

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการเขียนโค้ดโดยใช้การเรียนรู้แบบจุลภาค สำหรับนักศึกษาครู

DEVELOPMENT OF ONLINE COURSES FOR ENHANCING CODING ABILITIES WITH MICROLEARNING FOR STUDENT TEACHERS

กฤษณ์ วิริยะสิทธารถ¹ ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ²

Krit Viriyasittharod¹ Chayut Piromsombat²

¹ นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

M.Ed. Student, Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education, Chulalongkorn University

Corresponding author, Email: Guyrkrit@gmail.com

² อาจารย์ ดร. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Lecturer, Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education, Chulalongkorn University, Email: chayut.p@gmail.com

Received: April 27, 2021; Revised: August 29, 2022; Accepted: September 13, 2022

บทคัดย่อ

วิจัยนี้เป็นวิจัยประเภทการทดลองแบบปรับเหมาะ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ได้แก่ (1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการเขียนโค้ดของนักศึกษาครูที่มีภูมิหลังแตกต่างกัน (2) เพื่อออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้านการเขียนโค้ดโดยใช้การเรียนรู้แบบจุลภาค กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1-4 จำนวน 46 คน เก็บข้อมูลด้วยแบบทดสอบความสามารถด้านการเขียนโค้ดออนไลน์ และการทดลองนำร่องโดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้านการเขียนโค้ดโดยใช้การเรียนรู้แบบจุลภาคบนแพลตฟอร์มการเรียนรู้ Canvas lms โดยมีสถิติที่ใช้ในการวิจัยเป็นสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถด้านการเขียนโค้ดเท่ากับ 5.05 คะแนนจาก 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 31.59 กลุ่มที่เคยเรียนเขียนโค้ดได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.46 คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่เคยเรียนเขียนโค้ดที่ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 คะแนน นิสิตสาขามัธยมศึกษา(วิทยาศาสตร์) ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 9.50 คะแนน นิสิตสาขาธุรกิจศึกษาได้คะแนนน้อยที่สุดคือ 3.52 คะแนน

2. จากการทดลองนำร่องพบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 44.00 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 62.50

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบปรับเหมาะ, การเรียนรู้แบบจุลภาค, การเขียนโค้ด, บทเรียนออนไลน์ด้านการเขียนโค้ด

Abstract

This research is adaptive experiment research. The purpose of this study was (1) to compare the coding ability of teacher students from different backgrounds (2) to design and develop online lessons in

coding using microlearning. The sample was 46 students of the Faculty of Education at Chulalongkorn University, studying in year 1 – 4, 46 students. The data was collected by this online coding ability test and pilot experiments on Canvas lms. Descriptive statistics such as arithmetic mean, standard deviation are used in this study. The results were as the followings:

1. The sample had an average coding ability score of 5.05(31.59%) out of 16. The students who had learned to code had an average score of 6.46(40.38%), higher than the students who had never learned to code with an average score of 3.52(22.00%). Secondary education (Science) students get the highest score of 9.50(59.38%) while Business education students receive the lowest score of 3.52(22.00%)

2. From the pilot experiment, it was found that pretest score was 44.00% and posttest score was 62.50%.

Keywords: adaptive learning, microlearning, coding, coding online lessons.

บทนำ

ในยุคดิจิทัล สิ่งที่สำคัญประการหนึ่งคือ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งทำให้การเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม (programming) หรือการเขียนโค้ด (coding) มีความจำเป็น เนื่องจากการเขียนโค้ดจะเปลี่ยนสิ่งรอบตัวเราให้อยู่ในรูปแบบของดิจิทัลได้เกือบทั้งหมด และยังประยุกต์ใช้ในการศึกษาในหลากหลายแขนงอีกด้วย (Relkin et al., 2021) ปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นสังคมแบบใดหรืออาชีพใด เทคโนโลยีได้มีบทบาทสำคัญต่อการทำงาน เช่น การใช้เทคโนโลยีในการวัดประเมินผล ในปัจจุบันมีอยู่หลากหลาย เช่น kahoot, plicker เป็นต้น (ทัศนศิริพันธ์ สว่างบุญ, 2563) และการใช้ชีวิตเป็นอย่างมาก ในบริบทด้านการศึกษา นั้น ความสามารถในการเขียนโค้ดเป็นสิ่งจำเป็นต่อครูทุกคน ทั้งครูที่สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ และครูที่สอนรายวิชาอื่น ๆ

สำหรับครูที่สอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณที่เป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องการเขียนโค้ดให้กับนักเรียน มีความจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการเขียนโค้ดเป็นอย่างดี เพื่อให้นักเรียนสามารถบรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ที่ตั้งเป้าหมายไว้ว่า นักเรียนต้องสามารถเขียนโค้ดอย่างง่ายและพัฒนานวัตกรรมที่เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นได้ (รวิวรรณ เทนอิสสระ และคณะ, 2560) ในปี พ.ศ. 2561 เป็นช่วงแรกของการเตรียมความพร้อมของครู จึงมีการจัดอบรมครูโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เกี่ยวกับการสอนเขียนโค้ดในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นการเขียนโค้ดแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (unplugged coding) โดยมีลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถจัดให้นักเรียนได้โดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ แต่ต่อไปนักเรียนจะต้องเรียนการเขียนโค้ดด้วยคอมพิวเตอร์ที่เป็นภาษาแบบภาพด้วยโปรแกรม Scratch และภาษาแบบข้อความเช่น ภาษา C, Java และ Python ดังนั้น ครูจึงต้องเรียนรู้การเขียนโค้ดทั้งแบบที่ใช้คอมพิวเตอร์และไม่ใช้คอมพิวเตอร์

