบจับฉลาก ดังนี้ คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 3.51-4.00 จำนวน 2 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 2.51-3.50 จำนวน 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 1.50-2.50 จำนวน 2 คน รวม 6 คน

1.2.7 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ได้นักเรียนโรงเรียนบ้านแก้ง (พันธนูสร) ตำบลบ้านแก้ง จังหวัดสระแก้ว จำนวน 30 คน ดังนี้ คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 3.51-4.00 จำนวน 7 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 2.51-3.50 จำนวน 11 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 1.50-2.50 จำนวน 12 คน รวม 30 คน

ระยะเวลาในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ดังนี้

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาบ้านแก้งสัมพันธ์ จังหวัดสระแก้ว ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 7 ขั้นตอนของ ฌอนมพร เลหาจรัสแสง (2550 : 29-30) และระบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7-20) ซึ่งจำแนกเนื้อหาออกเป็น 6 หน่วย ผู้วิจัยเลือกหน่วยที่ 1, 2 และ 3 เนื่องจากเป็นตัวแทนของเนื้อหาทฤษฎีและการปฏิบัติ การวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย คือ หน่วยที่ 1 ข้อมูล สารสนเทศ และการจัดเก็บ หน่วยที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ และ หน่วยที่ 3 โปรแกรมประยุกต์ในระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 7 ขั้นตอน ดังนี้

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

2.2.1 การสร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการออกข้อสอบให้ตรงกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม (Bloom, 1956) ที่ได้รับการปรับปรุงโดยแอนเดอร์สัน และคราธวอล (Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R., 2001 : 78) มี 6 ชั้น ได้แก่ (1) ความจำ (2) ความเข้าใจ (3) การประยุกต์ (4) การวิเคราะห์ (5) การประเมิน และ (6) การสร้างสรรค์ กำหนดชนิดของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 60 ข้อ (หน่วยการเรียนรู้ละ 20 ข้อ) และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 60 ข้อ (หน่วยการเรียนรู้ละ 20 ข้อ) เป็นแบบคู่ขนาน (2) แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-3 มีจำนวนทั้งสิ้น 13 ชุด

ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 5 ชุด หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 5 ชุด และ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 3 ชุด

2.2.2 ขั้นตรวจสอบและปรับปรุง ประกอบด้วยขั้นตอนจำนวน 5 ขั้นตอน

1) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผล และด้านเนื้อหาตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความถูกต้องของแบบทดสอบ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบจากแบบประเมินคุณภาพในระดับดี

2) ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ คือ ปรับคำถามให้ตรงกับเนื้อหา ปรับภาษาที่ใช้ถามคำถามให้ชัดเจนปรับแบบทดสอบให้มีความถูกต้อง และปรับคำถามบางข้อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเน้นการวิเคราะห์มากขึ้น

3) ทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลอง กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านแก้ง (พันธัสสร) จำนวน 39 คน ที่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ เพื่อนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ผู้วิจัยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เทห์ฟาน (Fan, Chung-The, 1952 : 32) และเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-1.00 จากผลการวิเคราะห์เป็นรายชื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนข้อสอบทั้งสิ้น 120 ข้อ (มีจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ และแยกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 1 กำหนดวันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพกับกลุ่มทดลอง (Try Out) ในงานวิจัย

การทดสอบ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
แบบเดี่ยว	16 ธันวาคม 2562	12.30 - 15.30 น.
แบบกลุ่ม	23 ธันวาคม 2562	12.30 - 15.30 น.
แบบภาคสนาม	30 ธันวาคม 2562	12.30 - 15.30 น.

