

ผลการศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของ

นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์

The Study on the Competency in Learning Management using Design

Thinking among Pre-Service Teachers Majoring in Mathematics Education

at the Faculty of Education and Development Sciences

กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล¹, กิตติพันธ์ วิบูลศิลป์^{2,*}, วิทยา ชัมเจริญ³,

สิริมา ศิริฤกษ์⁴ และ ชิดสนุชา บุญประสารฤทธิ์⁵

Kanitha Chaowatthanakun¹, Kittiphan Wiboonsin^{2,*}, Wittaya Simcharoen³

Sirima Sirileak⁴ and Chidsanucha Bunprasanrit⁵

(วันรับบทความ : 22 กรกฎาคม 2567 /วันแก้ไขบทความ : 18 กุมภาพันธ์ 2568/ วันตอบรับบทความ : 20 กุมภาพันธ์ 2568)

(Received Date : Jul 22nd, 2024, Revised Date : Feb 18th, 2025, Accepted Date : Feb 20th, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ ก่อนทดลองและหลังทดลอง และ 2) ศึกษาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ ประชากรในการวิจัย คือ นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2566 คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 2 ฉบับ ประกอบด้วย 1) แบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบและ 2) แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ สถิติที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

^{1,2,3,4} คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

^{1,2,3,4} Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University

⁵ นักวิชาการอิสระ

⁵ Independent Scholar

* ผู้ติดต่อหลัก Email: kittiphan.wi@ku.th

* Corresponding author Email: kittiphan.wi@ku.th

1. นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์มีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของหลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง โดยค่าเฉลี่ยหลังทดลอง เท่ากับ 3.72 อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยก่อนทดลอง เท่ากับ 2.24 อยู่ในระดับน้อย

2. นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์มีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51

คำสำคัญ : สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ การคิดเชิงออกแบบ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

Abstract

The objectives of this research were to: 1) compare the competencies in learning management using design thinking among pre-service teachers majoring in mathematics education at the Faculty of Education and Development Sciences before and after the experiment and 2) study the proficiency in lesson plan formulation using design thinking among pre-service teachers majoring in mathematics education at the Faculty of Education and Development Sciences. The research population consisted of 33 fourth-year pre-service teachers majoring in mathematics education at the Faculty of Education and Development Sciences at Kasetsart University during the academic year 2023. The research used two assessment forms: learning management competency using design thinking and lesson plan formulation proficiency using design thinking. The statistics used in the study include mean and standard deviation. The results of the research showed that.

1) Pre-service teachers majoring in mathematics education at the Faculty of Education and Development Sciences were more competent in learning management using design thinking after the experiment than before. The mean of competency after the experiment was 3.72, which was high, while the mean of competency before the experiment was 2.24, which was low.

2) Pre-service teachers majoring in mathematics education at the Faculty of Education and Development Sciences were highly proficient in lesson plan formulation using design thinking. The mean of proficiency after the experiment was 3.51

Keyword : Competency in Learning Management, Design Thinking, Writing Lesson Plans

บทนำ

คุรุสภากำหนดให้สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เป็นสมรรถนะหลักที่สำคัญของนิสิต/นักศึกษาครู โดยมีการฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียนและการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะที่นิสิต/นักศึกษาต้องสามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการสอนโดยออกแบบและทดสอบตลอดจนการวัดและประเมินผลผู้เรียนได้ ด้วยเหตุผลของความสำคัญดังกล่าวจึงนับเป็นภารกิจสำคัญของสถาบันผลิตครูที่ต้องมีกระบวนการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนิสิต/นักศึกษาวิชาชีพครูระหว่างฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานศึกษา

กระบวนการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันมีแนวคิดที่หลากหลายมาก แนวคิดหนึ่ง ที่คณะผู้วิจัยสนใจ คือ การคิดเชิงออกแบบเป็นวิธีการทำงานที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางเน้นการลงมือปฏิบัติและความร่วมมือเพื่อสร้างความเข้าใจ เปลี่ยนกรอบความคิด และแก้ปัญหา การคิดเชิงออกแบบให้ความสำคัญกับการทำให้ผลิตภัณฑ์และบริการตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากกว่ารูปร่างหน้าตา (Cox, 2016, as cited in Issarasena na ayudhya & Treerattaphan, 2017) ทั้งนี้ เดวิด เคลลี ทิม บราวน์ และ โรเจอร์ มาร์ติน ได้คิดคำว่า “Design Thinking” หรือการคิดเชิงออกแบบขึ้นมา ในยุค 1990s และตีพิมพ์ใน Harvard Business Review เมื่อปี 2008 เพื่ออธิบายเรื่องการออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ซึ่งได้รับการพัฒนามายาวนานให้องค์กรและผู้ที่ไม่มีความรู้พื้นฐานการออกแบบเข้าใจได้โดยง่าย เพื่อให้สามารถนำไปใช้คิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในวงกว้าง นอกจากเรื่องการมีมนุษย์เป็นศูนย์กลางแล้ว การคิดเชิงออกแบบของ เดวิด เคลลี ยังมุ่งเน้นการทำงานร่วมกันของคนต่างศาสตร์หรือการคิดสร้างสรรค์จากความร่วมมือกัน ซึ่งมีได้เคยมีการอธิบายไว้ชัดเจนในกระบวนการออกแบบยุคก่อนๆ ทำให้กระบวนการดังกล่าวเป็นที่แพร่หลายมากในปัจจุบัน (Issarasena na ayudhya & Treerattaphan, 2017)

กระบวนการคิดเชิงออกแบบมี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) Empathize 2) Define 3) Ideate 4) Prototype และ 5) Test โดยขั้นที่ 1 Empathize เป็นการทำความเข้าใจต่อกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด โดยการเอาใจเขามาใส่ใจเราซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างมากเมื่อจะสร้างสรรค์หรือแก้ไขสิ่งใดก็ตามจะต้องเข้าใจถึงกลุ่มเป้าหมายอย่างถ่องแท้ ขั้นที่ 2 Define การสังเคราะห์ข้อมูล การตั้งคำถามปลายเปิดที่ผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ไม่จำกัดกรอบของการแก้ปัญหา ซึ่งภายหลังจากที่เราเรียนรู้และทำความเข้าใจต่อกลุ่มบุคคลเป้าหมายแล้ว ต้องวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดให้ชัดเจนว่าปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร เลือกและสรุปแนวทางความเป็นไปได้ ขั้นที่ 3 Ideate เป็นการระดมความคิดใหม่ ๆ อย่างไม่มีขีดจำกัด หรือการสร้างความคิดต่าง ๆ ให้เกิดขึ้น โดยเน้นการหาแนวคิดและแนวทางในการแก้ไขปัญหาให้มากที่สุด หลากหลายที่สุด โดยความคิดและแนวทางต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมานั้นเพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้น ขั้นที่ 4 Prototype การสร้างแบบจำลอง หรือการสร้างต้นแบบขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถทดสอบและตอบคำถามหรือกระตุ้นให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อทำความเข้าใจสิ่งที่อยากรู้ให้มากยิ่งขึ้น ขั้นที่ 5 Test เป็นกระบวนการทดสอบเพื่อพัฒนาและปรับปรุงต้นแบบให้ดีขึ้น การนำต้นแบบไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายเป็นพื้นฐานที่สำคัญของ

