กระบวนการคิดเชิงออกแบบพัฒนาหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด–พาทำ–สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged สำหรับครูต้นแบบชั้นประถมศึกษาตอนปลายยุคดิจิทัล

The Design Thinking Process to Develop a Computational Science Curriculum, Pha Khid–Pha Tham–Sanuk Sud Pang Kab Unplugged Coding for Model Teachers at Upper Primary Levels in the Digital Age

พัชรินทร์ เศรษฐีชัยชนะ[1]

Patcharin Setteechaichana[1]

บทคัดย่อ

วิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด–พาทำ–สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged เพื่อวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ และเพื่อวัดและประเมินผลทักษะการคิดเชิงวิพากษ์จากการใช้หลักสูตรที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จำนวน 60 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 สังกัดสานักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดปทุมธานีและจังหวัดสระแก้ว การออกแบบงานวิจัยเป็นแบบการวิจัยและพัฒนา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด–พาทำ–สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged 2) แบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ 2 ฉบับ และ 3) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ 1 ฉบับ เวลาที่ใช้ในการทดลองหลักสูตรรวม 40 ชั่วโมง

ผลการวิจัยพบว่า ภาพรวมทั้งหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด–พาทำ–สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged มีประสิทธิภาพเท่ากับ 96.76/93.03 ภาพรวมระยะที่ 1 ครูที่เข้ารับการอบรมมีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยผลลัพธ์การเรียนรู้หลังการอบรมเท่ากับ 92.06 ซึ่งสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภาพรวมระยะที่ 2 ครูที่เข้ารับการอบรมมีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยผลลัพธ์การเรียนรู้หลังการอบรมเท่ากับ 94.01 ซึ่งสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ครูที่เข้ารับการอบรมมีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงวิพากษ์หลังการอบรมเท่ากับ 81.76 ซึ่งสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การคิดเชิงออกแบบ หลักสูตรวิทยาการคำนวณ Coding รูปแบบ Unplugged

วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

[1]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สังกัดสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, Asst. Prof., Department of Mathematics, Faculty of Education, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under Royal Patronage

*ผู้ติดต่อ, อีเมล: พัชรินทร์ เศรษฐีชัยชนะ, patcharin.settee@vru.ac.th

วันที่รับบทความ (Received) 10 มกราคม 2567 วันที่แก้ไขบทความ (Revised) 28 สิงหาคม 2567 วันที่ตอบรับบทความ (Accepted) 29 สิงหาคม 2567

ABSTRACT

This research aimed to develop and validate the effectiveness of the Computational Science Curriculum, titled *Pha Khid-Pha Tham-Sanuk Sud Pang Kab Unplugged Coding,* in measuring and evaluating learning outcomes and critical thinking skills after the intervention. The sample consisted of 60 science and mathematics teachers in the first semester of the academic year 2022 under the Office of the Basic Education Commission in Pathum Thani and Sa Kaew Provinces. A Research and Development approach was employed, utilizing the following research tools: 1) the developed Computational Science Curriculum, 2) two forms of learning outcomes assessment, and 3) a critical thinking skills assessment form. The total experimental time was 40 hours.

The results revealed that the overall effectiveness of the Computational Science Curriculum, titled *Pha Khid-Pha Tham-Sanuk Sud Pang Kab Unplugged Coding* was equal to 96.76/93.03. In the first phase, overall, teachers participating in the training demonstrated an average post-training learning outcomes score of 92.06 percent, which was higher than the pre-training score at the .05 level of significance. In the second phase, overall, the average post-training learning outcomes score was 94.01 percent, which was also higher than the pre-training score at the .05 level of significance. The teachers' critical thinking skills after the training improved to 81.76 percent, showing a significant increase compared to the pre-training score at the .05 level of significance.

Keywords: Design Thinking, Computational Science Curriculum, Unplugged Coding

ภูมิหลัง

ในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลส่งผลให้สังคมโลกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทุกวงการในสังคมนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้งานและมีการนำเสนอข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อทุกช่องทาง ทำให้ทุกวันนี้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษายอมรับว่า ภาษา คอมพิวเตอร์เป็นอีกภาษาหนึ่งที่ต้องเรียนรู้ การเปลี่ยนจากสังคมอนาล็อก (Analog) ไปสู่สังคมดิจิทัลส่งผลให้รูปแบบการดำเนินชีวิตเปลี่ยนแปลงไป (พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์, 2561, หน้า 1) วิทยาการคำนวณ (Computing science) เป็นศาสตร์หนึ่งที่จะทำให้มนุษย์เข้าใจและใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ (George Aranda, Joseph Paul Ferguson, 2018, pp. 47-51) ซึ่งเป็นรายวิชาพื้นฐานในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ปัจจุบันเด็กรุ่นใหม่เป็น Digital Native ที่สามารถใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ได้เอง คอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการดำรงชีวิตและข้อมูลมากมายบนโซเชียลมีเดีย ผู้เรียนต้องประเมินและแยกแยะเรื่องจริงหรือเท็จหรือผิดกฎหมายได้ วิชาวิทยาการคำนวณเน้นสอนให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และรู้จักใช้เครื่องมือประเภทเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยไม่ทำลายผู้อื่น ด้วยเหตุนี้ เด็กทุกคนควรได้รับการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ (Computing Science) ในรูปแบบที่สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง (ผู้จัดการออนไลน์, 2561, หน้า 1; เดลินิวส์, 2562, หน้า 1) ปัจจุบันรายวิชาวิทยาการคำนวณของประเทศไทยถูกบรรจุอยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) จัดอยู่ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เพราะกระบวนการคิดของมนุษย์ควรมีขั้นตอนอย่างเป็นเหตุเป็นผลซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่เดิม โดยวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้เป็นไปตามพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละช่วงวัย (ผนวกเดช สุวรรณทัต, 2561, หน้า 32; Gary W. Procop, 2011, pp. 14-17; Jacqui Murray, 2018, pp. 35-36) วิชาวิทยาการคำนวณมีขอบเขตหลัก 3 ด้าน ดังนี้ 1) การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) คือ เข้าใจและเรียนรู้วิธีคิดแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ มีลำดับวิธีคิด การเรียนรู้เพื่อเชื่อมโยงปัญหา 2) การใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม (Digital technology) สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีแต่ละประเภทตามความเหมาะสมและให้เกิดประโยชน์สูงสุดในยุคดิจิทัล 3) การรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล (Media and information literacy) ความสามารถแยกแยะข้อมูลเรื่องจริงหรือเรื่องหลอกลวง