ในขณะที่ครูทั่วไปที่ไม่ได้สอนการเขียนโค้ดโดยตรง หากมีความสามารถด้านการเขียนโค้ดจะเป็นพื้นฐานที่สามารถต่อยอดเพื่อให้ครูสามารถสร้างและพัฒนาโปรแกรมหรือโปรแกรมประยุกต์ที่ช่วยสอนในรายวิชาของตนเอง ครูสามารถสร้างแชทบอทได้ เช่น Nguyen et al. (2019) ได้พัฒนาแชทบอทเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา นอกจากนี้ การเขียนโค้ดภาษา Python สามารถสร้างแชทบอทให้คำแนะนำหรือข้อมูล เช่น คะแนนสอบ คะแนนเก็บ ให้กับนักเรียนได้อย่างอัตโนมัติ และยังช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานด้านอื่น เช่น การพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยในการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียน หรือข้อมูลขนาดใหญ่ของทั้งโรงเรียน

ดังนั้น การเขียนโค้ดจึงมีประโยชน์และความสำคัญสำหรับครูทุก ๆ คนในการทำงานด้านการศึกษาและมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะเตรียมความพร้อมและพัฒนาความสามารถด้านการเขียนโค้ดให้กับนักศึกษาครูตั้งแต่ยังศึกษาอยู่ในระดับอุดมศึกษาเพื่อให้มีพื้นฐานความรู้และเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนานักเรียนต่อไป

การสอนเขียนโค้ดหรือการสอนภาษาคอมพิวเตอร์ในอดีตจัดขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรมจึงไม่ได้มีการออกแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้ จึงเป็นการเรียนการสอนแบบปกติและการมอบหมายแบบฝึกหัด ต่อมาการใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น การเรียนรู้ผ่านเกม (gamification) โดยเน้นการแข่งขันและสังคมในกลุ่มผู้เรียน และ Skalka และ Drlik (2018) กล่าวว่า การเรียนการสอนเกี่ยวกับการเขียนโค้ดที่ประสบความสำเร็จเป็นการเรียนรู้โดยมีเว็บเป็นฐาน (web-based learning) แต่มีความยุ่งยากในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนในด้านอุปกรณ์ การเรียนรู้โดยมีเว็บเป็นฐานจึงใช้เป็นเพียงฐานในการพัฒนาต่อไป และได้เป็นการเรียนรู้แบบจุลภาค (microlearning) ที่สามารถเรียนได้ง่ายผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

การเรียนรู้แบบจุลภาคเป็นการเรียนรู้ที่ใช้แรงและเวลาในการเรียนน้อย เพราะมีเนื้อหาที่เรียนปริมาณน้อย ไม่กว้าง เรียนรู้ไปทีละขั้น (step by step) ซึ่งมีความเหมาะสมในการสอนการเขียนโค้ดที่มีลักษณะเนื้อหาที่เฉพาะเจาะจง แคบ สามารถออกแบบหรือแบ่งเนื้อหาออกให้มีปริมาณน้อย ๆ และเรียนได้ในเวลาที่สั้น โดยทั่วไปการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์มีเนื้อหาในการเรียนคือ การวิเคราะห์ปัญหา การเขียนโค้ดและการหาข้อผิดพลาดของคำสั่ง ซึ่งมีความยากง่ายแตกต่างกัน ในเรื่องการเขียนโค้ดที่เป็นเนื้อหาที่ไม่ได้ซับซ้อนมากจนเกินไป สามารถนำมาออกแบบเป็นหน่วยการเรียนรู้ขนาดเล็กได้ (Robin, Rountree, & Rountree, 2003)

Skalka และ Drlik (2018) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนเขียนโค้ดโดยใช้การเรียนรู้แบบจุลภาค ได้มีผู้ศึกษาและใช้กรอบแนวคิดสำหรับการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมในระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบจุลภาค พบว่า การเรียนรู้แบบจุลภาคเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการออกแบบการสอนเขียนโปรแกรม สามารถทำให้ผลการเรียนที่ดีกว่าการเรียนแบบดั้งเดิมหากผสมผสานกันระหว่างการออกแบบเนื้อหา และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม และสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้มากเพียงพอ นอกจากนี้ Gabrielli et al. (2006) ได้เสนอไว้ว่าการเรียนรู้แบบจุลภาคจะต้องตอบสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคลตามความชอบและความสามารถ

งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์มักจะเป็นการทดลองที่เปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนออนไลน์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งทริตเมนต์ที่นำมาทดลองจะมีลักษณะแบบเดียว ต่อมา Green (2020) กล่าวว่า การทดลองแบบปรับเหมาะมีประสิทธิภาพในการค้นพบ ทริตเมนต์ที่ดีที่สุดได้มากกว่าการทดลองแบบอื่น การทดลองแบบปรับเหมาะคือการจัดสรรทริตเมนต์ให้กับกลุ่มทดลองโดยขึ้นอยู่กับประวัติการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างการทดลอง การปรับเปลี่ยนกลุ่มทดลองให้ได้รับทริตเมนต์ที่แตกต่างกัน หรือการปรับเปลี่ยนทรัพยากรที่จะให้กับกลุ่มทดลองตามผลการประเมินที่แตกต่างกัน