การออกแบบโดยมีมนุษย์ศูนย์กลาง โดยจะทำความเข้าใจกับการสร้างต้นแบบเพื่อช่วยให้เข้าใจกลุ่มเป้าหมาย ทดสอบประสิทธิภาพ ประเมินผล และสะท้อนปัญหา ข้อดี ข้อเสีย ซึ่งนำมาสู่โอกาสที่จะช่วยให้พัฒนาปรับปรุง ให้มีคุณภาพที่ดีขึ้นก่อนนำไปใช้จริง (Issarasena na ayudhya & Treerattaphan, 2017; Penrattanahiran, 2021; Charoenchim et al., 2020; Hasso Plattner Institute of Design at Stanford, 2010)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในการพัฒนาสมรรถนะของนิสิต/นักศึกษาครู โดย Khamkhum (2022) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงออกแบบรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาของนักศึกษาหลักสูตร ครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ดเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และศึกษาผลความพึงพอใจ ของนักศึกษา พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมมีความพึงพอใจมาก และ Suwankitti (2022) พัฒนาการหนุนเสริมทางวิชาการในการผลิตครูสาขาวิชาการประถมศึกษา โดยใช้แนวคิด การคิดเชิงออกแบบและชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ ผลการศึกษา พบว่า 1) การหนุนเสริมประกอบด้วยการทำ ความเข้าใจอาจารย์ นักศึกษาและครูพี่เลี้ยงที่เข้าร่วมโครงการ การค้นหาปัญหา การสรรหาความคิด และ การคิดค้นต้นแบบ และ 2) ผลการหนุนเสริม พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้ความเข้าใจ คุณลักษณะความเป็นครู สมรรถนะการจัดการเรียนรู้และสมรรถนะการโค้ชสูงขึ้นในทุกด้าน ต่อมา Wongpa et al. (2023) ได้พัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบผสมผสานตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการ สร้างนวัตกรรมสำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพครู กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครู มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี จำนวน 30 คน ผลการวิจัย พบว่า 1) รูปแบบ การเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบผสมผสานตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบฯ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ มีปัจจัย นำเข้า ได้แก่ ผู้เรียน เนื้อหาการสอน ผู้สอน การออกแบบเครื่องมือ สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน และการ ประเมินผล ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบผสมผสานตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบฯ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนรูปแบบฯ สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนการสร้างนวัตกรรมผลงานของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของ Charoenchim et al. (2020) พัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้การคิด เชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมด้านหลักสูตร สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัย ภาควิชาครุศึกษา สาขา นวัตกรรมการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบส่งผลให้นิสิต มีสมรรถนะการออกแบบนวัตกรรมด้านหลักสูตรในระดับมาก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 81.94 และความ พึงพอใจของนิสิตที่มีต่อรูปแบบการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นคณะผู้วิจัยในฐานะของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ และจัดการเรียนรู้ให้นิสิตครูภาควิชาครุศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ จึงต้องการต่อยอดจากงานวิจัยในอดีตโดยนำการคิดเชิงออกแบบมาส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของ นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูชั้นปีที่ 4 สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ เพื่อให้

นิสิตมีสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้และการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงสามารถนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปใช้ในภาคต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ ก่อนทดลองและหลังทดลอง
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์

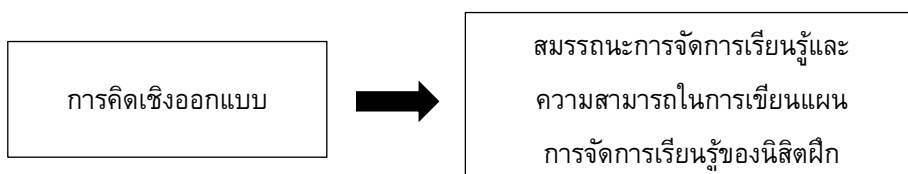
สมมติฐานการวิจัย

1. สมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง
2. ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ การคิดเชิงออกแบบ

ตัวแปรตาม คือ สมรรถนะการจัดการเรียนรู้และความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู



ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร คือ นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2566 คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 33 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551

วิธีการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ฉบับคือ 1) แบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู จำนวน 8 รายการ ข้อคำถามการประเมินมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ และ 2) แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 รายการ ข้อคำถามการประเมินมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ทั้ง 2 ฉบับผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ วิจัยทางการศึกษาและการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 3 คน ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหา IOC เท่ากับ 1.00 ทุกรายการ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยเป็นเวลา 6 เดือน โดยมีกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ดำเนินการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูก่อนการทดลองในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566
2. อบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องการคิดเชิงออกแบบเป็นเวลา 1 วัน ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566
3. นิสิตนำความรู้ที่ได้จากการอบรมเชิงปฏิบัติการไปออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 แผน โดยมีอาจารย์นิเทศก์เป็นผู้ให้คำแนะนำและประเมินประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้และความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2566-มกราคม พ.ศ. 2567
4. ดำเนินการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูหลังการทดลองในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ทั้งนี้เกณฑ์เทียบระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ของ Best and Kahn (1993) โดยมีระดับในการแปลความหมายดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	ระดับความสามารถอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	ระดับความสามารถอยู่ในระดับมาก
2.50-3.49	หมายถึง	ระดับความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	ระดับความสามารถอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.49	หมายถึง	ระดับความสามารถอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ก่อนทดลองและหลังทดลอง

