

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพุลเจริญวิทยาคม

นราดล สุนคนธวงศ์¹ กนกภรณ์ โพธิราช¹ กนกวรรณ โพธิราช^{1*} และจิระพงศ์ ฉันทพจน์¹

¹คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

*5941120065@dru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพุลเจริญวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 80 คน มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวิธีปกติ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และการทดสอบค่าที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยที่ 4.97 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.18 และมีประสิทธิภาพ 87.50/87.86 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ย 8.95 สูงกว่ากลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวิธีปกติ มีค่าเฉลี่ย 7.87 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พัฒนาและหาประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Computer Assisted Instruction Development About the working principles of computer systems For grade 2 students at Poolcharoen Wittayakom School

Naradol Sukhontawong¹ Kanokporn Pothirach¹ Kanokwan Pothirach^{1*}

and Jirapong Chanthaphot¹

¹Faculty of Education, Thonburi Rajabhat University

*5941120065@dru.ac.th

Abstract

The development of Computer Assisted Instruction (CAI); Computer System for Students Mattayomsuksa 2 at Poolcharoen withthayakhom school. The sample consisted of 80 students who study in Mattayomsuksa 2 at Poolcharoen withthayakhom school. The purpose of this study were; (1) to develop and to be efficiency according to the criteria. (2) to compare learning achievement. The statistics employed in data analysis were mean, standard deviation and t-test. The instruments used in this research were (1) computer assisted instruction (CAI); computer system. (2) an achievement learning test. The result of this study were found that Computer Assisted Instruction (CAI); Computer System for Students Mattayomsuksa 2 at Poolcharoenwiththayakhom school had efficiency at 87.50/87.86 which means had excellent quality ($\bar{x} = 4.97$, S.D. = 0.18). The result of achievement learning of students mattayomsuksa 2 at Poolcharoenwiththayakhom by using Computer Assisted Instruction (CAI); Computer System had mean was at 8.95 which showed higher learning achievement than students that learning normally class which mean was at 7.87 according to the .05 level of significance

Keywords: Computer Assisted Instruction, Development and Finding Efficiency, Learning Achievement

1. บทนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของทุกคนในสังคมทั้งด้านการเมือง ด้านเศรษฐกิจ ด้านการศึกษา ปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่ล้ำสมัย มีการสร้างสรรค์สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ มากมาย เพื่อจะตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันไปของบุคคลแต่ละบุคคล เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในด้านการศึกษา โดยเฉพาะมาพัฒนาในด้านสื่อการเรียนการสอนให้กับนักเรียน เพราะว่าองค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการเรียนการสอนอยู่ที่ครูและสื่อการเรียนการสอน ที่จะนำจุดประสงค์เนื้อหาและกิจกรรมไปสู่ผู้เรียนผู้ได้งายขึ้นไม่เสียเวลาทำความเข้าใจมากขึ้น ช่วยประหยัดเวลา ตลอดจนช่วยถ่ายทอดความคิดระหว่างครูกับนักเรียนได้เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว และจดจำเรื่องที่เรียนได้ดี สื่อการเรียนการสอนมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้เนื่องจากปัจจุบันมีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นความรู้มีมากขึ้น จึงทำให้มีเนื้อหาวิชาที่ต้องสอนมากขึ้น (กรมวิชาการ, 2560: 14-15)

แนวคิดของการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นความสำคัญของเอกลักษณ์บุคคล เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (individual difference) ทั้งในเชิงสติปัญญา ทักษะ และเจตคติ แนวคิดดังกล่าวเปลี่ยนจากการยึดครูเป็นศูนย์กลางมาสู่การเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนการสอน มีการสร้างปฏิสัมพันธ์ใหม่ระหว่างผู้เรียนกับสื่อมากขึ้น โดยผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั่นเอง ส่วนประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผู้สอนคือลดภาระและเวลาในการสอนของครูลง ครูสามารถนำเวลาที่เหลือไปทำกิจกรรมที่สำคัญและ

จำเป็นได้ ส่วนประโยชน์ต่อผู้เรียนก็มีหลายประการกล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ตามความต้องการและความสะดวกของตนเอง ทั้งในด้านเวลาและสถานที่ และผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติด้วยตนเองตลอดจนสามารถประเมินความก้าวหน้าในการเรียนโดยจะได้รับข้อมูลป้อนกลับทันที เป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน เพราะบทเรียนมีสีสัน ภาพ และเสียงทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย สามารถเข้าใจเนื้อหาและกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (รุ่งนภา พงจินดาวัฒน์, 2561: 12-13)

จากการสังเกตครูผู้สอนในโรงเรียนพุลเจริญวิทยาคม เริ่มจากการจัดการเรียนการสอนภายในห้องเรียน ได้พบว่าครูผู้สอนส่วนใหญ่มักยึดตำราเป็นสื่อหลักในการจัดการเรียนการสอน จึงทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจ ไม่กระตือรือร้น เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนการสอนของครูผู้สอน อีกทั้งผู้เรียนสนใจที่จะจดบันทึกเพียงอย่างเดียว ไม่มีการตอบโต้หรือพูดคุยกับครูผู้สอนเท่าที่ควรจะเป็น เพราะสาเหตุนี้จึงทำให้ผู้เรียนยังเกิดความไม่เข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากนัก และยังส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ อยู่ในเกณฑ์ระดับที่ต้องปรับปรุง ทั้งนี้คณะผู้วิจัยคิดว่าต้องหาตัวช่วยเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งสิ่งสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของคนรุ่นใหม่ คือ ความน่าสนใจ การได้ค้นหา ได้เจอสิ่งแปลกใหม่ และยังชอบที่จะเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ทดลองลงมือทำ

จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและตรงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ตลอดจนการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนครูที่เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ขึ้นอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นสื่อการสอนได้อย่างดีและช่วยให้นักเรียนมีสื่อการเรียนที่มีคุณภาพ สามารถเรียนรู้ได้บรรลุจุดมุ่งหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) รวมทั้งมีคุณลักษณะเป็นที่พึงประสงค์ของครู อาจารย์ และผู้ปกครอง คือ เป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข นอกจากนี้ยังเป็นการปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักปรับตัวให้ทันกับเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปในยุคข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมุ่งหวังว่าการจัดทำสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนครั้งนี้ นอกจากจะเป็นวิธีการที่ช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวมาแล้ว ยังเป็นการสร้างความเจริญก้าวหน้าให้กับวงการการศึกษาอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพุลเจริญวิทยาคม ที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพระดับดีมากและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพุลเจริญวิทยาคม ที่กลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. วิธีการดำเนินงานวิจัย

4.1 ประชากร / กลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียน พูลเจริญวิทยาคม อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 12 ห้อง รวมประชากรทั้งสิ้น 453 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียน พูลเจริญวิทยาคม อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 2 ห้อง จำนวน 80 คน ด้วยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) (โดยการเลือกแบบเจาะจงนี้คณะผู้วิจัยได้เลือกจากผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา คอมพิวเตอร์ ค่อนข้างน้อยกว่าห้องอื่น)

1) กลุ่มตัวอย่างที่จัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักงานทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10 จำนวน 40 คน

2) กลุ่มตัวอย่างที่จัดการเรียนรู้แบบวิธีปกติ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9 จำนวน 40 คน

4.2 เครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักงานทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.1 ชั้นวิเคราะห์

1.1.1 วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เรื่อง หลักงานทำงานของ ระบบคอมพิวเตอร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอ้างอิงผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง หลักงานทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อย

1.1.4 วิเคราะห์และศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษาเกี่ยวกับการใช้ เครื่องมือต่าง ๆ และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจ

1.2 ชั้นออกแบบ คณะผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ใน บทเรียน แบบทดสอบ และเนื้อหาบทเรียน

1.3 ชั้นการพัฒนา เป็นชั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ โดยคณะผู้วิจัยได้จัดทำแบบประเมินด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน จำนวน 3 คน และรวบรวมข้อมูลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาทำการวิเคราะห์ผล

1.4 ชั้นนำไปใช้ เป็นการประเมินบทเรียนในเบื้องต้น โดยนำไปทดลองแบบเดียวกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน เพื่อ ปรับปรุงบทเรียนหลังจากนั้นนำมาทดลองแบบกลุ่มใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 อีกครั้ง ที่ไม่ใช่กลุ่มกลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 9 คน คละความสามารถ เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และนำมาทดลองแบบภาคสนามใช้กับนักเรียน มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ครั้งสุดท้าย กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนครั้งสุดท้าย

1.5 ชั้นประเมินผลสรุปผล หลังจากทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเสร็จแล้วนำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติ แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมา

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบหาความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่ม และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมด ไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติและสรุปผลการทดลอง และเขียนผลการรายงานวิจัย

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักงานทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 วิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี การหาค่าความยาก ความง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากหนังสือ และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

2.3 ศึกษาหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

2.4 ศึกษาเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเรื่อง หลักงานทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อที่จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบคุณภาพ และทำการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of item Objective Congruence)

2.7 ทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพ

2.8 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร Kr-20

2.9 เลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์หาความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่น มาจำนวน 10 ข้อ

2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

4.3 วิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นำผลคะแนนที่ได้จากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคุณภาพสื่อ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มาหาระดับคุณภาพของบทเรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2560: 24) ดังนี้

ระดับค่าเฉลี่ย

4.50 - 5.00	หมายถึง	คุณภาพระดับดีมาก
3.50 - 4.49	หมายถึง	คุณภาพระดับดี
2.50 - 3.49	หมายถึง	คุณภาพระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	คุณภาพระดับพอใช้
1.00 - 1.49	หมายถึง	คุณภาพระดับควรปรับปรุง

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมี 3 ชั้นตอน (ดร.ดิเรก, 2560: 53) ดังนี้

2.1 ชั้นตอนที่ 1 ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) คือ ทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง มาทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน (E_1) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น

2.2 ชั้นตอนที่ 2 ทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) คือ ทดลองกับผู้เรียน 9 - 12 คน คณะผู้เรียนที่เก่ง อ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพ มาทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน (E_1) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) เพื่อ

คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น โดยขั้นนี้จะต้องได้ค่าประสิทธิภาพที่สูงกว่า ขั้นตอนที่ 1 คือมีค่าโดยประมาณ 70.00/86.66

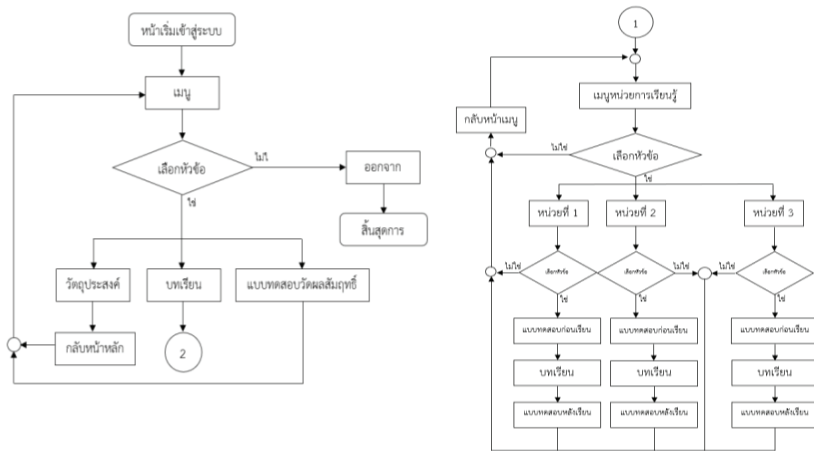
2.3 ขั้นตอนที่ 3 ทดลองภาคสนาม (1 : 100) คือ ทดลองกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง 20 - 40 คน มาทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน (E_1) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น โดยขั้นนี้จะต้องได้ค่าประสิทธิภาพที่สูงกว่า ขั้นตอนที่ 2 คือมีค่าโดยประมาณ 88.88/88.88

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาหาทดสอบค่า (t-test) แบบ Independent เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างนักเรียนกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ภาพที่ 1 ผังโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 2 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 1 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ด้านเนื้อหา						
1.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 เนื้อหา	4.60	5	5	4.87	0.52	ดีมาก
2. ด้านเทคโนโลยี						
2.1 การออกแบบระบบการเรียนการสอน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ภาพประกอบ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ตัวอักษร	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 การใช้ภาษา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.5 เสียงบรรยาย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.6 การวัดผลและประเมินผล	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.95	5	5	4.97	0.18	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน 4.97 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.18 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอน	จำนวน	E_1/E_2	ผลการประเมิน
ทดลองแบบเดี่ยว	3	70.33 / 76.67	ยังไม่ได้ตามเกณฑ์ 80/80
ทดลองแบบกลุ่ม	9	80.00 / 83.33	สูงกว่าเกณฑ์ 80/80
ทดลองภาคสนาม	40	87.50 / 87.86	สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพุลเจริญวิทยาคม พบว่า การทดลองแบบเดี่ยว ผลการประเมิน 70.33/76.67 ยังไม่ได้ตามเกณฑ์ 80/80 การทดลองแบบกลุ่ม ผลการประเมิน 80.00/83.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และการทดลองภาคสนาม ผลการประเมิน 87.50/87.86 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพุลเจริญวิทยาคม ที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวีดิทัศน์

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวีดิทัศน์

วิธีการ	จำนวนนักเรียน	\bar{x}	S.D.	T - Test		
				t	df	Sig
การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	40	8.95	1.03	3.749	69.630	.018
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	40	7.87	1.48			

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 8.95 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเท่ากับ 7.87 โดยค่า sig. มีค่าเท่ากับ .018 ต่ำกว่า .05 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. สรุปผลการวิจัย

1. ผลการประเมินของแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคุณภาพสื่อ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มีคะแนนค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมที่ 4.97 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมที่ 0.18 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จึงสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักงานทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพระดับดีมาก และผลการประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในแต่ละบทของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักงานทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีผลคะแนนที่ใช้กับนักเรียนกลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 40 คน มีคะแนนค่า E_1/E_2 ที่ 87.50/87.86 จึงสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักงานทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนจำนวน 40 คนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักงานทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพลเจริญวิทยาคม ปีการศึกษา 2562 มีค่าเฉลี่ยคะแนนที่ 8.95 จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ซึ่งสูงกว่ากลุ่มนักเรียนจำนวน 40 คนที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยที่ 7.87 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน น้อยกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถึง 1.08 คะแนนค่าเฉลี่ย จึงสรุปได้ว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติ

7. อภิปรายผล

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักงานทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้มีการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนอีกทั้งผู้เชี่ยวชาญได้ช่วยตรวจสอบเครื่องมือและประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 คน แบบประเมิน 2 ด้าน 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านเทคโนโลยีทำให้ได้เครื่องมือต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักงานทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.97 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.18 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นตอนของการหาคุณภาพนั้น คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวคิดของ (ณัฐกร สงคราม, 2561: 24-35) ADDIE Model เป็นรูปแบบระบบการเรียนการสอนที่นิยมนำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ขั้นตอนของ ADDIE Model ประกอบด้วย 1. การวิเคราะห์ (Analysis), 2. การออกแบบ (Design), 3. การพัฒนา (Development), 4. การนำไปใช้ (Implementation), 5. การประเมินผล (Evaluation) และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักงานทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่คณะผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราบณา สืบคำ (2560: 75-85), แก้วตา ชมพูอาจ (2560: 90-96), ลัดดาวัลย์ เขียวหวาน (2560: 91), ณัฐิกา วงชาติ (2560: บทคัดย่อ), พิมณิชา พรหมมานิต (2560: บทคัดย่อ), เพ็ญศรี นวลศรี (2561: บทคัดย่อ) ทั้งนี้เพราะว่าได้ผ่านการศึกษาค้นคว้าพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการนำไปทดลองใช้กับนักเรียน 3 ครั้ง ซึ่งครั้งแรกได้ทดลองแบบเดียวกับนักเรียน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างได้ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 73.33/76.67 ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมนักเรียน พบว่า นักเรียนยังขาดความพร้อมเกี่ยวกับกระบวนการเรียน ความบกพร่องบาง

ประการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งผลให้ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จึงได้นำไปพัฒนาปรับปรุงและแก้ไขส่วนที่บกพร่อง จากนั้นนำไปทดลองแบบกลุ่มกับนักเรียนจำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 80.00/83.33 มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าการทดลองครั้งแรก แสดงให้เห็นถึงทิศทางการพัฒนาบทเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และนำไปทดลองครั้งที่ 3 กับนักเรียนแบบภาคสนามจำนวน 40 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผลการประเมินประสิทธิภาพเท่ากับ 87.50/87.86 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 8.95 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเท่ากับ 7.87 แสดงว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นตามสมมติฐาน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ นำบทเรียนมาแก้ไขปรับปรุงจนทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย บทเรียนช่วยให้เรียนรู้ได้สะดวก เสียจนตรึงและเสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียนสร้างความเข้าใจต่อการที่เมื่อใช้เมาส์คลิกที่ข้อความจะมีเสียงบรรยายเกิดขึ้น มีรูปภาพประกอบทำให้เกิดความน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเลือกที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถ สามารถนำบทเรียนกลับไปทบทวนได้ทั้งที่บ้านและที่อื่น ๆ นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบท้ายบทเรียน เพื่อทบทวนความรู้ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

8. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าวิธีการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ดังนั้นหากครูผู้สอนต้องการให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้นนำพิจารณานำวิธีการสอนนี้ไปใช้ในการสอน

2. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

เนื่องจากปัจจุบันพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ จึงควรเร่งพัฒนาวิธีการสอนให้ดีขึ้น และจากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น สถานศึกษาหรือเขตพื้นที่การศึกษาจึงควรจัดให้มีกรอบรม พัฒนาครูให้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไป

การพัฒนาในโอกาสต่อไปควรนำไปปรับใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ในระดับชั้นอื่น ๆ ควรลองใช้สถิติที่สูงขึ้นในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ และควรแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น เก่ง กลาง อ่อน เพื่อให้ได้ผลสัมฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2560). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

แก้วตา ชมพูอาจ. (2560). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง นาฏลีลาและนาฏยศัพท์

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเลิศพัฒนศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.

ณัฐกร สงคราม. (2561). การออกแบบและพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ณัฐิกา วงษาวดี. (2560). การเรียนรู้และความพึงพอใจวิชาทัศนศิลป์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ สร้างมโนทัศน์ก่อนการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรารธนา สืบคำ. (2560). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทิน แร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษานารีวิทยา เขตบางบอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- พิมณิษา พรหมมานต. (2560). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาไทยเรื่อง ไตรภูมิพระร่วง ตอน มนุสสภูมิสำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาไทย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เพ็ญศรี นวลศรี. (2561). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประกอบและซ่อม เครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- รุ่งนภา พงดาวิรัตน์. (2561). การเปรียบเทียบผลของแบบการให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลลิตาวัลย์ เขียวหวาน. (2560). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.