ดังนั้น ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของการเขียนโค้ดโดยใช้การเรียนรู้แบบจุลภาคจึงต้องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้านการเขียนโค้ดเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบจุลภาคภายใต้การปรับเหมาะ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการเขียนโค้ดของนักศึกษาครูที่มีภูมิหลังแตกต่างกัน
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้านการเขียนโค้ดโดยใช้การเรียนรู้แบบจุลภาค

ขอบเขตการวิจัย

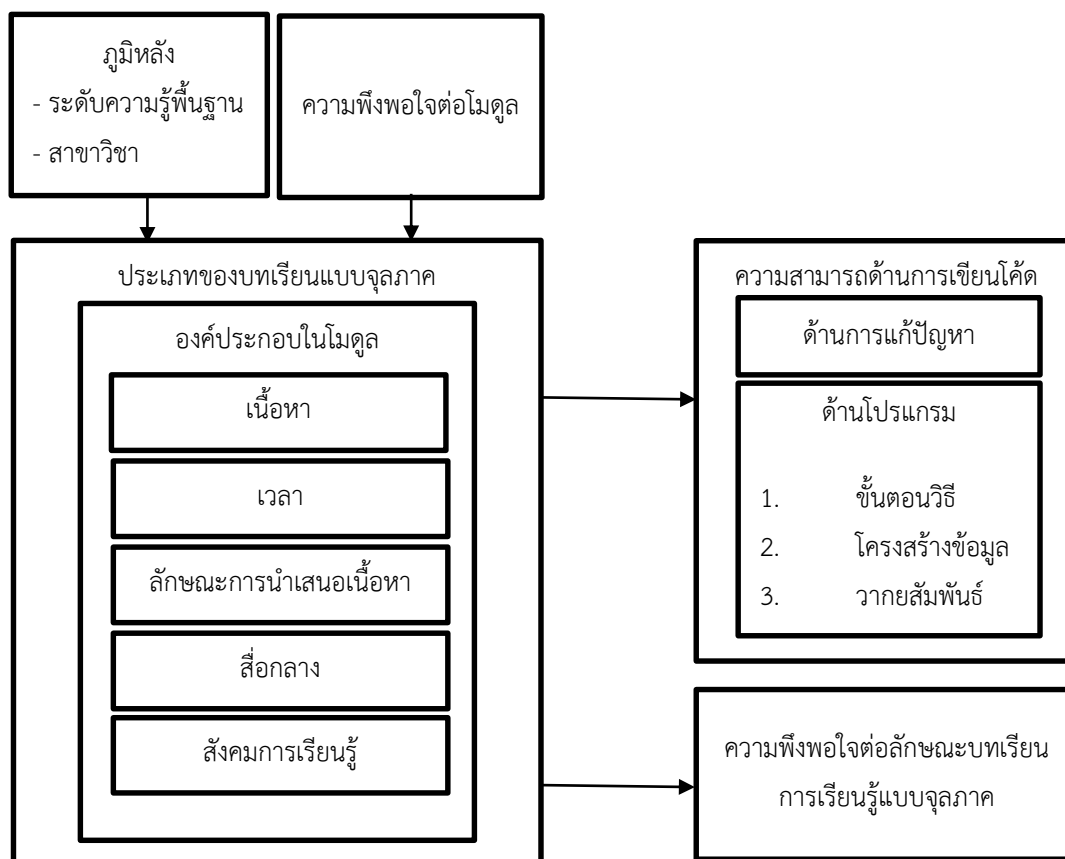
ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ใช้ภาษาบล็อก คือ ภาษา Scratch และภาษาข้อความ คือ ภาษา Python เพราะ เป็นภาษาที่ระบุไว้ให้นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาได้เรียน ในสาระการเรียนรู้ของวิชาวิทยาการคำนวณ นอกจากนี้ ยังเป็นภาษาที่เหมาะสมกับผู้เริ่มเรียนการเขียนโค้ดใหม่ (Zyl et al., 2020; Meerbaum-Salant, Armoni, & Ben-Ari, 2010; รวีวรรณ เทนอิสสระ และคณะ, 2560)

นิยามศัพท์

การเรียนรู้แบบจุลภาค (microlearning) หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย แต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วย 2 ส่วนคือ 1) สื่อการเรียนรู้เป็นวิดีโอที่มีการบรรยายเนื้อหา ภาพกราฟิกหรือแอนิเมชัน และ 2) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ โดยผู้เรียนแต่ละคนจะได้เรียนหน่วยย่อยที่แตกต่างกันตามลักษณะของผู้เรียน

ความสามารถด้านการเขียนโค้ด หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนวิธี โครงสร้างข้อมูล และวากยสัมพันธ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ในการเขียนโค้ดภาษา Scratch และภาษา Python

