

การพัฒนาการพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**The Development of Digital Media for Active Learning Management of
Pre-service Mathematics Teachers by using Collaborative Learning
STAD in Math Course for Students in Grade 6**

พรหมมา วิทศไพบูลย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Phromma Vihokpaibul

Phranakhon Rajabhat University, Thailand

E-mail: procon311@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) ประเมินประสิทธิผลของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา (R&D) กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม 1) นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 54 คน 2) ครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 โรงเรียน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเที่ยงตรง

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ๖ เป็นแบบฝึกหัด และตัวอย่างข้อสอบท้ายบท ตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 1 ประกอบด้วย 5 เรื่องคือ ห.ร.ม.และค.ร.น. เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละและอัตราส่วน และแบบรูป โดยใช้โปรแกรม Liveworksheets จำนวน 49

* วันที่รับบทความ : 18 กันยายน 2566; วันที่แก้ไขบทความ 16 ตุลาคม 2566; วันที่ตอบรับบทความ : 18 ตุลาคม 2566

worksheet จำแนกเป็น แบบฝึกหัด 44 worksheet และข้อสอบ 5 worksheet 2) ผลประเมินประสิทธิผลของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น พบว่า สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีความสอดคล้องและความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และ 3) ผลความพึงพอใจของครูผู้สอนและนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น พบว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.81$)

คำสำคัญ: สื่อดิจิทัล; การจัดการเรียนรู้เชิงรุก; การเรียนรู้แบบร่วมมือ; เทคนิค STAD; คณิตศาสตร์

Abstracts

The objectives of this research were: 1) To develop digital media for active learning based on cooperative learning using the STAD technique of mathematics student teachers in Mathematics course in Grade 6, 2) To evaluate the effectiveness of digital media for active learning based on cooperative learning using the STAD technique of mathematics student teachers in Mathematics course in Grade 6, 3) To study teachers' satisfaction in Mathematics course in Grade 6. This research was Research and Development (R&D). The samples were divided into 2 groups: 1) 54 students (3th-year students) who enrolled in the course Digital Technology for Mathematics Learning, 2) primary teachers in Grade 6 from 8 schools, selected from a purposive sampling. The research instruments consisted of 1) a set of digital media for active learning, 2) Effectiveness evaluation form of digital media for active learning, 3) Teachers' satisfaction questionnaire. Statistics used in data analysis were percentage, mean, standard deviation, and validity.

The research results revealed that: 1) the development of digital media for active learning based on cooperative learning using the STAD technique of mathematics student teachers in Mathematics course in Grade 6 was found that digital media for active learning was an exercise and mock test according to the basic mathematics textbook in Grade 6, Volume 1, consisted of 5 topics: (1) greatest common divisor (G.C.D.), lowest common multiple (L.C.M.), (2) fractions, (3) decimals, (4) percentages and ratios and (5) formats using programs Liveworksheets programs totaling 49 worksheets, classified into 44 worksheets for exercise and 5 worksheets for test. 2) Results of evaluating the effectiveness of digital media for active learning based on cooperative learning using the STAD technique of mathematics student teachers in Mathematics course in Grade 6, it was found that digital media for active learning had the highest level of consistency and propriety, 3. The Results of teacher and students' satisfaction in Grade 6 towards digital media for active learning based on cooperative learning using the STAD technique of mathematics student teachers in Mathematics course in Grade 6 found that mathematics teachers in Grade 6 were satisfied with digital media for active learning at the highest level ($\bar{X}=4.81$).

Keywords: Digital Media, Active Learning, Cooperative Learning, STAD Techniques, Mathematics