วารสารวิชาการ หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การรู้กฎหมายและลิขสิทธิ์ในโลกไซเบอร์เพื่อใช้งานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย (ยืน ภู่วรวรรณ, 2561, หน้า 24)

Coding เป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งในวิชาวิทยาการคำนวณ (Computer Science) และเป็น Broader term มีลักษณะเป็นรหัสหรือสัญลักษณ์ เป็นภาษาหนึ่งที่มนุษย์ใช้สื่อสารกับเครื่องจักรกล เป็นชุดคำสั่งที่ทำให้เครื่องจักรกลทำงานตามต้องการ และเมื่อนำชุดคำสั่งหลายชุดมารวมกันภายใต้ข้อตกลงหรือกฎเกณฑ์จะกลายเป็นโปรแกรม (Program) เช่น แอปพลิเคชั่น เว็บไซต์ อุปกรณ์ IoT เป็นต้น การ Coding หมายถึง การเขียนรหัสหรือสัญลักษณ์บอกลำดับขั้นตอนหรือลำดับความคิดของตนเองเพื่อสื่อสารกับผู้อื่นให้เข้าใจกัน (Jacqui Murray, 2018, pp. 35–36) ตัวอย่างการ Coding เช่น การซักผ้าต้องวางลำดับว่าต้องซักผ้าชนิดใดก่อนหลัง การล้างจานชาม การสร้างแผนธุรกิจ การเขียนแผนผังความคิด การทอดไข่ การทำโครงงาน เป็นต้น กิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำล้วนเกี่ยวข้องกับการ Coding ทั้งสิ้น ในเชิงพาณิชย์การ Coding สามารถต่อยอดไปสู่นวัตกรรมอีกมากมาย เช่น การสร้างหุ่นยนต์ การสร้างระบบโรงงานอัตโนมัติ การออกแบบเกมส์ การจัดทำกลยุทธการตลาด การออกแบบเว็บไซต์ การออกแบบโปรแกรม การสร้างระบบ IoT การจัดการข้อมูล Big data เป็นต้น จุดเด่นสำคัญการเรียน Coding คือ เป็นการบูรณาการระหว่างศาสตร์ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์และศาสตร์อื่นอีกมากมาย การจัดกระบวนการเรียนรู้ Coding ในวิชาวิทยาการคำนวณมี 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) การเรียน Coding แบบใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ (Plug) 2) การเรียน Coding แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ (Unplug) การเรียน Coding แบบ Plugged หมายความว่า เป็นการเรียนการสอนที่ใช้ปลั๊กหรือใช้กระแสไฟฟ้า ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสร้างสถานการณ์จำลอง เกมส์หรือนิทานที่สอดคล้องกับบริบทของสังคมไทยและสังคมโลก และเน้นสร้างกระบวนการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งปัจจุบันมี CodingThailand.org เป็นห้องเรียนออนไลน์รูปแบบเกม เพื่อกระตุ้นความสนใจด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Wendy Huang, 2020, pp. 108–115; Gary W Procop, 2011, pp. 14–17; Donald C. Cutler, 2019, p. 1) ส่วนการเรียน Coding แบบ Unplugged หมายความว่า เป็นการเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์โดยไม่ใช่คอมพิวเตอร์ไม่ใช้ปลั๊ก ไม่ใช้ไฟฟ้านั่นเอง ดังนั้น การเรียน Coding ในวิชาวิทยาการคำนวณไม่ใช่การสร้างนักเรียนเป็นโปรแกรมเมอร์ทุกคน แต่เป็นการเตรียมความพร้อมนักเรียนเพื่อใช้ชีวิตในอนาคต ตั้งแต่มีการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) พ.ศ. 2561–ปัจจุบัน ภายใต้บริบทสภาพความเป็นจริงของประเทศไทยที่มีโรงเรียนขนาดกลางและขนาดเล็กหลายแห่งกำลังประสบปัญหาขาดแคลนผู้สอนและเครื่องมือช่วยสอน Coding สอดคล้องกับผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และสำรวจครูผู้รับผิดชอบการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับประถมศึกษา จังหวัดปทุมธานีและสระแก้ว จำนวน 560 คน โดยผู้วิจัยพบว่า ร้อยละ 80 ของกลุ่มครูผู้สอนมีความกังวลเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้เนื่องจากขาดความรู้ ขาดประสบการณ์สอนและขาดเครื่องมือช่วยสอน ร้อยละ 40 ของครูมีความสับสนว่า ครูกลุ่มสาระใดต้องเป็นผู้สอนในวิชานี้ ร้อยละ 90 ของผู้ปกครองนักเรียนไม่รู้จักวิชาวิทยาการคำนวณและไม่รู้ว่าบุตรหลานของตนต้องเรียนรายวิชาในภาคเรียนที่ 1/2561 ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการเรียน Coding ควรแยกเป็นวิชาอิสระและกำหนดให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นผู้สอน เนื่องจากการเรียน Coding คือการเรียนรู้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบเพื่อใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องที่สุด ความท้าทายของการเรียน Coding ในประเทศไทยวันนี้ อาจไม่ใช่อยู่ที่การมีคอมพิวเตอร์หรือไม่มีคอมพิวเตอร์ เพราะส่วนหนึ่งอยู่ที่ความเข้าใจของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น โรงเรียน ครูผู้สอน และพ่อแม่ ผู้ปกครอง เป็นต้น จนเกิดกระแสในสังคมออนไลน์ หากสังเกต พบว่า ครูผู้สอนหลายคนพยายามเรียกร้องขอคอมพิวเตอร์ให้ครบห้องเรียนเพื่อสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ปัญหาข้างต้นควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนภายใต้เงื่อนไขบริบทของโรงเรียนขนาดกลางและขนาดเล็ก คือ เครื่องมือชนิดนี้ต้องสามารถใช้งานง่ายและสอดคล้องกับแนวคิด Active Learning เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการสร้างสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 และกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ เครื่องมือชนิดนี้ควรดึงดูดความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้

หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด–พาทำ–สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged ได้รับการพัฒนาต่อยอดมาจากโครงการวิจัย เรื่อง ชุดนวัตกรรมการเรียนรู้ Coding รูปแบบ

วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

Unplugged ในวิชาวิทยาการคำนวณ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากกองทุนวิจัยและนวัตกรรมด้านการศึกษา สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2563 จากข้อค้นพบข้างต้นส่งผลให้ผู้วิจัยและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องสนใจสร้างหลักสูตร มีเป้าหมายสูงสุด คือ ต้องการให้ผู้เรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดเล็กมีโอกาสเข้าถึงชุดความรู้ที่เป็นประโยชน์และฝึกทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบเพื่อเตรียมความพร้อมดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล โดยเบื้องต้นมุ่งเน้นที่การสร้างครูต้นแบบเพื่อใช้หลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ จากนั้นให้ครูต้นแบบนำไปขยายผลสู่กลุ่มผู้เรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายและผู้ปกครองในลำดับต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

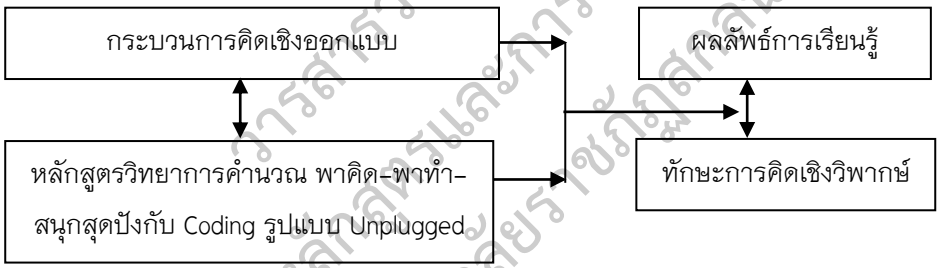
1. เพื่อสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged สำหรับครูต้นแบบชั้นประถมศึกษาตอนปลายยุคดิจิทัล

2. เพื่อวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้จากการใช้หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged สำหรับครูต้นแบบชั้นประถมศึกษาตอนปลายยุคดิจิทัล

3. เพื่อวัดและประเมินผลทักษะการคิดเชิงวิพากษ์จากการใช้หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged สำหรับครูต้นแบบชั้นประถมศึกษาตอนปลายยุคดิจิทัล

กรอบแนวคิดของการวิจัย

กรอบการวิจัย เรื่อง กระบวนการคิดเชิงออกแบบพัฒนาหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged สำหรับครูต้นแบบชั้นประถมศึกษาตอนปลายยุคดิจิทัล ดังภาพ



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 60 คน ในภาคเรียนที่ 1/2565 จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเขตพื้นที่จังหวัดปทุมธานีและจังหวัดสระแก้ว ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดกลางถึงขนาดเล็ก ผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกแบบการเปิดรับสมัคร จากนั้นนำรายชื่อครูผู้สอนมาจัดเรียงตามลำดับให้ได้สัดส่วนตามที่ต้องการ คือ จังหวัดละ 30 คน คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้ที่จะสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย มีดังนี้

1. เป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย (ป.4 – ป.6)

2. สมัครเข้าร่วมกิจกรรมด้วยความสมัครใจของตนเอง

3. สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ตลอดระยะที่โครงการกำหนด

4. มีประสบการณ์สอนตั้งแต่ 0-10 ปี

5. สังกัดอยู่ในโรงเรียนรัฐบาลหรือโรงเรียนเอกชน

6. สถานที่ตั้งของโรงเรียนจะต้องอยู่ในจังหวัดปทุมธานีหรือจังหวัดสระแก้ว

โครงการวิจัยครั้งนี้ มีการออกแบบงานวิจัยเป็นแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

1. การสำรวจข้อมูลปัญหาและความต้องการ (R1) ผู้วิจัยจัดกิจกรรม See Coding แบบมีส่วนร่วมโดยเชิญตัวแทนผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 10 คน ตัวแทนครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 10 คน ตัวแทนนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 10 คน และตัวแทนผู้ปกครองนักเรียน จำนวน 10 คน เพื่อร่วมกันสำรวจรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการเพื่อจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณในระดับ

สำนักวิทยบริการและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ชั้นประถมศึกาตอนปลาย สำหรับโรงเรียนขนาดกลางและขนาดเล็ก จากนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ซึ่งได้ข้อสรุป คือ เห็นควรสร้างหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged สำหรับครูต้นแบบชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

2. การออกแบบและพัฒนาต้นแบบเครื่องมือวิจัย (D1) ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาเครื่องมือวิจัยตามขั้นตอน Design Thinking เครื่องมือวิจัยมี 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เครื่องมือสำหรับใช้ทดลอง ได้แก่ หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged

กลุ่มที่ 2 เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดผลลัพธ์การเรียนรู้จากการใช้หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged 2) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงวิพากษ์จากการใช้หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged

3. การทดลองใช้ต้นแบบเครื่องมือวิจัย (Tryout R2) ผู้วิจัยเปิดรับสมัครครูผู้สอนที่สนใจเข้าร่วมโครงการ จำนวน 30 คน จากนั้นผู้วิจัยจัดกิจกรรม See Coding-U แบบมีส่วนร่วมเพื่อชี้แจงรายละเอียดการเข้าร่วมโครงการวิจัย ผู้วิจัยทดลองใช้ต้นแบบเครื่องมือวิจัยกับกลุ่มครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มาจากโรงเรียนในจังหวัดปทุมธานีและสระแก้ว เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการทดลองใช้ต้นแบบเครื่องมือวิจัย ครูผู้สอนทุกคนต้องเข้าร่วมกิจกรรมสะท้อนคิดเกี่ยวกับการใช้ต้นแบบเครื่องมือวิจัย ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 40 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นแบบ Online 10 ชั่วโมงและแบบ Onsite 30 ชั่วโมง

4. การประเมิน/พัฒนาต้นแบบเครื่องมือวิจัย (D2) ผู้วิจัยนำข้อมูลจากข้อ 3 มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดส่งตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ด้านเนื้อหา ด้านการวัดประเมินผลการเรียนรู้ ด้านกระบวนการเรียนรู้ ด้านหลักสูตรและการสอน เพื่อขอคำชี้แนะ จากนั้นผู้วิจัยปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือวิจัยให้มีความสมบูรณ์พร้อมเป็นเครื่องมือใช้ในการทดลองจริงขั้นต่อไป

5. การทดลองใช้เครื่องมือวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง (เก็บข้อมูล-R3) ผู้วิจัยเปิดรับสมัครครูที่สนใจเข้าร่วมโครงการ จำนวน 60 คน จากนั้นผู้วิจัยจัดกิจกรรม See Coding-U แบบมีส่วนร่วมเพื่อชี้แจงรายละเอียดการเข้าร่วมโครงการวิจัย ผู้วิจัยทดลองใช้เครื่องมือวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน มาจากโรงเรียนจังหวัดปทุมธานีและสระแก้ว เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการทดลอง ครูผู้สอนทุกคนต้องเข้าร่วมกิจกรรมสะท้อนคิดเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวิจัย ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 40 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นแบบ Online 10 ชั่วโมง และแบบ Onsite 30 ชั่วโมง

6. การประเมิน/พัฒนาเครื่องมือวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง (D3) ผู้วิจัยนำข้อมูลจากข้อ 5 มาวิเคราะห์ตามหลักสถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistics) และสถิติอ้างอิง (Inferential Statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20) การทดสอบประสิทธิภาพของหลักสูตร (E_1/E_2) และการทดสอบค่าที (t-test) จากนั้นผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาพัฒนาหลักสูตรให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมนำไปเผยแพร่ลำดับต่อไป

เครื่องมือวิจัยชนิดที่ 1 หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged เป็นหลักสูตรเพื่อการเรียนรู้ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ระดับพื้นฐาน โดยไม่ใช่คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ แต่จะเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ผู้วิจัยออกแบบตามหลักการ Design Thinking หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ขั้น Empathy การทำความเข้าใจต่อกลุ่มครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้วยวิธีการพูดคุยเพื่อหาผลลัพธ์ (Outcome) และจุดเจ็บ (Pain Point) ผู้วิจัยจัดกิจกรรม See Coding แบบมีส่วนร่วมโดยเชิญตัวแทนผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 10 คน ตัวแทนครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา จำนวน 10 คน ตัวแทนนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 10 คน และตัวแทนผู้ปกครองนักเรียน จำนวน 10 คน เพื่อร่วมกันสำรวจรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า การเรียนวิชาวิทยาการคำนวณยังเป็นปัญหาต่อครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษาอย่างมาก ดังนั้น ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคนจึงต้องการหลักสูตรอบรม

วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

เชิงปฏิบัติการ (ระยะสั้น) เพื่อสร้างความรู้ความาเข้าใจและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนยิ่งขึ้นภายใต้เงื่อนไขบริบทของโรงเรียนขนาดกลางและขนาดเล็ก การจัดหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ การจัดหางบประมาณจัดสรรสื่อการเรียนรู้ประเภทเทคโนโลยี

2. ขั้น Define การจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลจากข้อ 1 ด้วยการที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากข้อ 1 จากนั้นนำผลที่ผ่านการวิเคราะห์และสังเคราะห์มาจัดลำดับความสำคัญเพื่อหาความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา ประเด็นปัญหาหลักที่ทุกคนตกลงร่วมกันแก้ไขปัญหาอันดับแรก คือ กำหนดให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นผู้สอนและควรมีหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับครูผู้สอนเพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องและจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ขั้น Ideate การระดมความคิดใหม่ ๆ ที่มีความหลากหลายและไร้ขีดจำกัด มุ่งเน้นการหาแนวทางแก้ปัญหาที่ที่ความสร้างสรรค์ผลจากการระดมความคิดสร้างสรรค์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ คือ การพัฒนาหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged สำหรับครูต้นแบบชั้นประถมศึกษาตอนปลายยุคดิจิทัล