ตารางที่ 2 แสดงตารางการหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

หน่วยที่	แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
หน่วยที่ 1	ก่อนเรียน	0.41 – 0.55	0.27 – 0.64
	หลังเรียน	0.68 – 0.77	0.27 – 0.55
ข้อมูล สารสนเทศ และการจัดเก็บ			

หน่วยที่	แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
หน่วยที่ 2	ก่อนเรียน	0.41 – 0.68	0.36 – 0.73
ระบบคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์	หลังเรียน	0.68 – 0.77	0.27 – 0.64
หน่วยที่ 3	ก่อนเรียน	0.50 – 0.73	0.27 – 0.91
โปรแกรมประยุกต์ในระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	หลังเรียน	0.68 – 0.77	0.36 – 0.64

4) หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (Kaplan, R. M and Saccuzzo, D. P., 2001 : 20) โดยมีค่าความเชื่อมั่นดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงตารางการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

หน่วยที่	ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)	
	ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 1 ข้อมูล สารสนเทศ และการจัดเก็บ	0.71	0.81
หน่วยที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์	0.74	0.81
หน่วยที่ 3 โปรแกรมประยุกต์ในระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	0.77	0.82

5) จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านแก้ง (พันธุ์สนสร) กลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาบ้านแก้งสัมพันธ์ ตำบลบ้านแก้ง อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 30 คน กำหนดการทดสอบวันที่ 6 มกราคม 2563 ช่วงเวลา 12.30 - 15.30 น.

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นแบบสอบถาม 3 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้น เช่น เพศ และอายุ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ และ

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.3.1 ขั้นพัฒนาแบบสอบถาม

1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องในเรื่องการสร้างแบบสอบถามครอบคลุมประเภท วิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

2) กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม ได้แก่ องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบ ด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียน กิจกรรม แบบฝึกหัด แนวตอบ และแบบทดสอบหลังเรียน และประโยชน์ของชุดการเรียนประกอบด้วย ความรู้ที่เพิ่มขึ้น การหาความรู้ด้วยตนเอง ความรับผิดชอบในการเรียน และความชอบเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3) สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ (Likert, Rensis., 1967 : 90-95) 3 ตอน จำนวน 12 ข้อ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมทั้ง 3 หน่วย

4) ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน วัตถุประสงค์และประเมินผลเพื่อตรวจสอบข้อคำถาม ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า แบบสอบถามความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี

5) ทดลองใช้แบบสอบถามและปรับปรุง ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง (Try Out) ซึ่งเป็นกลุ่มทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน โดยให้นักเรียนตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความเข้าใจในข้อคำถาม ภาษาที่ใช้ ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจในคำถาม และภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย

2.3.2 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการจำนวน 3 ขั้นตอนครอบคลุม ดังนี้ (1) การจัดเตรียมสถานที่ (2) วันเวลาในการทดสอบ และ (3) ขั้นตอนของการทดสอบ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 การจัดเตรียมสถานที่ คือ โดยแจ้งสถานศึกษา เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักเรียนและขอ อนุญาตทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

3.2 วันเวลาในการทดสอบ

ตารางที่ 4 กำหนดวันและเวลาในการทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน	6 มกราคม 2563	12.30 - 15.30 น.

3.3 ขั้นตอนของการทดสอบ

3.3.1 ผู้วิจัยทำการทดสอบด้วยตนเอง ได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน 1) เตรียมความพร้อม 2) ทดสอบก่อนเรียน 3) กิจกรรมการเรียนรู้ 4) สรุปบทเรียน และ 5) ทดสอบหลังเรียน

3.3.2 หลังการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง (Trial Run) เสร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้กับนักเรียน จำนวน 30 คน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) สถิติเพื่อการวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2) สถิติเพื่อการวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (3) สถิติเพื่อการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 สถิติเพื่อการวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ซึ่งใช้ทดสอบกับกลุ่มทดลอง Try Out) มีค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| (1) ค่าประสิทธิภาพของสื่อวัตกรรม | (2) ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง |
| (3) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ | (4) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ |
| (5) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ | (6) ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม |

4.2 สถิติเพื่อการวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียน

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีสถิติที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