บทนำ

พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ.2560 มีนโยบายและแผนระดับชาติโดยมีเป้าหมายและแนวทางอย่างน้อย 7 ประการ ตามหมวดที่ 1 มาตรา 6 กล่าวโดยสรุปคือ ดำเนินการและพัฒนาให้ดิจิทัลก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด พัฒนาให้การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีระบบการให้บริการหรือแอปพลิเคชันสำหรับประยุกต์ ใช้งานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตและการพัฒนากำลังคน ให้เกิดความพร้อมและความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (ราชกิจจานุเบกษา, 2560 : 2-3) รวมทั้งส่งเสริมเพื่อให้เป็นระบบที่เป็นศูนย์แห่งการเรียนรู้ ประกอบกับพระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ.2562 ได้มีการจัดตั้งพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาขึ้น เพื่อคิดค้นและพัฒนา นวัตกรรมการศึกษาและการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของผู้เรียน ลดความเหลื่อมล้ำในการศึกษา โดยให้กำหนดแนวคิด วิธีการ กระบวนการ สื่อการเรียนการสอน หรือการบริหารจัดการในรูปแบบใหม่ เทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบันที่เข้าสู่ยุค Thailand 4.0 การจัดการเรียนการสอนในยุคนี้ต้องมีการประยุกต์เทคโนโลยีให้ทันสมัย และเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องในศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้แก่ ทักษะการคิด ซึ่งเป็นหัวใจหลักของวิธีการพัฒนา รวมทั้งมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 โดยให้มีแหล่งเรียนรู้ สื่อตำราเรียน นวัตกรรมและสื่อการเรียนรู้อิคุณภาพ สามารถเข้าถึงได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ อีกทั้งสร้างโอกาสและความเท่าเทียมทางการศึกษา สนองตอบความต้องการของผู้เรียนและผู้ให้บริการอย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ นำไปสู่แนวทางการประเมินผู้เรียนให้มีศักยภาพทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ สารต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง และด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทำงานร่วมกับผู้อื่น และทักษะการสร้างความสัมพันธ์ กล่าวคือ การเรียนเป็นทีมคือ หลักการเรียนรู้ที่สำคัญที่สุด การใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานด้วยความเสียสละและซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ (Slavin,1995: 71-73) การส่งเสริมจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้เพื่อการศึกษาไทยยุค 4.0 ที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดศักยภาพในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดสร้างนวัตกรรม และคิดแสวงหาความด้วยตนเอง

การที่จะทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ ที่สำคัญ คือ การจัดกระบวนการเรียนการสอนของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องมีความเข้าใจวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เข้าใจสภาพปัญหาต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน ตลอดจนสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนได้ ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการได้เสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ในแนวทางการใช้หลักสูตรว่า ให้ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา

กระบวนการพัฒนาค่านิยม กระบวนการฝึกทักษะและกระบวนการกลุ่มเป็นสำคัญ แต่ในสภาพความเป็นจริง การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาไม่สามารถดำเนินการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และแนวทางของหลักสูตรได้ เนื่องจากครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายอย่างเดียว ไม่ได้ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด ครูไม่เห็นความจำเป็นของแผนการสอน ครูสอนเร็วเกินไปโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูไม่มีเวลาเตรียมการสอน การสอนมักมุ่งที่ผลลัพธ์มากกว่ากระบวนการ จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูดังกล่าวข้างต้น ส่งผลต่อตัวผู้เรียนหลายประการ เช่น ทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจกระบวนการและขาดความเข้าใจอย่างต่อเนื่องในบทเรียน ขาดทักษะในการคิดคำนวณ ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เป็น ฯลฯ ซึ่งส่งผลให้คุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไม่มีประสิทธิภาพตามที่หลักสูตรต้องการ จากสภาพการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 : 31-32)

จากปัญหาสภาพปัญหาดังกล่าว การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ จึงมีความสำคัญยิ่ง ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการเป็นสื่อเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งปัจจุบันมีเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้หลายด้านมีระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบสนับสนุนการรับรู้ข่าวสาร ระบบสนับสนุนการจัดการชั้นเรียน ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือครูกับครู โดยจำเป็นต้องอาศัยสื่อสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลเป็นรากฐานในการใช้สื่อดิจิทัลในการสร้างสรรค์นวัตกรรม กล่าวคือ เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ในการสร้างเครือข่ายและขยายองค์ความรู้นั้นยังสามารถช่วยเชื่อมต่อประเด็นที่สนใจโดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสร้างเครือข่ายและสนใจในเรื่องราวเดียวกันให้ มีการรวมกลุ่มและเกิดการพัฒนาทางการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องนำไปสู่การชุมชนแห่งการเรียนรู้สร้างสรรค์นวัตกรรม ผู้วิจัยจึงได้ ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาคู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีแนวคิดการพัฒนาผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาคูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) เพิ่มทักษะ การคิดวิเคราะห์และสมรรถนะการเรียนรู้ของผู้เรียน เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นเพื่อการพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาคู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) โดยมีนักศึกษาคูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ เป็นผู้ร่วมสร้างนวัตกรรม ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษารู้จักคิด วิเคราะห์ และสามารถประยุกต์และพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้ได้ โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาคูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะได้มีความรู้และมีทักษะการใช้สื่อดิจิทัล

เพื่อการจัดการเรียนรู่มากขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ ดังนั้น ทั้งนักศึกษาครูและครูประจำการ จะมีความรู้ ทักษะ และสามารถประยุกต์และพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้ได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อประเมินประสิทธิผลของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น

ระเบียบวิธีวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา (R&D) โดยดำเนินการ 3 ตอน ตามวัตถุประสงค์ดังนี้

ตอนที่ 1 พัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยและนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 54 คน เป็นผู้ร่วมพัฒนาสื่อดิจิทัล

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นการเตรียมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลที่เป็นเอกสาร ได้แก่ สื่อดิจิทัล การจัดการเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สารการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) เนื้อหาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบฝึกหัด และตัวอย่างข้อสอบท้ายบท ตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 1

ขั้นที่ 2 สร้างสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงรุกผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อ

ส่งเสริมการคิดทางคณิตศาสตร์ 5 ขั้น คือ ขั้น 1 พิจารณาหลักสูตรและกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ โดยดำเนินการวิเคราะห์หลักสูตรและพิจารณาถึงวัตถุประสงค์และตัวชี้วัดของกลุ่มสาระ ขั้น 2 ออกแบบวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดผลการเรียนรู้ ตามเป้าหมายของหลักสูตร ขั้น 3 การพัฒนาและสร้างสรรค์ โดยกำหนดออกมาเป็นกิจกรรมและหน่วยย่อยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้น 4 การเลือกสื่อและเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยพิจารณาถึงเทคโนโลยีดิจิทัลที่เข้าถึงง่าย ไม่มีลิขสิทธิ์ และสะดวกในการจัดการ รวมทั้งช่องทางในการติดต่อสื่อสารและประเมินผู้เรียนอย่างรอบด้าน ขั้น 5 การจัดการรวบรวมแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง โดยการกำหนดแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับเป้าหมายและกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งแบบออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล และแหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง และเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละช่วงวัย

ตอนที่ 2 ประเมินประสิทธิผลของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยดำเนินการ สร้างเครื่องมือประเมินผล ประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู โดยนำสื่อสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์ จำนวน 9 คน เป็น ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 คน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 1 คน และอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับอุดมศึกษา 1 คน เป็นผู้ประเมินประสิทธิผลของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น โดยครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน ได้แก่ โรงเรียนบ้านลิ้นฟ้า จังหวัดร้อยเอ็ด โรงเรียนบ้านบุมะค่า (ชาวไร่สามัคคี) จังหวัดนครราชสีมา โรงเรียนสามัคคีรถไฟ จังหวัดนครราชสีมา โรงเรียนบ้านครีมน่วง จังหวัดนครราชสีมา โรงเรียนบ้านระกาเสม็ด จังหวัดบุรีรัมย์ โรงเรียนวัดวาสุการาม จังหวัดชุมพร โรงเรียนเสริมชัยวิทยา จังหวัดลำปาง และ โรงเรียนนาอินวิทยาคม จังหวัดอุดรธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

กลุ่มตัวอย่าง

แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 54 คน และกลุ่มที่ 2 ครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 โรงเรียน ซึ่งเป็นบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ (ค.บ.) มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในโครงการครุคืนถิ่นปี 2559 จำนวน 7 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านลิ้นฟ้า จังหวัดร้อยเอ็ด โรงเรียนบ้าน

บุษมา (ชาวไร่สามัคคี) จังหวัดนครราชสีมา โรงเรียนสามัคคีรถไฟ จังหวัดนครราชสีมา โรงเรียนบ้านศรีม่วง จังหวัดนครราชสีมา โรงเรียนบ้านระกาเสม็ด จังหวัดบุรีรัมย์ โรงเรียนวัดวาสุการาม จังหวัดชุมพร โรงเรียนเสริมชัยวิทยา จังหวัดลำปาง และโรงเรียนนาอินวิทยาคม จังหวัดอุดรธานี (เนื่องจากผู้วิจัยได้เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ และมีความสนใจจะร่วมทดลองในการวิจัยนี้ด้วย) รวมเป็น ครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 โรงเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือการวิจัย ดังนี้

1. ชุดสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น
2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล มี 2 แบบ คือ 1) ประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และ 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้สอน โดยมีวิธีการสร้างเครื่องมือดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด หลักการ เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2 ดำเนินการสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งตรวจสอบความสอดคล้องตามมาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง และความเหมาะสมของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และแบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้สอน ในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์

โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก จากแนวทางการประเมินชุดกิจกรรมการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยผ่านกระบวนการทำโครงการคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) พร้อมกับสร้างเกณฑ์การประเมิน โดยใช้เกณฑ์ประมาณค่าความคิดเห็นตามแนวคิดของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 103) ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) โดยมีการกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ความเหมาะสมมากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ความเหมาะสมมาก
- ระดับ 3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ความเหมาะสมปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ความเหมาะสมน้อย
- ระดับ 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ความเหมาะสมน้อยที่สุด

สำหรับการแปลความหมายของค่าที่วัดได้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยการเฉลี่ยรายช่วงและรายข้อ ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.51-3.00 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.3 นำแบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และแบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้สอน เสนอ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องตามมาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง และความเหมาะสมของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ โดยใช้เกณฑ์จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งการประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมิน ถ้าค่าดัชนีที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่า ข้อความนั้นมีความเหมาะสมของภาษา ส่วนข้อที่ค่าดัชนีน้อยกว่า 0.5 นำมาปรับปรุงแก้ไข

2.4 ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง จัดทำแบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และแบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้สอน ฉบับสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

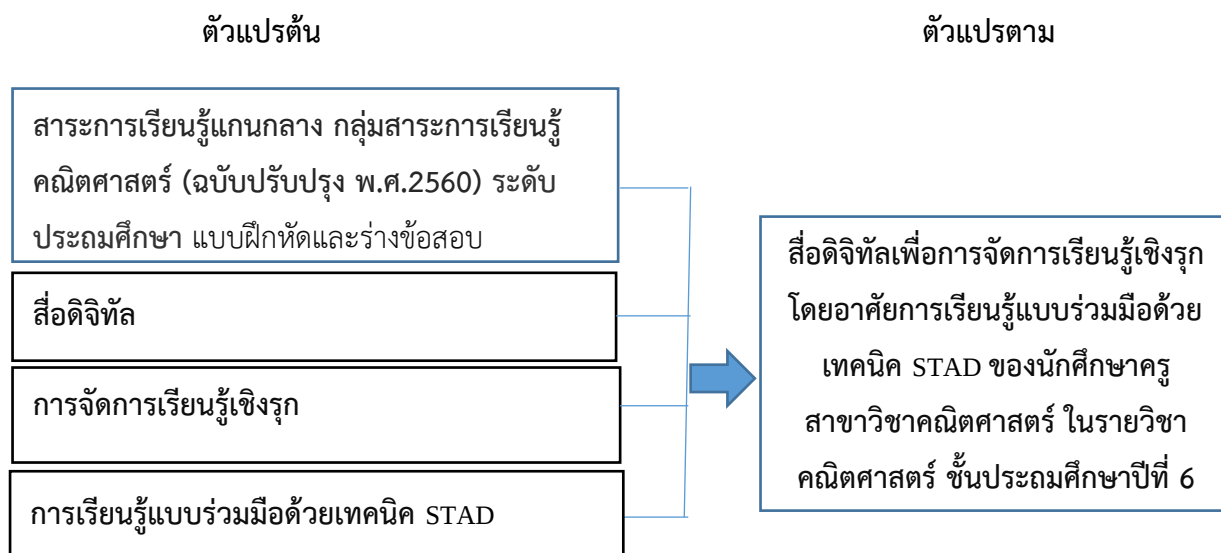
1. ครูดำเนินการทดลองตามแผนที่ได้กำหนดไว้ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นเวลา 1 เดือน หรืออาจจะน้อยกว่า ขึ้นอยู่กับเรื่องและเวลาของครู หรือเวลาว่าง ซึ่งในระยะเวลาการทดลองใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยติดตามความก้าวหน้าและศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นระยะ และบันทึกปัญหาดังกล่าว

2. หลังจากดำเนินการทดลองใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 เดือนแล้ว ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากครูและผู้วิจัย นำมาวิเคราะห์ผล สรุปผล และแปลผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเที่ยงตรง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย ผู้วิจัยนำเสนอ 3 ประเด็น ตามวัตถุประสงค์ ได้แก่