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

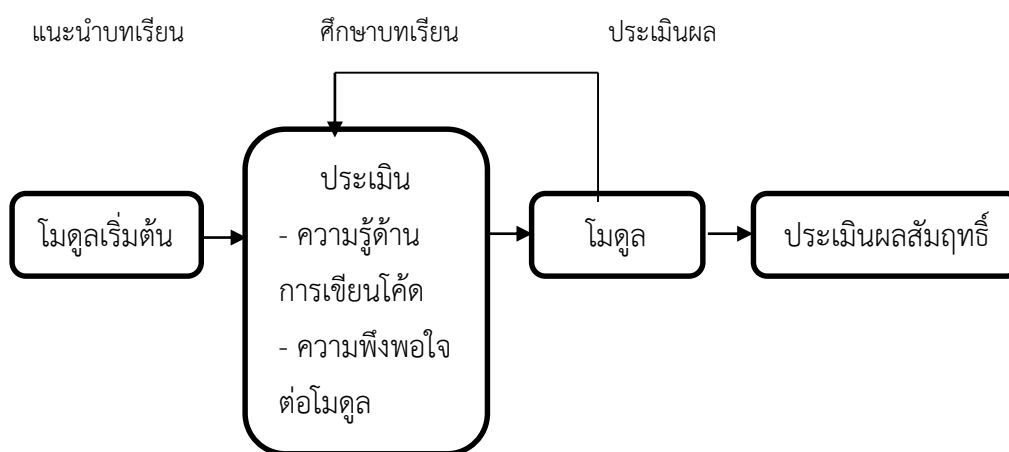
การพัฒนาเครื่องมือแบบทดสอบความสามารถด้านการเขียนโค้ดสำหรับนิสิตครู มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโค้ดแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ภาษา Scratch และภาษา Python เพื่อสร้างเป็นองค์ประกอบของความสามารถด้านการเขียนโค้ด
2. ออกแบบเครื่องมือแบบวัดความสามารถด้านการเขียนโค้ดตามองค์ประกอบที่สร้างขึ้น และบริบทที่เกี่ยวข้องกับความเป็นนิสิตครูของกลุ่มตัวอย่าง และสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบออนไลน์
3. ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้วยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และตรวจสอบความเที่ยงด้วย ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

การพัฒนาบทเรียนการเรียนรู้แบบจุลภาคด้านการเขียนโค้ด ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านการเขียนโค้ด การเรียนรู้แบบจุลภาค และการปรับเหมาะ เพื่อออกแบบโครงสร้างของบทเรียน เส้นทางการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกหัด และการประเมินความสามารถด้านการเขียนโค้ด
2. ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนการเรียนรู้แบบจุลภาคด้านการเขียนโค้ดในส่วนของกรอบองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในโมดูล ได้ผลดังนี้

โครงสร้างของบทเรียนการเรียนรู้แบบจุลภาคด้านการเขียนโค้ด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อยได้แก่ แนะนำบทเรียน ศึกษาบทเรียน และประเมินผล โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการแนะนำการใช้บทเรียนโดยผู้วิจัย หลังจากนั้นกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการประเมินความรู้พื้นฐานด้านการเขียนโค้ดเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มที่มีความรู้พื้นฐานในระดับดี ระดับพอใช้ และไม่มีพื้นฐาน เพื่อจะได้รับโมดูลถัดไปที่ตอบสนองความต้องการบนพื้นฐานของความรู้และของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม การศึกษาบทเรียนจะทำซ้ำจนกระทั่งกลุ่มตัวอย่างได้เรียนครบทั้งหลักสูตร จากนั้นกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้รับการประเมินผลด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกัน ดังภาพต่อไปนี้



ภาพ 2 โครงสร้างของบทเรียนการเรียนรู้แบบจุลภาคด้านการเขียนโค้ด

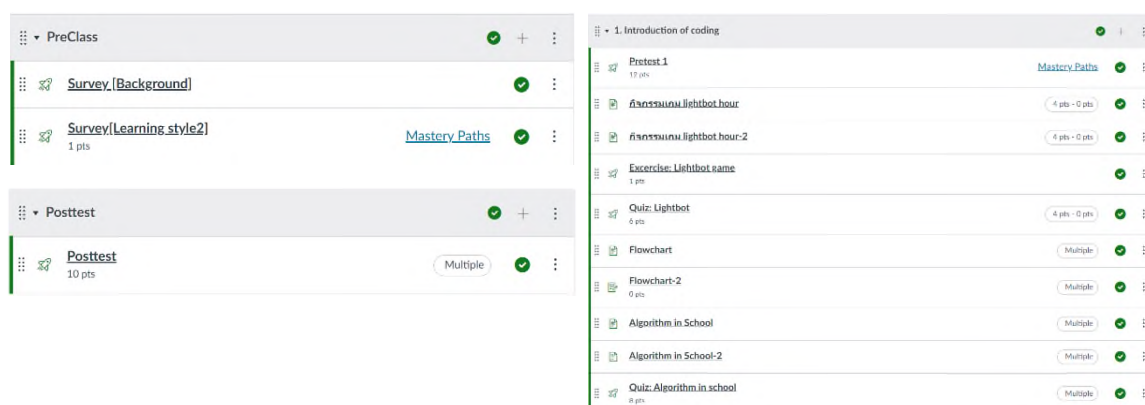
ความรู้ด้านการเขียนโค้ดประเมินตามเนื้อหาที่ได้ออกแบบไว้ในแต่ละโมดูลเป็นการทำแบบทดสอบย่อยหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาแล้ว ๆ จากกิจกรรมการเรียนรู้แบบจุลภาคด้วยสื่อการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

บทเรียนการเรียนรู้แบบจุลภาคด้านการเขียนโค้ด ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ เนื้อหา ศาสตร์การสอน และเทคโนโลยี ดังนั้น จึงแบ่งเป็น 1) การออกแบบเนื้อหาจุลภาค ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบด้านเนื้อหาและ