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ก่อนทดลองและหลังทดลอง

รายการประเมินสมรรถนะ	สมรรถนะ ก่อนการทดลอง		สมรรถนะ หลังการทดลอง	
	μ	σ	μ	σ
1. กระบวนการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย	2.30	0.59	3.67	0.92
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนระบุปัญหาของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเป็นระบบ	2.36	0.60	3.76	0.90
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้มีการระดมความคิดภายในกลุ่ม	2.09	0.91	4.21	0.65
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ต้นแบบ	2.12	0.78	4.00	0.61
5. กระบวนการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีการตรวจสอบต้นแบบได้อย่างเป็นระบบ	1.94	0.66	3.64	0.70
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้มีการให้ข้อเสนอแนะจากครูเพื่อให้นักเรียนนำไปพัฒนาปรับปรุงต้นแบบนำไปสู่นวัตกรรม	2.30	0.59	3.06	1.14
7. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	2.36	0.49	3.58	0.50
8. สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม มีการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์	2.42	0.61	3.88	0.70
รวม	2.24	0.68	3.72	0.84

จากตารางที่ 1 พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้มีผลต่อสมรรถนะของนักเรียนในหลายด้าน โดยมีการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลองในแต่ละด้าน ดังนี้:

กระบวนการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย: คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 2.30 เป็น 3.67 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมายมากขึ้นหลังการทดลองจากระดับน้อยไปเป็นระดับมาก

กระบวนการจัดการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนระบุปัญหาของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเป็นระบบ: คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 2.36 เป็น 3.76 แสดงถึงการพัฒนาความสามารถในการระบุปัญหาได้อย่างเป็นระบบจากระดับน้อยไปเป็นระดับมาก

กระบวนการจัดการเรียนรู้มีการระดมความคิดภายในกลุ่ม: คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 2.09 เป็น 4.21 ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นที่มากที่สุดในทุกด้าน แสดงให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมการระดมความคิดภายในกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากระดับน้อยไปเป็นระดับมาก

กระบวนการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ต้นแบบ: คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 2.12 เป็น 4.00 แสดงถึงการพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ต้นแบบ จากระดับน้อยไปเป็นระดับมาก

กระบวนการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีการตรวจสอบต้นแบบได้อย่างเป็นระบบ: คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 1.94 เป็น 3.64 แสดงถึงการพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบต้นแบบได้อย่างเป็นระบบจากระดับน้อยไปเป็นระดับมาก

กระบวนการจัดการเรียนรู้มีการให้ข้อเสนอแนะจากครูเพื่อให้นักเรียนนำไปพัฒนาปรับปรุงต้นแบบนำไปสู่นวัตกรรม: คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 2.30 เป็น 3.06 แสดงถึงพัฒนาการรับข้อเสนอแนะและนำไปปรับปรุงต้นแบบจากระดับน้อยไปเป็นระดับมาก

ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม: คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 2.36 เป็น 3.58 แสดงถึงการพัฒนาความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนจากระดับน้อยไปเป็นระดับมาก

สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม มีการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์: คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 2.42 เป็น 3.88 แสดงถึงพัฒนาการการเลือกใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมจากระดับน้อยไปเป็นระดับมากโดยรวมแล้ว คะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะทั้งหมดเพิ่มขึ้นจาก 2.24 เป็น 3.72 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้มีผลต่อสมรรถนะของนักเรียนในทุกด้าน โดยสามารถพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ระดับน้อยไปเป็นระดับมาก

2. ผลการประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิต ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิต
ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์

รายการประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้	ผลการประเมิน	
	μ	σ
1. ความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้ในการออกแบบการสอนโดยใช้กระบวนการ Design-based Thinking	3.56	0.81
2. การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องตามกระบวนการ Design-based Thinking โดยนักเรียนมีการพัฒนานวัตกรรม	3.50	1.10
3. วิธีการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนสอดคล้องตามกระบวนการ Design-based Thinking โดยกระบวนการสามารถวนซ้ำได้ ไม่จำเป็นต้องเรียงตามลำดับ	3.50	1.10
4. สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและการเรียนรู้	3.69	0.79
5. กิจกรรมในขั้นตอนย่อยที่กำหนดในแผนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและการเรียนรู้	3.63	1.02
6. ระยะเวลาที่กำหนดในแผนมีความเหมาะสม	3.63	0.72
7. มีการระบุถึงแนวทางการให้ข้อเสนอแนะจากครูเพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาปรับปรุงต้นแบบ	3.13	0.62
8. การประเมินผลการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนมีความชัดเจน	3.44	1.03
รวม	3.51	0.90

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตมีผลการประเมินในระดับดีหลายด้าน โดยด้านที่มีคะแนนสูงสุดเป็นด้านสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและการเรียนรู้ รองลงมาเป็นด้านกิจกรรมในขั้นตอนย่อยที่กำหนดในแผนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและการเรียนรู้และระยะเวลาที่กำหนดในแผนมีความเหมาะสม ส่วนด้านที่มีคะแนนต่ำสุด ได้แก่ ด้านการให้ข้อเสนอแนะจากครูเพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาปรับปรุงต้นแบบและด้านการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งมีคะแนนอยู่ในระดับปานกลาง โดยความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 3.51 ผลการประเมินเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

ทั้งนี้ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ คณะผู้วิจัย ได้ศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับมาตรฐานของแผนการจัดการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านการสอน 2) ด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และ 3) ด้านการวัดและประเมินผล สรุปดังนี้

1) ด้านการสอน นิสิตสามารถกำหนดจุดประสงค์สอดคล้องกับการประเมินที่กำหนดไว้ แต่ส่วนใหญ่ กำหนดจุดประสงค์เน้นไปที่การวัดความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะโดยทั่วไป โดยไม่ได้กำหนดเป้าหมายในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน เช่น นักเรียนสามารถวาดระนาบพิกัดฉากและระบุจุดภาคบนระนาบพิกัดฉากได้ นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง นักเรียนมีความรับผิดชอบ โดยมีนิสิตเพียงบางกลุ่มที่สามารถบูรณาการเป้าหมายของเนื้อหาสู่การออกแบบนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน นิสิตสามารถดำเนินการตามขั้นตอนการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดกรอบปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นการระดมความคิด ขั้นที่ 4 ขั้นการสร้างต้นแบบ ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบ แต่เมื่อพิจารณารายละเอียดของกิจกรรม พบว่า นิสิตส่วนใหญ่จะให้ความรู้พื้นฐานในเรื่องที่สอนก่อนดำเนินการตามขั้นตอน 5 ขั้น และกำหนดปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ที่สอดคล้องกับสาระที่ครูได้นำเสนอ ทั้งนี้กิจกรรมส่วนใหญ่ที่นิสิตให้นักเรียนลงมือออกแบบและแก้ปัญหาในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเป็นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มที่เน้นให้นักเรียนออกแบบนวัตกรรมร่วมกัน

2) ด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ นิสิตสามารถเลือกเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับการออกแบบการสอน ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบเนื่องจากมีความเข้าใจในเบื้องต้นจากการอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยใช้เนื้อหาที่นิสิตสนใจเป็นหลักมาใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบโดยมีอาจารย์นิเทศก์เป็นผู้ให้คำแนะนำ แผนการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่จึงมีเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ชัดเจนก่อนเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอนที่นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาด้านคณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ แผนการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะมีขั้นตอนการสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อนในขั้นสอน แล้วเข้าสู่ขั้นตอนการจัดกิจกรรมสำหรับพัฒนานวัตกรรมในลักษณะของการประยุกต์ใช้เนื้อหา จึงทำให้เนื้อหาคณิตศาสตร์นั้นถูกกำหนดเป็นส่วนหนึ่งของการนำไปใช้ในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้เป็นเครื่องมือในขั้นที่ 3 Ideate และ ขั้นที่ 4 Prototype ซึ่งทำให้การจำลองสถานการณ์และปัญหาในขั้นที่ 1 Empathize และ ขั้นที่ 2 Define ถูกจำกัดด้วยวิธีการแก้ปัญหา กระบวนการคิดเชิงออกแบบของผู้เรียนจึงขาดความมุ่งมั่นในบางขั้นตอน