ประเด็นที่ 1 ผลพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน มีผลการศึกษาดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สื่อดิจิทัล เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานโดยใช้รหัสมาตรฐานดิจิทัล เป็น New media เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ได้แก่ โปรแกรม Liveworksheets การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ (ปฏิบัติ) ผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยใช้กลยุทธ์ของกระบวนการกลุ่มและการทำงานเป็นทีม และการเชื่อมโยงบูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้กับเนื้อหารายวิชา กิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก จะเน้น กิจกรรมท้าทายความรู้ของผู้เรียน (กระตุ้นให้คิด) กิจกรรมการสร้างความรู้ (เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มย่อย) กิจกรรมการสื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (อภิปรายสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้) และกิจกรรมการนำเสนอองค์ความรู้ (นำเสนอผลงานความสำเร็จ) โดยผู้สอนจะออกแบบกิจกรรมที่ยึดหลักการนำเทคโนโลยีดิจิทัลกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการคิดทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยหลัก 6 Ps คือ 1) การมีส่วนร่วม (Participatory Learning) 2) การเรียนรู้ตามความก้าวหน้าตามศักยภาพ (Pace Learning) 3) การเสริมแรงทางบวก (Positive

Reinforcement) 4) การใช้สถานการณ์ ปัญหาเพื่อสร้างการคิด (Problem Based Learning) 5) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในลักษณะเพื่อนสอนเพื่อน (Peer teaching) 6) การประเมินผลกระบวนการเรียนรู้ ความก้าวหน้า และสิ่งที่ผู้เรียนสามารถแสดงออกได้ (Process, Progress and Performance Assessment) โดยมีกระบวนการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนเชิงรุกผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดทางคณิตศาสตร์ คือ 1) พิจารณาหลักสูตรและกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ 2) ออกแบบวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดผลการเรียนรู้ตามเป้าหมายของหลักสูตร 3) การพัฒนาและสร้างสรรค์ เนื้อหาให้สัมพันธ์กับผลการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องและสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยกำหนดออกมาเป็นกิจกรรมและหน่วยย่อยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) การเลือกสื่อและเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยพิจารณาถึงเทคโนโลยีดิจิทัลที่เข้าถึงง่าย ไม่มีลิขสิทธิ์ และสะดวกในการจัดการ รวมทั้งช่องทางในการติดต่อสื่อสารและประเมินผู้เรียนอย่างรอบด้าน และ 5) การจัดการรวบรวมแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง โดยการกำหนดแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับเป้าหมายและกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งแบบออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล และแหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง และเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละช่วงวัย **การจัดการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD** เป็นการเพิ่มทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียนทุกคนให้ได้พัฒนาศักยภาพของตนเองให้เพิ่มมากขึ้น ส่งเสริมให้เกิดความรับผิดชอบ ความสามัคคี และทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ และมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้และการนำมาประยุกต์ใช้ในการวิจัย **สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)** เนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็น แบบฝึกหัด จำนวน 44 แบบฝึกหัด และตัวอย่างข้อสอบท้ายบท 5 ข้อสอบ ตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย 5 เรื่องคือ 1) ห.ร.ม. และ ค.ร.น. 2) เศษส่วน 3) ทศนิยม 4) ร้อยละและอัตราส่วน 5) แบบรูป

ขั้นตอนที่ 2 ผลการสร้างสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น เป็น แบบฝึกหัด และตัวอย่างข้อสอบท้ายบท ตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยใช้โปรแกรม Liveworksheets จำนวน 49 worksheet จำแนกเป็น แบบฝึกหัด 44 worksheet และข้อสอบ 5 worksheet

ประเด็นที่ 2 ผลประเมินประสิทธิผลของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น โดยนำสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ จากผู้เชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์ จำนวน 9 คน เป็น ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 คน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 1 คน และอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับอุดมศึกษา 1 คน พบว่า

ตารางที่ 1 ด้านความสอดคล้องกับเนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผลความสอดคล้อง/เหมาะสม
1. ระดับความคิดเห็นความสอดคล้องกับเนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้			
1) ห.ร.ม. และ ค.ร.น.	4.97	0.18	มากที่สุด
2) เศษส่วน	4.99	0.10	มากที่สุด
3) ทศนิยม	4.93	0.31	มากที่สุด
4) ร้อยละและอัตราส่วน	5	0	มากที่สุด
5 แบบรูป	5	0	มากที่สุด
รวม	4.98	0.17	มากที่สุด
2. ระดับความคิดเห็นความสอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาของบทเรียน			
1) ห.ร.ม. และ ค.ร.น.	4.88	0.33	มากที่สุด
2) เศษส่วน	4.85	0.39	มากที่สุด
3) ทศนิยม	4.86	0.38	มากที่สุด
4) ร้อยละและอัตราส่วน	4.89	0.32	มากที่สุด
5 แบบรูป	5	0	มากที่สุด
รวม	4.88	0.33	มากที่สุด