เทคโนโลยี (แพลตฟอร์มการเรียนรู้) และ 2) การออกแบบกิจกรรมจุลภาค ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบด้านศาสตร์การสอนและเทคโนโลยี (สื่อการเรียนรู้)

1. เนื้อหาจุลภาค Buchem และ Hemelmann (2010) ได้เสนอหลักการออกแบบเนื้อหาจุลภาค โดยพิจารณาจาก 5 ด้านได้แก่ รูปแบบ จุดเด่น อิสระ โครงสร้าง และความสามารถในการระบุ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ งานวิจัยนี้เลือกสร้างบทเรียนการเรียนรู้แบบจุลภาคด้านการเขียนโค้ดบนแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ Canvas learning management system (Canvas lms) โดยมีรูปแบบ ที่เข้าถึงได้ง่ายและรวดเร็วจากทั้งโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต ผ่านแอปที่ชื่อว่า Canvas Student และคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ canvas.instructure.com และมี *จุดเด่น* ด้านเนื้อหาที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละหัวข้อย่อยที่เรียนว่ากำลังเรียนเรื่องอะไรเช่น ความหมายของการเขียนโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างการใช้ฟังก์ชัน for...loop (Python) และ *อิสระ* ผู้เรียนสามารถเรียนจบในหัวข้อนั้นแบบสมบูรณ์ในแต่ละครั้งจากเนื้อหาที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม แพลตฟอร์มการเรียนรู้แบบจุลภาคนี้ได้มีการจัด *โครงสร้าง* ที่แบ่งออกเป็นหัวข้อย่อยที่ชัดเจนครบถ้วน ทั้งหัวข้อหลัก หัวข้อย่อย คำอธิบาย นอกจากนี้ ยังสามารถเข้าถึงบทเรียนได้จากลิงค์ที่มี *ความสามารถในการระบุ* ซึ่งเป็นลิงค์ที่เข้าถึงได้โดยตรง

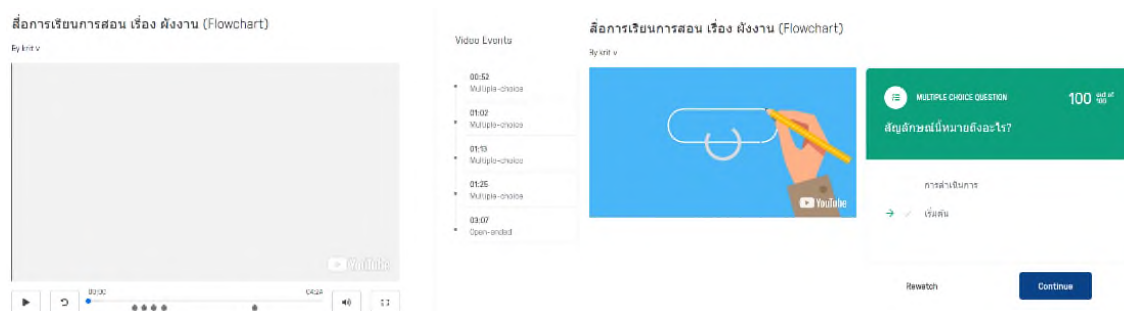
เนื้อหาของบทเรียนการเรียนรู้จุลภาคประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1. การเขียนโค้ดแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ 2. ภาษา Scratch บน Microsoft Makecode Arcade และ 3) ภาษา Python โดยเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาเป็นกิจกรรมที่อิงกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้ตอบคำถามโดยเป็นการฝึกกระบวนการคิด เช่น เกม หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีบริบทเกี่ยวกับการศึกษานักเรียน และครู ส่วนเนื้อหาเกี่ยวกับโปรแกรมพื้นฐาน ประกอบด้วย ความหมายของการเขียนโปรแกรม ภาษาโปรแกรม และรายละเอียดของเนื้อหาในภาษา Scratch และ ภาษา Python มีดังต่อไปนี้ ภาษา Scratch บน Microsoft Makecode Arcade: ประเภทของบล็อก ขั้นตอนการทำงานของบล็อก และการใช้งานฟังก์ชัน ภาษา Python: ตัวแปร ประเภทของข้อมูล การดำเนินการทางตรรกะและแขนง การทำซ้ำ และ ฟังก์ชัน



ภาพ 3 ตัวอย่างบทเรียนการเรียนรู้แบบจุลภาคบนแพลตฟอร์มการเรียนรู้ Canvas learning management system (Canvas lms)

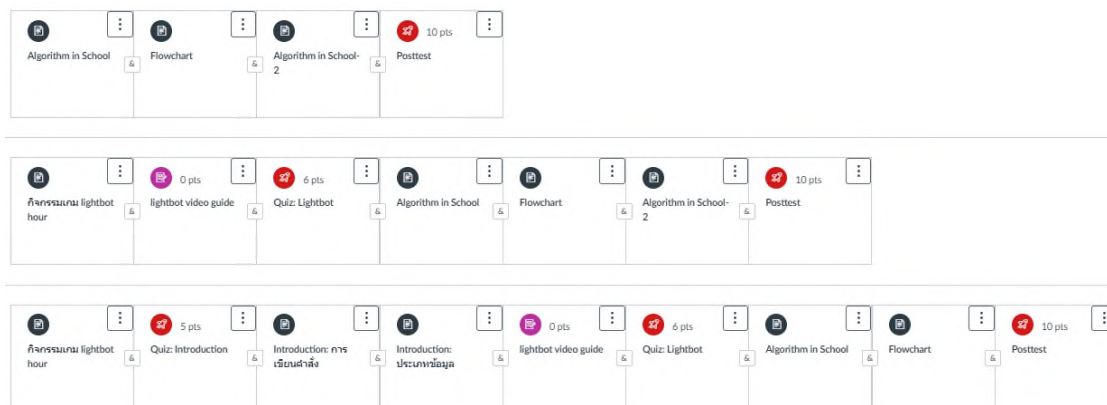
2. กิจกรรมจุลภาค Buchem และ Hemelmann (2010) ได้เสนอหลักการออกแบบกิจกรรมจุลภาค โดยพิจารณาจาก 5 ด้านได้แก่ 1) กลวิธีการสอน 2) กระบวนการเรียนรู้ 3) กิจกรรมการเรียนรู้แบบจุลภาค 4) วัสดุการเรียนรู้แบบจุลภาค 5) การเรียนรู้ในชุมชนการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ *กลวิธีการสอน* ใช้การส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษาบทเรียนตามระยะเวลาที่กำหนดจากในแพลตฟอร์มการเรียนรู้แบบ

จุลภาค กระบวนการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนทั่วไปประกอบด้วยขั้นนำ ขั้นกิจกรรม และขั้นสรุป แต่บทเรียนการเรียนรู้แบบจุลภาคนี้ ช่วยให้ผู้เรียนออกแบบได้เองในการลำดับเนื้อหา โดยการเลือกหัวข้อ กดข้าม กดดูซ้ำในสื่อการเรียนรู้ที่จัดไว้ให้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบจุลภาค เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนเช่น การตอบโต้กับ interactive video วัสดุการเรียนรู้แบบจุลภาค จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนในโมดูลเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าถึงได้อย่างสะดวกและมีเนื้อหาปริมาณที่เหมาะสม การเรียนรู้ในชุมชนการเรียนรู้ บทเรียนการเรียนรู้แบบจุลภาคเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและผู้สอนผ่านกระดานถามตอบหรือการสนทนาส่วนตัวในแพลตฟอร์มการเรียนรู้



ภาพ 4 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้แบบจุลภาค : interactive video

3. การทดลองใช้บทเรียนออนไลน์กับนิสิตครู เป็นเรื่องที่ 1 เรื่องการเขียนโค้ดแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการแนะนำบทเรียนโดยผู้วิจัยจากนั้น จะได้รับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความสามารถพื้นฐานด้านการเขียนโค้ด โดยจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม จากนั้นแต่ละกลุ่มจะได้รับบทเรียนที่เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของตนเอง เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อ จะได้รับการประเมินความสามารถด้านการเขียนโค้ดด้วยแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพ 5 ตัวอย่างเส้นทางการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นฐานความรู้การเขียนโค้ดที่แตกต่างกัน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1 – 4 จำนวน 424 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1 – 4 จำนวน 46 คน โดยคณะสาขาวิชาและวิชาเอก โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกำหนดโควตา จาก 11 สาขาวิชา และ 10 วิชาเอก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การเก็บข้อมูลพื้นฐาน และความสามารถด้านการเขียนโค้ด ด้วยแบบทดสอบความสามารถด้านการเขียนโค้ดออนไลน์ ระยะที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างองค์ประกอบของความสามารถด้านการเขียนโค้ด โดยแบ่งเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านการแก้ไขปัญหา หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ออกแบบหรือกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาในรูปแบบของผังงาน ขั้นตอนวิธี และอื่น ๆ และองค์ประกอบด้านโปรแกรม หมายถึง การแปลวิธีคิด วิธีการแก้ปัญหาที่ออกแบบไว้ และเขียนคำสั่งเป็นภาษาโปรแกรมที่มีวากยสัมพันธ์ที่ถูกต้อง จากนั้นจึงสร้างข้อคำถามในรูปแบบของแบบทดสอบความสามารถด้านการเขียนโค้ดก่อนเรียน ประกอบด้วย 5 ข้อคำถาม เป็นองค์ประกอบด้านการแก้ไขปัญหา 3 ข้อ และองค์ประกอบด้านโปรแกรม 2 ข้อ ส่วนแบบทดสอบความสามารถด้านการเขียนโค้ดหลังเรียน ประกอบด้วย 6 ข้อ แบ่งตามเนื้อหาในบทเรียน หัวข้อละ 2 ข้อ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบความสามารถด้านการเขียนโค้ดก่อนเรียน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม		
	เข้าใจ	นำไปใช้	สร้างสรรค์
องค์ประกอบที่ 1 ด้านแก้ไขปัญหา ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ออกแบบหรือกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาในรูปแบบของผังงาน ขั้นตอนวิธี และอื่น ๆ			
1.1 เขียนอธิบายขั้นตอนในการทำงานที่เป็นลำดับทางเดียว		1	
1.2 ตรวจสอบการทำงานของคำสั่งแบบมีเงื่อนไข		1	
1.3 ออกแบบขั้นตอนในการทำงานที่มีเงื่อนไขและการวนซ้ำ			1
องค์ประกอบที่ 2 ด้านโปรแกรม การแปลวิธีคิด วิธีการแก้ปัญหาที่ออกแบบไว้ และเขียนคำสั่งเป็นภาษาโปรแกรมที่มีวากยสัมพันธ์ที่ถูกต้อง			
2.1 แปลความหมายวิธีคิด วิธีการแก้ปัญหาที่ออกแบบไว้	1		
2.2 เขียนคำสั่งเป็นภาษาโปรแกรมที่ถูกต้องตามวากยสัมพันธ์		1	