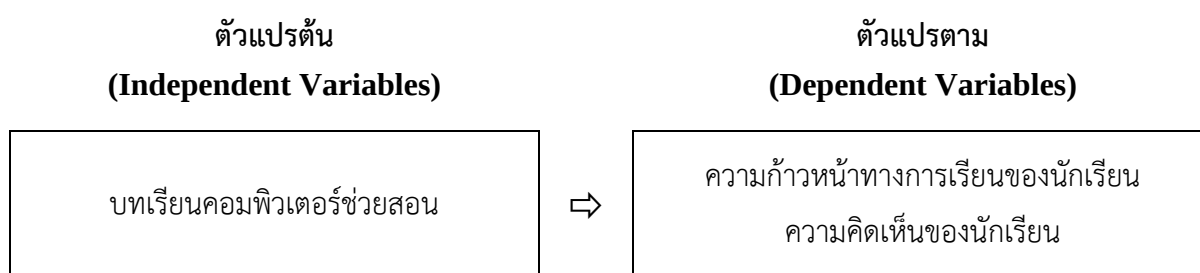
- (1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Geometric Mean)
- (2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
- (3) ค่าสถิติเปรียบเทียบ t-test (Paired Samples T-test)

4.3 สถิติเพื่อการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่ศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยกำหนดช่วงคะแนนของค่าเฉลี่ย ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) (Likert, Rensis., 1967 : 90-95) มีสถิติที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- (1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Geometric Mean)
- (2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

หัวข้อวิจัย การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาบ้านแก่งสัมพันธ์ จังหวัดสระแก้ว โดยการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่าประสิทธิภาพจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 - 3 เรียงลำดับ ดังนี้ 81.22/80.17 81.11/80.17 และ 81.78/80.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. ผลความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้
3. ผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในภาพรวมอยู่ในระดับ เห็นด้วยมาก ด้วยค่าเฉลี่ย 4.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.80

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยสรุปการอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

1.1 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีกระบวนการผลิต ตรวจสอบ และปรับปรุงอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 7 ขั้นตอน ประเด็นนี้สอดคล้องกับ ฅนอมพร เลาหจรัสแสง (2550 : 29-30) ได้กล่าวว่า ได้เสนอแบบจำลองขั้นตอนการออกแบบผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือคอร์สแวร์ โดยให้ความหมายว่า เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (คอมพิวเตอร์) ซึ่งเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนจากเอกสารตำราให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ และในประเด็นนี้สอดคล้องกับ สุพัตรา เกษมเรืองกิจ (2551 : 82) ได้กล่าวว่า การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ยึดหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi, Stephen M., & Trollip, Stanley R (ฅนอมพร เลาหจรัสแสง 2550 : 29-30) ซึ่งในประเด็นนี้สอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7-20) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เป็นสื่อที่สอดคล้องกับรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 การออกแบบหน้าจอมีการจัดวางข้อความและรูปภาพเป็นสัดส่วนและเหมาะสม ได้แก่ (1) มีความสมดุลระหว่างการใช้ภาพ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เพื่อเร้าความสนใจ (2) รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย มองเห็นได้ชัด สีสบายตา เหมาะสมกับวัยนักเรียน และ (3) การใช้ปุ่ม ข้อความหรือแถบข้อความ มีความชัดเจน ดูน่าสนใจ สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน และเข้าใจง่าย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับเห็นด้วยมาก ($M = 4.60$) ซึ่งในประเด็นนี้สอดคล้องกับ ฅนอมพร เลาหจรัสแสง (2550 : 160) ที่กล่าวว่า การออกแบบหน้าจอเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ประสบผลสำเร็จ ถ้าหากมีการออกแบบที่สวยงาม มีผลทำให้นักเรียนมีความสนใจ มีการปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ และในประเด็นนี้สอดคล้องกับ ปฐมพงษ์ พุกษชาติ (2562 : 102) ได้กล่าวว่า คุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะที่เข้าใจง่าย มีสีสัน ภาพกราฟิกประกอบที่น่าสนใจ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนจดจำและช่วยกระตุ้นความสนใจมากขึ้น

1.3 มีการทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ จากการทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนบ้านแก้ง (พันธ์นุสร) ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง (Try Out) ผู้วิจัยได้ข้อมูลที่บ่งบอกถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไข ทำให้ทราบว่าควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไรจึงจะทำให้ถึงเกณฑ์ประสิทธิภาพเป็นไปตามที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520 : 134) ที่กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะ

ช่วยให้เราได้ชุดการเรียนรู้ที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งในประเด็นนี้สอดคล้องกับ ชูชีพ เหลือผล (2561 : 56) ที่กล่าวว่า นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขและผ่านการประเมินแล้ว ไปทดลองหาประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และในประเด็นดังกล่าวยัง สอดคล้องกับ ดารา ทองมนต์ (2561 : 52) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพแล้ว จะนำไปทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ จำนวน 3 ครั้ง โดยแยกความสามารถของนักเรียน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ประเด็นดังกล่าวยัง สอดคล้องกับ เพ็ญวิสา ผาจันทร์ (2560 : 48) กล่าวว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการสร้างตามขั้นตอนอย่างเป็น ระบบ โดยได้ศึกษาหลักสูตร มีการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา และประเด็นดังกล่าวยังสอดคล้องกับ ดวง ฤทัย ล่องอำไพ (2562 : 37-38) กล่าวว่า นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 คน โดยผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้ปรับสีของตัวอักษรให้มีความชัดเจน และเพิ่มตัวการ์ตูนให้มีการ เคลื่อนไหวเพื่อดึงดูดความสนใจนักเรียน

2. ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแก้ง (พันธฺนุสร) ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร พบว่า หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าระหว่างเรียน ทั้ง 3 หน่วยการ เรียนรู้ เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 ในประเด็นนี้สอดคล้องกับ กรรณิกา ชันธบัณฑิต (2551 : 73) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่า กลุ่มควบคุม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

ประเด็นนี้สอดคล้องกับ ฐาปณีย์ สิทธิทองสี (2554 : 96) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นได้รับการ ออกแบบอย่างกว้างขวาง ทันสมัย ทำให้บทเรียนสามารถตอบสนองและยืดหยุ่นได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนจึงรู้สึก ตื่นเต้น เรา่ใจ เกิดแรงจูงใจในบทเรียน จึงส่งผลให้คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อน

3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นในระดับ เห็นด้วยมาก ($M = 4.27$, $S.D. = 0.80$)

สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ระดับความคิดเห็นนักเรียนในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($M = 4.67$, $S.D. = 0.68$) พบว่า แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิม เป็นเพราะขั้นตอนในการพัฒนาแบบทดสอบ เป็นการสรุปเนื้อหาความรู้ที่นักเรียนเคยศึกษามาแล้ว ในลักษณะการทบทวนความทรงจำของนักเรียนที่เคยศึกษาเนื้อหาบทเรียน ทำให้นักเรียนมีความจำที่คงทนมากขึ้น ประเด็นนี้สอดคล้องกับซูซีฟ เหลือผล (2561 : 56) กล่าวว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ทันสมัย มีทั้งรูปภาพ วิดีทัศน์ เสียง ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาของบทเรียนเกิดการกระตุ้นให้อยากเรียนรู้ไปกับบทเรียน เกิดความสนุกสนานพร้อมกับความรู้ที่ได้รับกับบทเรียนอีกทั้งบทเรียนนี้ได้ผ่านกระบวนการสร้างที่มีระบบได้รับการตรวจแก้ไข และหาคุณภาพแบบทดสอบตามขั้นตอนทางสถิติ และพบว่าเมื่อนำมาใช้ทดสอบกับนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ก้าวหน้ากว่าเดิม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงขึ้น ซึ่งตรงกับหลักการของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540 : 113) กล่าวว่า การผลิตชุดการเรียนการสอนรายบุคคลยึดหลักการสำคัญประการหนึ่งคือ การสร้างระบบการประเมินตนเอง ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยนักเรียนสามารถตรวจสอบได้ด้วยตนเอง เพื่อให้ นักเรียนตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนและความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียนโดยไม่ต้องพึ่งผู้สอนหรือบุคคลอื่น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยหัวข้อ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาบ้านแก่งสัมพันธ์ จังหวัดสระแก้ว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1.1 การจัดเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความพร้อมของอุปกรณ์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ ลำโพงหรือหูฟัง และ DVD-ROM Drive ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและพอเพียงต่อจำนวนนักเรียน ซึ่งหากมีการจัดการที่ไม่ดี อาจส่งผลล่าช้าในการเข้าสู่บทเรียน ส่งผลให้ความสนใจและตั้งใจเรียนของนักเรียนลดลง

1.2 การเตรียมความพร้อมของผู้สอนและของนักเรียน ผู้สอนและนักเรียนควรเตรียมความพร้อมด้านการใช้สื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยการฝึกการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การทดสอบเข้าระบบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้ปุ่มเชื่อมโยง การแนะนำการใช้บทเรียน และให้นักเรียนศึกษาคู่มือแนะนำการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนทำการใช้งานจริง ซึ่งครูผู้สอน

ควรมีความสามารถด้านโปรแกรมระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ เพื่อสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันทั่วทั้งที่ และควรตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างว่า เพื่อให้การวิจัยเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

1.3 ระยะเวลาและช่วงเวลาในการวิจัย ผู้สอนควรเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมเนื่องกัน ไม่ควรเว้นช่วงเวลา เนื่องจากหากเว้นช่วงเวลา นักเรียนอาจไม่มีความกระตือรือร้น และความสนใจ

1.4 การประกอบกิจกรรม ควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และควรแจกแบบทดสอบ และแบบฝึกปฏิบัติ ก่อนเพื่อให้ มีความพร้อมในการเรียนได้อย่างเต็มความสามารถ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากการวิจัย ครั้งนี้ ผู้วิจัยพบประเด็นปัญหาในด้านการวิพากษ์ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของผู้เรียน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเน้นการเรียนรู้รายบุคคลเป็นหลัก จึงไม่สามารถจัดกิจกรรมวิพากษ์ได้ อย่างชัดเจน ดังนั้นจึงควรมีการวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เพื่อเน้นการสร้าง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาทักษะด้านการวิพากษ์

2.2 การจัดเก็บผลคะแนนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบ ประเด็นปัญหาในด้านการจัดเก็บผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนในปัจจุบัน ยังมีข้อจำกัดด้านการบันทึก และส่งออกผลคะแนน ดังนั้นใน การวิจัยครั้งต่อไป อนาคตข้างหน้าหากมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่รองรับการทำงานดังกล่าว ก็จะทำให้ลดความ ยุ่งยากในการบันทึก และส่งออกผลคะแนน

เอกสารอ้างอิง

- กรรณิกา ชันธบัณฑิต. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้นและ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. พระนครศรีอยุธยา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏราชพระนครศรีอยุธยา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 5 (1), 7-20.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2540). ชุดการสอนรายบุคคล. ใน เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล. (2520). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ชูชีพ เหลือผล. (2559). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมตามแนวทางสตอรี่ไลน์ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ฐาปณีย์ สิทธิทองสี. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยขจัดความรู้พื้นฐาน . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- ดวงฤทัย ล่องอำไพ. (2562). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง ข้อมูลและการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.
- ดารา ทองมนต์. (2561). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ณอมพร เลาหจรัสแสง. (2550). หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน . กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- ทักษิณา วิไลลักษณ์. (2551). ออกแบบบทเรียน. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- ปฐมพงษ์ พฤกษ์ชาติ. (2562). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เพ็ญวิสา ผาจันทร์. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุพัตรา เกษมเรืองกิจ. (2551). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง นพบุรีศรีนครพิงค์ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: *A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman.
- Fan, Chung-Teh. (1952). *Item Analysis Table: A Table of Item-difficulty and Item-discrimination Indices for Given Proportions of Success in the Highest 27 Per Cent and the Lowest 27 Per Cent of a Normal Bivariate Population*. New Jersey: Educational Testing Service.
- Kaplan, R. M and Saccuzzo, D. P. (2001). *Effectiveness of Continuing Medical Education*. As a measure of general internal consistency used the Kuder-Richardson 20.
- Likert, Rensis. (1967). The Method of Constructing and Attitude Scale. in Fishbein, Martin, Ed. *Reading in Attitude Theory and Measurement*. P. 90-95. New York: Wiley & Son.