3. ระดับความคิดเห็นการตรงกับเนื้อหาของบทเรียน			
1) ท.ร.ม. และ ค.ร.น.	4.92	0.33	มากที่สุด
2) เศษส่วน	4.91	0.35	มากที่สุด
3) ทศนิยม	4.94	0.29	มากที่สุด
4) ร้อยละและอัตราส่วน	4.93	0.26	มากที่สุด
5) แบบรูป	5	0	มากที่สุด
รวม	4.93	0.28	มากที่สุด
ผลรวมเฉลี่ย	4.93	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเห็นว่ สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น มีความสอดคล้องในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}=4.93$) เมื่อจำแนกเป็นรายข้อ พบว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีความ คิดเห็นว่า สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีความสอดคล้องกับเนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ มากที่สุด ($\bar{X}=4.98$) รองลงมา มีความตรงกับเนื้อหาของบทเรียน ($\bar{X}=4.93$) และ มีความความสอดคล้องกับลักษณะ ของเนื้อหาของบทเรียน ($\bar{X}=4.88$)

ตารางที่ 2 ด้านความเหมาะสมของชุดสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผลความสอดคล้อง/เหมาะสม
1. ระดับความคิดเห็นความเหมาะสมของรูปแบบ เนื้อหา เหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน			
1) ท.ร.ม. และ ค.ร.น.	5	0	มากที่สุด
2) เศษส่วน	5	0	มากที่สุด
3) ทศนิยม	5	0	มากที่สุด

4) ร้อยละและอัตราส่วน	5	0	มากที่สุด
5 แบบรูป	5	0	มากที่สุด
รวม	5	0	มากที่สุด
2. ระดับความคิดเห็นความเหมาะสมขององค์ประกอบเหมาะสมที่จะเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา			
1) ท.ร.ม. และ ค.ร.น.	4.94	0.24	มากที่สุด
2) เศษส่วน	4.93	0.26	มากที่สุด
3) ทศนิยม	4.89	0.32	มากที่สุด
4) ร้อยละและอัตราส่วน	4.96	0.20	มากที่สุด
5 แบบรูป	4.95	0.21	มากที่สุด
รวม	4.96	0.21	มากที่สุด
ผลรวมเฉลี่ย	4.97	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเห็น่า สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสมในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}=4.97$) เมื่อจำแนกเป็นรายข้อ พบว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีความ คิดเห็นว่า สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีความเหมาะสมของรูปแบบ เนื้อหา เหมาะสมกับวัยและ ความสนใจของผู้เรียน มากที่สุด ($\bar{X}=5.00$) รองลงมา มีความเหมาะสมขององค์ประกอบเหมาะสมที่จะ เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ($\bar{X}=4.96$)

ประเด็นที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อสื่อ ดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น โดยครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล ความพึงพอใจ
1. ง่ายและตรงตามความต้องการ	4.63	0.74	มากที่สุด
2. คำแนะนำในการเรียนรู้เหมาะสม เข้าใจง่าย เหมาะสม	4.88	0.35	มากที่สุด
3. ช่วยให้ผู้เรียนเอาใจใส่ต่อการเรียนมากขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น	4.75	0.71	มากที่สุด
5. ทราบคะแนนเป็นรายบุคคลได้ทันที	4.88	0.35	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของการใช้สี ภาพ และตัวอักษร	4.75	0.46	มากที่สุด
7. ความน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.75	0.46	มากที่สุด
9. ความถูกต้องและทันสมัย	4.75	0.46	มากที่สุด
10. ความง่ายต่อการเข้าใช้งาน	4.75	0.46	มากที่สุด
ผลรวมคะแนนเฉลี่ย	4.81	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัล เพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชา คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.81$) เมื่อจำแนกเป็นรายข้อ พบว่า สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิง รุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียน เอาใจใส่ต่อการเรียนมากขึ้น และสื่อดิจิทัลมีความน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=5.00$ เท่ากัน) รองลงมาได้แก่ คำแนะนำในการเรียนรู้เหมาะสม เข้าใจง่าย เหมาะสม และทราบคะแนนเป็น รายบุคคลได้ทันที ($\bar{X}=4.88$ เท่ากัน) และมีข้อเสนอแนะเพิ่ม คือ 1) เนื่องจากขีดจำกัดของโปรแกรมเกี่ยวกับการ ให้คะแนน จึงทำให้การกำหนดคะแนนยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร 2) เป็นสื่อที่มีเนื้อหาตรงตามตัวชี้วัด สะดวกต่อการเรียนในศตวรรษที่ 21 สามารถดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจได้ง่าย 3) สื่อมีการให้เดิมคำในช่องว่างมาก