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบความสามารถด้านการเขียนโค้ดหลังเรียนแยกตามเนื้อหาบทเรียน

เนื้อหา	การเขียนโค้ดแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์	ภาษา Scratch	ภาษา Python
องค์ประกอบ			
ด้านการแก้ไข			
ปัญหา	ข้อ 1 (ประเมินค่า), ข้อ 2 (เข้าใจ)	ข้อ 4 (เข้าใจ)	ข้อ 5.1 (สร้างสรรค์)
ด้านภาษา	-	ข้อ 3 (เข้าใจ)	ข้อ 5.2 (สร้างสรรค์) , ข้อ 6 (ประเมินค่า)
โปรแกรม			
รวม	2	2	2

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านให้คะแนนความสอดคล้องด้วยดัชนี IOC พบว่า ทุกข้อมีคะแนนมากกว่า .5 มีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยง โดยนำแบบทดสอบความสามารถด้านการเขียนโค้ดก่อนเรียน ไปทดลองใช้กับตัวอย่างจำนวน 46 คน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าเท่ากับ .726

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

1. การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ท่าน

2. การตรวจสอบความเที่ยง โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสามารถด้านการเขียนโค้ด ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ความสามารถด้านการเขียนโค้ดของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า จากคะแนนเต็ม 16 คะแนน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.05 คิดเป็น ร้อยละ 31.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.16 คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 15 และ 0 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 93.75 และ 0.00 ตามลำดับ คะแนนความสามารถด้านการเขียนแบ่งตามองค์ประกอบได้ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 ด้านการแก้ไขปัญหา ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.26 คิดเป็นร้อยละ 40.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.70 องค์ประกอบที่ 2 ด้านโปรแกรม ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.75 คิดเป็นร้อยละ 21.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.27 เมื่อพิจารณาคะแนนแยกตามกลุ่มโดยใช้ประสบการณ์ในการเรียนเขียนโค้ดกับสาขาวิชาในการจำแนก ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถด้านการเขียนโค้ด จำแนกตามสาขาวิชา และประสบการณ์การเขียนโค้ด

กลุ่ม	จำนวนคน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ไม่เคยเรียนเขียนโค้ด	22	3.52	2.61
เคยเรียนเขียนโค้ด	24	6.46	4.83
ธุรกิจศึกษา	10	1.40	1.78
มัธยมศึกษา(ศิลป์)	6	4.25	4.80
นอกระบบโรงเรียน	5	4.40	1.82
อื่น ๆ (ดนตรี ศิลปะ จิตวิทยา พลศึกษา)	7	4.64	3.64
ปฐมวัย ประถมศึกษา	6	4.67	2.14
เทคโนโลยี	5	8.80	5.92
มัธยมศึกษา (วิทย์)	7	9.50	2.81

2. ผลการทดลองใช้บทเรียนกับตัวอย่างจำนวน 5 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนคิดเป็น ร้อยละ 44.00 และคะแนนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 62.50 ผู้เรียนมีพื้นฐานแตกต่างกันจึงแบ่งออกเป็นกลุ่มเก่ง 1 คน กลุ่มกลาง 3 คน และกลุ่มไม่มีพื้นฐาน 1 คน โดยแต่ละกลุ่มมีคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ดังนี้

ตารางที่ 4 คะแนนความสามารถด้านการเขียนเขียนโค้ดก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

กลุ่ม	คะแนนก่อนเรียน (ร้อยละ)	คะแนนระหว่างเรียน (ร้อยละ)	คะแนนหลังเรียน (ร้อยละ)
ไม่มีพื้นฐาน	0	10	0
กลาง	$\bar{X} = 46.67$	$\bar{X} = 68.33$	$\bar{X} = 66.67$
	max = 55.00	max = 83.33	max = 100.00
	min = 44.00	min = 40.00	min = 50.00
เก่ง	80.00	83.50	75.00

อภิปรายผล

1. คะแนนเฉลี่ยด้านการเขียนโค้ดของนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างสาขาวิชาที่สังกัด เมื่อพิจารณาคะแนนจากมากไปน้อยพบว่า สาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้คะแนนสูงกว่าสาขาวิชาอื่น เช่น สาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับด้านภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ เป็นต้น ดังนั้น พื้นฐานหรือความถนัดทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการเขียนโค้ดอยู่แล้วโดยธรรมชาติ จึงทำให้นิสิตครูกลุ่มนี้มีความสามารถด้านการเขียนโค้ดสูงกว่า นิสิตกลุ่มอื่นที่มีพื้นฐานและความถนัดในด้านอื่น ๆ โดยงานวิจัยของ Grover et al. (2016) ได้กล่าวว่า ความสามารถด้านคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคะแนนด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และสถานะพื้นหลังของกลุ่มนักเรียนด้านภาษาอังกฤษ หรือ English Language Learner มีความสัมพันธ์เชิงลบกับคะแนนบางส่วนរបแบบทดสอบด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์