3) ด้านการวัดและประเมินผล นิสิตสามารถออกแบบเครื่องมือและวิธีการวัดและประเมินผลได้ สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย แต่หากพิจารณาถึงเกณฑ์และวิธีการวัดและประเมินวัดกรรมของนักเรียนที่นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเป็นผู้ประเมินนั้นยังไม่ชัดเจนเท่าที่ควร สำหรับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ นิสิตส่วนใหญ่สามารถออกแบบให้เป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบได้ แต่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ นิสิตมีการให้ข้อเสนอแนะกับนักเรียนเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงต้นแบบและการพัฒนาไปสู่วัตรกรรมนั้นยังมีน้อยมาก รวมถึง กระบวนการปรับปรุงต้นแบบที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้ยังไม่ชัดเจนเท่าที่ควร

สรุปและอภิปรายผล

1. ผลการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง เนื่องจากผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในแต่ละขั้นตอนสำหรับการออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนิสิตอย่างต่อเนื่องโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำและมีกระบวนการในการปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่องทำให้นิสิตสามารถพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นขั้นตอนและมีพัฒนาการที่ดีขึ้น ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานของ Rojsangrat et al. (2020) ได้พัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทยสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตชั้นปีที่ 2 จำนวน 36 คน ผลการวิจัย พบว่า ผลการทดลองรูปแบบการสอนคะแนนผลงานออกแบบอัตลักษณ์ไทยของผู้เรียนหลังการทดลองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานของ Thephinlap et al. (2022) ได้พัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปเพื่อส่งเสริมคุณลักษณะบัณฑิตมหาวิทยาลัยพะเยาที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมจากการประเมินตนเองของนิสิตหลังจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานของ Suwanrak and Vanichwatanavorachai (2021) ได้พัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพออนไลน์เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนประถมศึกษา พบว่า ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบของนักศึกษาวิชาชีพครูหลังได้รับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมถึงงานวิจัยของ Wongpa et al. (2023) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบผสมผสานตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างนวัตกรรมสำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลัง

เรียนด้วยบทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบผสมผสานตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ อยู่ในระดับมาก เนื่องจากกระบวนการคิดเชิงออกแบบจะช่วยให้ นิสิตสามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นขั้นตอนและสอดคล้องกับความต้องการ ผลการวิจัยประเด็นนี้มีความสอดคล้องกับผลการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษาที่ผลการประเมินหลังทดลอง มีระดับความสามารถอยู่ในระดับมากเช่นกัน และผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Suwanrak and Vanichwatanavorachai (2021) ได้พัฒนารูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพออนไลน์เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูที่ส่งเสริมความสามารถการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนประถมศึกษาค้นคว้าวิจัย พบว่า ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบของนักศึกษาวิชาชีพครูอยู่ในระดับมากเช่นกัน ทั้งนี้เมื่อพิจารณาการประเมินย่อยในการวิจัยครั้งนี้พบว่าทุกรายการประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Suwanrak and Vanichwatanavorachai (2021) ที่รายการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในระดับมากเช่นกัน ยกเว้นด้านการวัดและประเมินผลประกอบด้วย 2) การประเมินผลการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนมีความชัดเจน ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Suwanrak and Vanichwatanavorachai (2021) ที่ผลการประเมินความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อเสนอแนะจากครูเพื่อให้นักเรียนนำไปพัฒนาปรับปรุงต้นแบบนำไปสู่กิจกรรมมีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นจึงควรมีการเน้นย้ำให้นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูมีการให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาและปรับปรุงต้นแบบเพื่อให้นักเรียนได้มีการพัฒนาและปรับปรุงนวัตกรรม