เกินไป นักเรียนไม่ได้แสดงวิธีทำด้วยตนเอง ซึ่งอาจจะส่งผลในเวลาสอบ ซึ่งเด็กจะทำได้ 4) แบบฝึกหัดบางแบบ อาจจะมีวิธีการทำที่ดีกว่าที่แสดงในสื่อ เช่น เรื่องเศษส่วน ไม่ควรใช้คำสั่งโยงเส้นจับคู่เนื่องจากแต่ละข้อต้องใช้การคำนวณเพื่อให้ได้คำตอบ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้สอนและนักศึกษาร่วมกัน จะได้สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ เป็น แบบฝึกหัด และตัวอย่างข้อสอบท้ายบทตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 1 ประกอบด้วย 44 แบบฝึกหัด และ 5 ข้อสอบ โดยสื่อดิจิทัล ได้แก่ โปรแกรม Liveworksheets ซึ่งเป็นสื่อดิจิทัลปฏิสัมพันธ์ (Interactive digital media) (ภคพล เจริญเทพ, 2565 : 1-2) สำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของ Robert E. Slavin 5 ขั้นตอน (Slavin, 1995: 71-73) บูรณาการกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยใช้กลยุทธ์ของกระบวนการกลุ่ม และการทำงานเป็นทีม ทำให้นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อน ทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของกลุ่ม ดังที่ ภาไฉน เข้มเพ็ชร (2547 : 10) ยุธพงษ์ ฉัตรสุภาศิริ (2553 : 43) ได้กล่าวไว้ว่า เป็นการเรียนแบบนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อน และเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดให้ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ

จากผลประเมินประสิทธิผลของสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ ประกอบด้วย แบบฝึกหัด และตัวอย่างข้อสอบท้ายบท ตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 1 ประกอบด้วย 5 เรื่องคือ 1) ห.ร.ม. และ ค.ร.น. 2) เศษส่วน 3) ทศนิยม 4) ร้อยละและอัตราส่วน 5) แบบรูป มีผลการประเมินประสิทธิภาพฯ พบว่า ผลการพิจารณาด้านความสอดคล้องตามมาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง และความเหมาะสมของชุดสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 9 คน เห็นว่า สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ มีความสอดคล้องและความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งจะสอดคล้องกับงานวิจัยของทศพร ดิษฐ์ศิริ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาวิชาชีพครู ที่ว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงรุก มีองค์ประกอบสำคัญ 4 องค์ประกอบ คือ 1.1) ผู้สอน 1.2) ผู้เรียน 1.3) ห้องเรียน และ 1.4) เทคโนโลยี และสอดคล้องกับงานวิจัยของจุราภรณ์ ปฐมวงษ์ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการพูด สนทนาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนิภา

พร ช่วยธานี (2564) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้แบบ **Active Learning** โดยใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ สำหรับอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา และสอดคล้องกับงานวิจัยของจิตติพร เสาสสมภพ (2566) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ **Active Learning** ด้วยกระบวนการ **Gpas 5 Steps** บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ เรื่องการประดิษฐ์กระถางจากเศษวัสดุเหลือใช้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโนนแท่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ที่ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ **Active Learning** จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ (ปฏิบัติ) ผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยใช้กลยุทธ์ของกระบวนการกลุ่ม และการทำงานเป็น และการเชื่อมโยงบูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้กับเนื้อหารายวิชา กิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก เน้น กิจกรรมท้าทายความรู้ของผู้เรียน (กระตุ้นให้คิด) กิจกรรมการสร้างความรู้ (เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มย่อย) กิจกรรมการสื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (อภิปรายสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้) และกิจกรรมการนำเสนอองค์ความรู้ (นำเสนอผลงานความสำเร็จ) โดยผู้สอนจะออกแบบกิจกรรมที่ยึดหลักการนำเทคโนโลยีดิจิทัลกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการคิดทางคณิตศาสตร์ (Slavin,1995: 71-73) และ (อัญญาณี สุมณ และอุทิศ บำรุงชีพ, 2560 : 14-29)

สำหรับ ผลการศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 8 คน มีผลมีความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อจำแนกเป็นรายข้อ พบว่า สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจใ้ต่อการเรียนมากขึ้น และสื่อดิจิทัลมีความน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ คำแนะนำในการเรียนรู้เหมาะสม เข้าใจง่าย เหมาะสม และ ทราบคะแนนเป็นรายบุคคลได้ทันที ดังนั้น สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค **STAD** ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักศึกษามีการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับ จรินทร์ อุ่มไกร และ ไกยสิทธิ์ อภิระติง (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อดิจิทัลร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค **STAD** ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า สื่อดิจิทัลที่สร้างขึ้นร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม มีองค์ประกอบด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค คุณภาพบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค **STAD** อยู่ตามเกณฑ์ที่กำหนด 92.70/87.48 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนมีคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียน และกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม โดยอยู่ในระดับมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีบางแบบฝึกหัดและ

ข้อสอบ ที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เห็นว่าสื่อมีการให้เติมคำในช่องว่างมากเกินไป ทั้งนี้ การที่สื่อดิจิทัลมีการให้เติมคำ/ตัวเลข เนื่องจากจุดประสงค์ขอแบบฝึกหัด/ข้อสอบตามสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นการแสดงหาคำตอบ จึงทำให้มีการให้เติมคำ/ตัวเลขค่อนข้างมาก รวมถึงข้อจำกัดของโปรแกรมเกี่ยวกับการให้คะแนน จึงทำให้การกำหนดคะแนนยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นนั้น ครูผู้สอนควรคำนึงศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน เช่น อุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ โทรศัพท์ ไอแพด คอมพิวเตอร์ และที่สำคัญคือ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

1.2 สื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นนี้ ครูผู้สอนต้องสอนเนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ ก่อนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในแต่ละเรื่อง จะใช้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน จะให้ทำเดี่ยวหรือจัดทำเป็นกลุ่ม หรือให้เป็นการบ้านหรือใช้เป็นการเสริมทักษะในการทบทวน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกและสถานการณ์ของครูผู้สอน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนในระดับที่สูงขึ้น ทุกระดับชั้น

2.2 ควรทำการวิจัยในการพัฒนาสื่อดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกทางคณิตศาสตร์ ในโปรแกรมอื่นๆที่สามารถตอบสนองความต้องการ และมีการให้คะแนนอย่างเหมาะสมในแต่ละกิจกรรม

เอกสารอ้างอิง

- จรินทร์ อุ่มไกร และ ไกยสิทธิ์ อภิระติง. (2562). การพัฒนาสื่อดิจิทัลร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริมโดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารโครงการวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2562.
- จรรยาพรณ์ ปฐมวงษ์. (2563). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อส่งเสริมทักษะการพูดสนทนาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. Journal of Modern Learning Development ปีที่ 7 ฉบับที่ 4 ประจำเดือนพฤษภาคม 2565.
- ทศพร ดิษฐ์ศิริ. (2563). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาวิชาชีพครู. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิภาพร ช่วยธานี. (2564). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้ แบบ Active Learning โดยใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ สำหรับอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.ส.เกา จ.ตรัง.
- ภคพล เจริญเทพ. (2565). เทคโนโลยีการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล. THAIMOOC. OCTOBER 3, 2022.
- ยุรพงษ์ ฉัตรสุกสิริ. (2553). การเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเป็นจริงเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กับการเรียนรู้แบบปกติ. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- อัญญาณี สุมณ และอุทิศ บำรุงชีพ. (2560). วิถีแห่งการคิดทางคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการ ที่พัฒนาทักษะการคิดทางด้านคณิตศาสตร์ เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ของการศึกษาไทย 4.0. วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม ปีที่ 13 ฉบับที่ 2. เข้าถึงได้จาก <https://ojs.lib.buu.ac.th/index.php/social/article/view/5114>.

- ฐิติพร เสาสมภพ. (2566). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ **Active Learning** ด้วยกระบวนการ Gpas 5 Steps บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ เรื่องการประดิษฐ์กระดาษจากเศษวัสดุเหลือใช้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโนนแท่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1. เข้าถึงได้จาก https://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=188743&bcat_id=16 .
- Slavin, Robert E. (1995). Cooperative Learning Theory, Research and Practice. 2nd ed. Massachsetts : a A Simom & Schuster.