4. ขั้น Prototype การสร้างต้นแบบนวัตกรรม เครื่องมือเก็บข้อมูล เป็นการสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทดสอบตอบคำถามกระตุ้นให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อให้เราเข้าถึงสิ่งที่อยากรู้ และดำเนินการสร้างเพื่อนำไปทดลองใช้หาข้อผิดพลาด หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged ประกอบด้วย คู่มือการใช้หลักสูตร แผนการเรียนรู้ 3 ระยะ ชุดอุปกรณ์กิจกรรมแบบทดสอบวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ 2 ฉบับ แบบประเมินวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ 1 ฉบับ แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ 3 ฉบับ ขั้นตอนการเก็บข้อมูลดำเนินการตามโครงสร้างหลักสูตรแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การเรียนรู้เนื้อหาบน https://literacy4thai.com จำนวน 10 ชั่วโมง

1. ผู้เข้าอบรมรับชุดอุปกรณ์กิจกรรม โดยผู้วิจัยส่งอุปกรณ์ให้ผู้เรียนทางไปรษณีย์ล่วงหน้า 15 วัน

2. ผู้เข้าอบรมทุกคนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์และวิชาเทคโนโลยี (Pretest) ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3. ผู้เข้าอบรมเรียนรู้เนื้อหา 4 Module ได้แก่ Module 1 ทำไมต้องเรียนรู้ Coding Module 2 การคิดเชิงวิพากษ์ Module 3 Coding รูปแบบ Plugged and Unplugged Module 4 Coding รูปแบบ Unplugged กับการบูรณาการที่หลากหลาย ใช้เวลา 7 ชั่วโมง

4. ผู้เข้าอบรมทุกคนทำแบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ฉบับที่ 1 (Posttest) ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

ระยะที่ 2 การเรียนรู้กิจกรรม Act-Art Coding รูปแบบ Unplugged จำนวน 20 ชั่วโมง

1. ผู้เข้าอบรมทุกคนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน Coding (Pretest) ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2. ผู้เข้าอบรมเรียนรู้เนื้อหา 3 Module ได้แก่ Module 1 ทบทวน Coding รูปแบบ Unplugged Module 2 การออกแบบกิจกรรม Coding รูปแบบ Unplugged Module 3 ห้องเรียน Coding รูปแบบ Unplugged ใช้เวลา 15 ชั่วโมง โดยผู้เรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน แบบคละความสามารถ (ไม่จำกัดจำนวนกลุ่มแต่จำกัดจำนวนสมาชิกต่อกลุ่มเพื่อประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมกลุ่มและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มเดียวกัน) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันตามคำชี้แจง

3. ผู้วิจัยและผู้เข้าอบรมร่วมกันถอดบทเรียนสะท้อนคิดเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 7 Module ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

4. ผู้เข้าอบรมทุกคนทำแบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ฉบับที่ 2 (Posttest) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

ระยะที่ 3 ห้องเรียน Coding รูปแบบ Unplugged ด้วย PLC จำนวน 10 ชั่วโมง

1. ผู้วิจัยและผู้เข้าอบรมร่วมกันประชุมแบบมีส่วนร่วมเพื่อชี้แจงกิจกรรมระยะที่ 3 ห้องเรียน Coding รูปแบบ Unplugged โดยผู้เข้าอบรม (ครูผู้สอน) ต้องนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนผ่านหลักสูตรไปจัดกิจกรรมในห้องเรียนจริงเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และไม่จำกัดจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

2. ผู้วิจัยดำเนินการติดตามผลและพัฒนาห้องเรียนร่วมกับผู้เข้าอบรม ใช้เวลา 6 ชั่วโมง

3. ผู้วิจัยและผู้เข้าอบรมร่วมกันถอดบทเรียนสะท้อนคิดเกี่ยวกับกิจกรรมห้องเรียน Coding รูปแบบ Unplugged ด้วยกระบวนการ PLC ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นพัฒนาต้นแบบเครื่องมือวิจัย พบว่า หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด–พาทำ–สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.86

5. ขั้น Test การทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาประสิทธิภาพและผลตอบรับจากการใช้งานจริง ผู้วิจัยนำต้นแบบหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด–พาทำ–สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จากนั้นผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองใช้ต้นแบบมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ที่สุด จากนั้นผู้วิจัยนำหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด–พาทำ–สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน

เครื่องมือวิจัยชนิดที่ 2 แบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้จากการใช้หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด–พาทำ–สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged จำนวน 2 ฉบับ ผู้วิจัยสร้างตารางวิเคราะห์พฤติกรรมทางการเรียนที่ต้องการวัดให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดในหลักสูตร จากนั้นนำมาเป็นแนวทางสร้างแบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ 2 ฉบับ

แบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ฉบับที่ 1 เป็นแบบประเมินใช้ในระยะที่ 1 มีจำนวน 50 ข้อ คะแนนเต็ม 50 คะแนน ลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จากขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือวิจัย พบว่า แบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ฉบับที่ 1 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.86 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.37–0.72 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.41–0.78

แบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ฉบับที่ 2 เป็นแบบประเมินใช้ในระยะที่ 2 มีจำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ลักษณะเป็นแบบเติมคำตอบสั้น ๆ จากขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือวิจัย พบว่า แบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ฉบับที่ 2 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.91 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.51–0.82 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.49–0.83