2. การวิจัยในครั้งนี้มีข้อจำกัด คือ จำนวนครั้งในการประเมินการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ดำเนินการเพียง 1 ครั้งเท่านั้น ทำให้ผลการประเมินความสามารถแม้ว่าอยู่ในระดับมากแต่คะแนนผลการประเมินยังถือว่าไม่สูงนัก ดังนั้นควรมีการประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ทุกเดือนเพื่อให้เห็นพัฒนาการในการสอนและความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการบูรณาการการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูร่วมกับอาจารย์พี่เลี้ยง อาจารย์นิเทศก์และนิสิตฝึกสอนที่ฝึกสอนในสถานศึกษาเดียวกัน
2. ควรมีการนำแนวคิดการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ร่วมกับการประเมินขณะเรียนรู้ (Assessment as Learning) เพื่อให้ นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูได้เกิดการเรียนรู้และประเมินตนเองควบคู่กับการบวการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ
3. ควรมีการศึกษาคะแนนพัฒนาการสมรรถนะการจัดการเรียนรู้และความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยผ่านการนิเทศการสอนจากอาจารย์พี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์เป็นระยะ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- Best, J. W., & Kahn, J. V. (1993). *Research in education*. (7th ed.). Allyn and Bacon.
- Charoenchim, S., Chaowatthanakun, K., Varasun, P., Simcharoen, W., Thipworawimon, S. (2020). Development of an Instructional Model Using Design Thinking to Create Curriculum Innovation for Graduate Students in Educational Innovation. *Silpakorn Educational Research Journal*, 14(2), 345-363. [translated]
- Hasso Plattner Institute of Design at Stanford. (2010). *An introduction to design thinking: Process guide*. <https://www.alnap.org/help-library/an-introduction-to-design-thinking-process-guide>.
- Issarasena na ayudhya, P., & Treerattaphan, C. (2017). *Design thinking: learning by doing*. <https://resource.tcdc.or.th/ebook/Design.Thinking.Learning.by.Doing.pdf>. [translated]
- Khamkhum, T. (2022). Development of Learning Activities to Enhance the Design Thinking Process in the Innovation and Digital Technology for Education Course of the Bachelor of Education Program Students, Roi Et Rajabhat University. *Educational Management and Innovation Journal*, 5(3), 51-69. [translated]
- Penrattanahiran, R. (2021). The Development of Guidance Activities Based on the Design Thinking Approach to Enhance Learning and Innovation Skills (4cs) of Primary School Students. *NRRU Community Research Journal*, 16(2), 94-107. [translated]
- Rojsangrat, P., Pichayapaiboon, P., & Suwannathachote, P. (2020). Development of an Instructional Model Using Design Thinking Approach to Create Thai Identity Products for Undergraduate Students. *Journal of Education Studies*, 48(3), 258-273. [translated]

- Suwanrak, K., & Vanichwatanavorachai, S. (2021). The Development of Online Professional Learning Community Model to Enhance Learning Management Ability of Students Practice with Design Thinking Process for Fostering Creative Innovation Ability of Elementary School Students. *Silpakorn Educational Research Journal*, 13(2), 184-201. [translated]
- Suwankitti, S. (2022). Academic Reinforcement for Producing Elementary Teachers by Design Thinking Approach and Professional Learning Community. *Ratchaphruek Journal*, 20(3), 156-169. [translated]
- Thephinlap, C., Nonthamand, N., Suaklay, N., Pumila, K., Intha, S., Promwong, N., & Chantaramanee, N. (2022). Development of Learning Activities Based on Design Thinking Process in General Education Courses to Enhance Desirable Characteristics According to the National Higher Education Qualifications Framework of University of Phayao Student. *Dhammathas Academic Journal*, 22(3), 205-220. [translated]
- Wongpa, B., Siripipattanakul, S., & Pattanasit, S. (2023). The Development of Interactive Blended Learning Model Based on the Design Thinking Process to Enhance Students' Abilities to Create Innovation for Graduate Diploma Students in Teaching Profession. *Journal of MCU Peace Studies*, 11(5), 1787-1799. [translated]