2. จากการทดลองนำร่อง คะแนนระหว่างเรียนของกลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานยังค่อนข้างต่ำ ซึ่งหากต้องการพัฒนาทักษะหรือความสามารถที่ตนเองไม่ถนัดอาจทำได้ยากกว่า ความสามารถด้านการเขียนโค้ดเป็นส่วนหนึ่งของสมรรถนะครูในศตวรรษที่ 21 ซึ่งการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วยตนเอง ต้องอาศัยความตั้งใจและแรงจูงใจที่เป็นปัจจัยส่วนบุคคล สวรรยา ตาขำ (2563) พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลนี้ส่งผลต่อสมรรถนะครู ดังนั้น บทเรียนอาจจะมีการเสริมแรงจูงใจด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น รางวัล หรือคะแนน เป็นต้น นอกจากนั้น สวรรยา ตาขำ (2563) ยังพบว่า อาจจะต้องอาศัยสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยส่งเสริม ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อสมรรถนะครูโดยมีปัจจัยบุคคลเป็นตัวแปรส่งผ่าน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

บทเรียนและเครื่องมือทดสอบความสามารถด้านการเขียนโค้ดนั้นสร้างขึ้นโดยใช้บริบทของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตครู จึงมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับโรงเรียน ห้องเรียน หรือการศึกษา ดังนั้น การนำเครื่องมือหรือบทเรียนไปใช้เพื่อประเมินหรือพัฒนาความสามารถด้านการเขียนโค้ดให้กับกลุ่มคนที่มีลักษณะอื่น ๆ อาจจะทำให้ผลลัพธ์ที่ต่างออกไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การเปรียบเทียบความสามารถด้านการเขียนโค้ดระหว่างกลุ่มโดยจำแนกจากประสบการณ์การเขียนโค้ดและสาขาวิชานั้นมีความแตกต่างกัน ซึ่งอาจจะใช้สถิติเชิงอ้างอิงในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ หรืออาจจะใช้การวิเคราะห์ ANCOVA โดยให้ประสบการณ์ในการเขียนโค้ดเป็นตัวแปรแทรกซ้อน เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีความลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น
2. การสร้างบทเรียนสามารถเพิ่มเติมการปรับเหมาะโดยอาศัยข้อมูลอื่นนอกจากความสามารถด้านสติปัญญาเพื่อให้บทเรียนที่เหมาะสม เช่น ความชอบ เจตคติ รูปแบบการเรียนรู้ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการเขียนโค้ดโดยใช้การเรียนรู้แบบจุลภาคสำหรับนักศึกษาครู : การวิจัยเชิงทดลองแบบปรับเหมาะ ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์จากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

- ทัศนศิรินทร์ สว่างบุญ. (2563). การพัฒนาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้สำหรับนิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. *วารสารวัดผลการศึกษา*. 102. 28 – 42.
- สวรธยา ตาขำ, อนุภูมิ คำยัง, และจุฑามาส ศรีจันทร์. (2563). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะครูศตวรรษที่ 21 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19. *วารสารวัดผลการศึกษา*. 102. 81 – 93.
- รวิวรรณ เทนอิสสระ และคณะ. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560). อักษรเจริญทัศน์ อจท. กรุงเทพมหานคร.
- Buchem, I., & Hamelmann, H. (2010). Microlearning: a strategy for ongoing professional development. *eLearning Papers*, 21(7), 1–15.
- Gabrielli, S., Kimani, S., & Catarci, T. (2006, June 23–24). The design of microlearning experiences: A research agenda [Paper presentation]. Microlearning 2005 conference, Innsbruck, Austria.
- Green, D. P., (2020, April 10). *10 things to know about adaptive experimental design*.
<https://egap.org/methods-guides/10-things-adaptiveexperiments>
- Grover, S., Pea, R., & Cooper, S. (2016, February). Factors influencing computer science learning in middle school. In Proceedings of the 47th ACM technical symposium on computing science education, 552-557. <https://doi.org/10.1145/2839509.2844564>
- Meerbaum-Salant, O., Armoni, M., & Ben-Ari, M. (2010). Learning computer science concepts with scratch. *Proceedings of the 6th international workshop on Computing education research, Denmark*, 23(3), 69–76. <https://doi.org/10.1080/08993408.2013.832022>
- Nguyen, H. D., Pham, V. T., Tran, D. A., & Le, T. T. (2019). Intelligent tutoring chatbot for solving mathematical problems in high-school. *Proceedings of 11th International Conference on Knowledge and Systems Engineering (KSE), Vietnam*, 1-6.
<https://doi.org/10.1109/KSE.2019.8919396>

- Relkin, E., de Ruiter, L. E., & Bers, M. U. (2021). Learning to code and the acquisition of computational thinking by young children. *Computers & education*, 169. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104222>
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer science education*, (13)137-172. <https://doi.org/10.1076/csed.13.2.137.14200>
- Skalka J., & Drlik, M. (2018). Conceptual framework of microlearning-based training mobile application for improving programming skills. In M. Auer, & T. Tsiatsos (Eds.), *Advances in intelligent systems and computing: Vol. 725. Interactive mobile communication technologies and learning* (pp. 213–224). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75175-7_22
- Zyl, V. M., Wong, F., Guerrero, A. G., Duffy, M. (Eds.). (2020). *Beginner's step-by-step coding course*. Dorling Kindersley.