เครื่องมือวิจัยชนิดที่ 3 แบบประเมินทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ มีจำนวน 16 ข้อ คะแนนเต็ม 50 คะแนน ลักษณะเป็นการยกตัวอย่างจำลองสถานการณ์ในชีวิตประจำวันแล้ว มีข้อคำถามวิธีการตอบเป็นแบบเลือกตอบถูกผิด เติมคำตอบสั้น ๆ ซึ่งมีลักษณะคล้ายแบบทดสอบ PISA

ตอนที่ 1 จำนวน 30 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน

ตอนที่ 2 จำนวน 5 ข้อ ๆ ละ 4 คะแนน

จากขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือวิจัย พบว่า แบบประเมินทักษะการคิดเชิงวิพากษ์มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.91 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.35–0.64 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.41–0.81

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. คำนวณร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนจากทำกิจกรรมร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ 2 ฉบับ ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างเรียนและหลังเรียน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 90/90

2. คำนวณค่าเฉลี่ย ร้อยละและค่าเฉลี่ยร้อยละของผลลัพธ์การเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 90

3. เปรียบเทียบคะแนนผลลัพธ์การเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคำนวณค่าเฉลี่ย ร้อยละและทดสอบความแตกต่าง โดยใช้สถิติทดสอบที (t–test)

4. คำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเฉลี่ยร้อยละของทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ของกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

5. เปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละและทดสอบความแตกต่าง โดยใช้สถิติทดสอบที (t–test)

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินและการแปลความหมายของระดับคะแนนที่ได้จากแบบประเมินทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (คะแนนเต็ม 50 คะแนน) ดังนี้

37.51–50.00 หมายถึง ดีมาก

25.01–37.50 หมายถึง ดี

12.51–25.00 หมายถึง พอใช้

00.00–12.50 หมายถึง ควรปรับปรุง

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินและการแปลความหมายของระดับคะแนนที่ได้จากแบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 100 คะแนน) ดังนี้

75.01–100.00 หมายถึง ดีมาก

50.01–75.00 หมายถึง ดี

25.01–50.00 หมายถึง พอใช้

00.00–25.00 หมายถึง ควรปรับปรุง

วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโครงการวิจัย ผู้วิจัยมีประเด็นการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged สำหรับครูต้นแบบชั้นประถมศึกษาตอนปลายยุคดิจิทัล ดังตาราง 1

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged สำหรับครูต้นแบบชั้นประถมศึกษาตอนปลายยุคดิจิทัล

รายการ	E_1	E_2
การอบรมระยะที่ 1	97.17	92.06
การอบรมระยะที่ 2	96.35	94.01
ภาพรวมตลอดหลักสูตร	**96.76**	**93.03**

จากตาราง แสดงให้เห็นว่า โดยภาพรวม หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged สำหรับผู้สอนต้นแบบชั้นประถมศึกษาตอนปลายยุคดิจิทัล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 96.76/93.03 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90/90 ตามสมมติฐานที่กำหนด

2. การวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์และวิชาเทคโนโลยี (ผลลัพธ์การเรียนรู้) ก่อนและหลังการอบรม ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ก่อนและหลังการอบรมตามหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged สำหรับครูต้นแบบชั้นประถมศึกษาตอนปลายยุคดิจิทัล

รายการ	คะแนนก่อนการอบรม	คะแนนหลังการอบรม	
		ค่าเฉลี่ย	ร้อยละของค่าเฉลี่ย
ระยะที่ 1 (คะแนนเต็ม 50 คะแนน)			
ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์	17.08	47.11	94.22
ครูผู้สอนคณิตศาสตร์	14.72	44.95	89.9
ภาพรวมระยะที่ 1	15.90	46.03	92.06
ระยะที่ 2 (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)			
ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์	48.05	93.75	93.75
ครูผู้สอนคณิตศาสตร์	46.99	94.27	94.27
ภาพรวมระยะที่ 2	47.52	94.01	94.01

จากตาราง แสดงให้เห็นว่า ภาพรวมระยะที่ 1 หลังการอบรม กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยผลลัพธ์การเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 92.06) โดยที่คะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 ตามสมมติฐานที่กำหนด และสูงกว่าก่อนการอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า Sig. = 0.0281) ในภาพรวมระยะที่ 2 หลังการอบรม กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยผลลัพธ์การเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 94.01) โดยที่คะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 ตามสมมติฐานที่กำหนด และสูงกว่าก่อนการอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า Sig. = 0.0294)

3. ผลการวิเคราะห์ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์หลังการอบรมหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ก่อนการอบรม เท่ากับ 11.55 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยหลังการอบรม เท่ากับ 40.88 คะแนน และมีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังการอบรม เท่ากับ 81.76 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 และสูงกว่าก่อนการอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า Sig = 0.0381)

วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

อภิปรายผล

โดยภาพรวม หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด–พาทำ–สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged สำหรับผู้สอนต้นแบบชั้นประถมศึกษาตอนปลายยุคดิจิทัล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 96.76/93.03 ภาพรวมระยะที่ 1 หลังการอบรม กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยผลลัพธ์การเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 92.06) โดยที่คะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 ตามสมมติฐานที่กำหนดและสูงกว่าก่อนการอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในภาพรวมระยะที่ 2 หลังการอบรม กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยผลลัพธ์การเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 94.01) โดยที่คะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 90 ตามสมมติฐานที่กำหนดและสูงกว่าก่อนการอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากข้อสรุปผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีประเด็นอภิปรายผลเพื่อนำเสนอ 2 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 การใช้ Design Thinking เป็นแนวทางสร้างหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด–พาทำ–สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged ทำให้หลักสูตรมีกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์ โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ไม่ใช้ไฟฟ้า แต่ใช้องค์ความรู้พื้นฐานด้านภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และกิจกรรมเน้นการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งแตกต่างจากการเรียน Coding แบบ Unplugged ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ฉบับปรับปรุง 2560) มาตรฐานและตัวชี้วัดวิชาวิทยากรคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, หน้า 34–52) เป็นการเรียนรู้เพื่อสร้างกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผู้เข้าอบรมหลักสูตรนี้จะได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน ฝึกการคิดอย่างสร้างสรรค์ สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ สร้างสถานการณ์จำลอง การลำดับขั้นตอน บัตรภาพ บัตรคำ การ์ดเกม เกมส์กระดาน นิทานหรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันของนักเรียน ความสามารถเหล่านี้เป็นพื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์ การตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด–พาทำ–สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged ประกอบด้วย คู่มือการใช้งาน สื่อการเรียนรู้ เอกสารประกอบการสอน เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบบทดสอบด้านองค์ความรู้และด้านทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ จุดเด่นของหลักสูตรมีดังนี้

1. ลักษณะกิจกรรมเน้นการปฏิบัติและการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning)

2. กิจกรรมเป็นลักษณะสถานการณ์จำลองและเกมการแข่งขันแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับพื้นฐาน ระดับกลางและระดับประยุกต์ แต่ละกิจกรรมและแต่ละระดับมีความเชื่อมโยงกัน

3. สถานการณ์จำลองและเกมการแข่งขันที่นำมาจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน

4. กิจกรรมทุกกิจกรรมใช้พื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์ระดับเกินชั้นเรียนจริงแต่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ผ่านกิจกรรม

5. สาระการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ระบบคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

6. สร้างทัศนคติเชิงบวกต่อผู้เรียนเนื่องจากกิจกรรมมีลักษณะเป็นเกมหรือสถานการณ์จำลอง และที่สำคัญ คือ ผู้เรียนไม่มีการบ้าน

7. ผู้เข้าอบรมสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในห้องเรียนได้จริง

8. หลักสูตรมีความหลากหลายด้านปรัชญา สังคม เศรษฐกิจ ประเพณี โดยใช้แหล่งข้อมูลที่เชื่อถือ

9. ลักษณะการทำกิจกรรมมีความหลากหลาย เช่น การฟังการบรรยาย การอ่านเอง การฟังและได้เห็น การเห็นตัวอย่าง การแลกเปลี่ยนพูดคุย การลงมือปฏิบัติ การถ่ายทอดร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

ซึ่งจุดเด่นของหลักสูตรที่กล่าวมาข้างต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของนักวิจัยหลายท่าน เช่น Coding Thailand (2018, p. 1); สุภารัตน์ ทองชุม (2562, หน้า 22–25); เรืองแสง ห้าสกุล (2562, หน้า 45) และเขมณัฏฐ์ หล่อศรีศุภชัย (2562, หน้า 1) เป็นต้น นักวิจัยเหล่านั้นได้ค้นพบแล้วยืนยันเป็นแนวทางเดียวกัน หลักสูตรการอบรมเพื่อสร้างครูต้นแบบต้องมีความเป็นเอกลักษณ์ที่เน้นความรู้และประสบการณ์ตรง บทบาทของครูผู้สอนต่อการใช้ชุดนวัตกรรมการเรียนรู้นี้ คือ การเป็นผู้ให้คำแนะนำกับผู้เรียนและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน บทบาทของผู้เรียน คือ การเป็นผู้แสวงหาความรู้จากสื่อต่าง ๆ ด้วยตนเอง หรือ Self–Directed Learning ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเองแต่ต้องอยู่ภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด คุณภาพหลักสูตรที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้าน รวมถึงการปรับปรุงหลักสูตรให้สามารถตอบสนองต่อ

วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ความต้องการของกลุ่มผู้ใช้มากที่สุด เพื่อมั่นใจว่าหลักสูตรจะสามารถนำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ

ประเด็นที่ 2 การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการศึกษายุคดิจิทัล โดยผู้เข้าอบรมหรือผู้เรียนจำเป็นต้องมุ่งเน้นฝึกทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical thinking) เพื่อนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์เป็นทักษะที่ช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง เหตุผลของสิ่งที่เกิด เข้าใจเหตุการณ์ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ไม่ใช่พรสวรรค์แต่เป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้ซึ่งต้องใช้เวลาและกระบวนการฝึกหัด กระตุ้น สนับสนุนด้วยการจัดสภาพแวดล้อมและประสบการณ์ที่เอื้อต่อการคิด (UNESCO, 2018, p. 1; Jeong Beom Song, 2019, p. 1; Betül TONBULOGLU, 2019, pp. 18–19) ประโยชน์ต่าง ๆ ที่เกิดจากการมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ข้างต้น ผู้เข้าอบรมหรือผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้ผ่านหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged ปัจจัยที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ ประกอบด้วย 3 ข้อ ได้แก่ 1) พฤติกรรมของผู้เรียน 2) พฤติกรรมของครู 3) สภาแวดล้อมจากการจำลองสถานการณ์จริง การฝึกฝนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์เป็นกระบวนการหนึ่งที่กระตุ้นสมองผู้เรียนให้คิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาเป็น จากการสังเกตพฤติกรรมในการอบรมระยะที่ 3 เป็นที่น่าสังเกต ผู้เข้าอบรมมีพฤติกรรมที่กล้าแสดงออก กล้าอธิบาย และแสดงเหตุผลแบบรอบด้าน บางคนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นได้หลากหลายประเด็น หลายคนคอยอำนวยความสะดวกต่อผู้เข้าอบรมด้วยกัน ร่วมกันวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลอย่างต่อเนื่อง บางคนชอบป้อนคำถามท้าทายความคิด ร่วมกันแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ พฤติกรรมเหล่านี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของปรียานุช มีจาด (2562, หน้า 58) อีกประการ คือ สภาพแวดล้อมจากการจำลองสถานการณ์จริงเป็นปัจจัยหลักที่ผู้สอนจำเป็นต้องวางแผน เตรียมการและจัดกิจกรรมลักษณะนี้ จะเป็นการดีมาก ๆ ถ้าผู้สอนสามารถนำสถานการณ์ในชีวิตประจำวันมาสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อทำให้บรรยากาศการเรียนน่าสนใจมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากหลักสูตรวิทยาการคำนวณ พาคิด-พาทำ-สนุกสุดปังกับ Coding รูปแบบ Unplugged เป็นหลักสูตรสำหรับสร้างครูต้นแบบเพื่อสอนรายวิชาวิทยากรคำนวณให้กับโรงเรียนขนาดกลางและขนาดเล็ก เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา และเป็นหลักสูตรที่ผ่านกระบวนการทดลองนำไปใช้งานจริงหลายครั้ง ดังนั้น ครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย (ป.4-6) สามารถนำหลักสูตรดังกล่าวไปใช้งานจริงในชั้นเรียนได้ทันที และสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันในลำดับต่อไป

เอกสารอ้างอิง

เขมณัฏฐ์ หล่อศรีศุภชัย. (2562). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรมด้านจิตสาธารณะของนักศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายสถานศึกษา.* เข้าถึงได้จาก http://ejournals.swu.ac.th/index.php/EAJ/article 27 มีนาคม 2566.

เดลินิวส์. (2562). *โรงเรียนทั่วประเทศพร้อมหนุนเรียนโค้ดดิ้ง.* เข้าถึงได้จาก https://www.dailynews.co.th/education 27 มีนาคม 2566.

ปรียานุช มีจาด. (2562). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นเรื่องการเพิ่มมูลค่าการแปรรูปอาหารจากกล้วยน้ำว้าสำหรับกลุ่มสตรีและเยาวชน จังหวัดสุโขทัย.* เข้าถึงได้จาก https://so02.tcithaijo.org/index.php/edupsru/article 27 มีนาคม 2566.

ผู้จัดการออนไลน์. (2561). *วิทยาการคำนวณไม่ได้ยากอย่างที่เข้าใจผิด.* เข้าถึงได้จาก https://mgronline.com/science/detail 27 มีนาคม 2566.

ผนวกเดช สุวรรณทัต. (2561). *ทักษะการคิดเชิงคำนวณ.* เข้าถึงได้จาก http://wtr.ipst.ac.th/panuakdej/ 27 มีนาคม 2566.

หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์. (2561). *นโยบายประเทศไทยกับยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลง.* เข้าถึงได้จาก https://www.thairath.co.th/tags 27 มีนาคม 2566.

ยืน ภู่วรวรรณ. (2561). *หลากหลายประเด็น Coding.* เข้าถึงได้จาก https://www.facebook.com/profile 27 มีนาคม 2566.

เรืองแสง ห้าสกุล. (2562). *การพัฒนารูปแบบการบริหารหลักสูตรระยะสั้น โดยใช้โมดูลฝึกอบรมในการจัดการเรียนการสอนสำหรับสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.* เข้าถึงได้จาก https://ojs.kmutnb.ac.th/index.php/jote 27 มีนาคม 2566.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ปรับปรุง 2560).* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์องค์การค้าคุรุสภา.

สุภารัตน์ ทองชุม. (2562). *การพัฒนาหลักสูตรสอนเสริมระยะสั้น เรื่อง การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน 2 จังหวัดขอนแก่น.* เข้าถึงได้จาก https://kukr.lib.ku.ac.th 27 มีนาคม 2566.

Betül TONBULOGLU. (2019). *The Effect of Unplugged Coding Activities on Computational Thinking Skills of Middle School Students.* Retrieved from https://www.researchgate.net/ March 27th, 2023.

CodingThailand. (2018). *Algorithms: Tangrams.* Retrieved from https://code.org March 27th, 2023.

Donald C. Cutler. (2019). *UNPLUGGING EXPECTATIONS.* Retrieved from https://www.researchgate.net March 27th, 2023.

George Aranda, Joseph Paul Ferguson. (2018). *Unplugged Programming: The Future of Teaching Computational Thinking?.* Retrieved from https://www.researchgate.net/publication March 27th, 2023.

Gary W Procop. (2011). *Unplugged: The Code of Life.* Retrieved from https://www.researchgate.net March 27th, 2023.

Jacqui Murray. (2018). *4 Unplugged Classroom Activities for Hour of Code.* Retrieved from https://www.teachhub.com March 27th, 2023.

Jeong Beom Song. (2019). *The Effectiveness of an Unplugged Coding Education System that Enables Coding Education without Computers.* Retrieved from https://www.researchgate.net/ March 27th, 2023.

UNESCO. (2018). *Coding, Programming and the Changing Curriculum for Computing in Schools.* Retrieved from https://www.researchgate.net/publication March 27th, 2023.

Wendy Huang. (2020). *The Design and Implementation of Unplugged Game-Based Learning in Computing Education.* Retrieved from https://www.researchgate.net March 27th, 2023.

วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร