การพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู

A DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING SKILLS ENHANCEMENT CURRICULUM USING STEAM EDUCATION FOR PRE-SERVICE TEACHERS

พรอนันต์ บุญก่อน[*1] และปริญญภาษ สีทอง[2]

Pornanan Boonkorn[*1] and Parinyapast Seethong[2]

[*1-2]สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

[*1-2]Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Lampang Rajabhat University

*ผู้นิพนธ์หลัก e-mail: pornanan.b@g.lpru.ac.th

Received: January 6, 2026

Revised: February 1, 2026

Accepted: February 9, 2026

Similarity Index: 5.60%

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู และ (2) ศึกษาผลการใช้หลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น แบบแผนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือแบบกลุ่มเดียววัดหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาวิชาชีพครู คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2568 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 23 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ หลักสูตร คู่มือการใช้หลักสูตร และแบบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู มีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความเป็นมาและความสำคัญ 2) จุดมุ่งหมาย 3) เนื้อหาสาระ ประกอบด้วย 1 หน่วย มี 8 กิจกรรม 4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 6) การวัดและประเมินผล โดยหลักสูตรและคู่มือหลักสูตรมีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. นักศึกษาที่เรียนด้วยหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู มีค่าเฉลี่ยทักษะการคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การพัฒนาหลักสูตร, ทักษะการคิดสร้างสรรค์, สะตีมศึกษา

Abstract

The objectives of this research were (1) create and verify the quality of A Development of Creative Thinking Skills Enhancement Curriculum Using STEAM Education For Pre-service Teachers. and (2) study the impacts of utilizing the curriculum. This is the pre-experimental research. The design is the One-Group Posttest-Only Design. There were 23 samples used cluster sampling methodology for this study who are Pre-service Teachers studying in General Science at Science Faculty, Lampang Rajabhat University in the 2nd semester of Academic Year B.E. 2568. The instruments used for data collection were the curriculum, the curriculum instructions, a creative thinking skills assessment. The data were analyzed by percentage, average, standard deviation, and One-Sample t-test.

The results of this study

1. The curriculum development in enhancing Creative Thinking Skills for Pre-service Teachers using STEAM Education which are 1) background and rationale 2) objectives 3) content, comprising one instructional unit with eight learning activities,4) learning activity management 5) instructional media and learning resources, and 6) assessment and evaluation. The overall of the curriculum and curriculum instructions appropriateness were at the highest level.

2. The pre-service teachers who studied using the curriculum designed to enhance creative thinking skills through STEAM education demonstrated a mean score of creative thinking skills significantly higher than the criterion of 75 percent at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Curriculum Development, Creative Thinking Skills, STEAM Education

บทนำ

ศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากความก้าวหน้าทางนวัตกรรมและเทคโนโลยี ส่งผลให้การศึกษาต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงาน โดยเฉพาะ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นความสามารถในการคิดริเริ่มสิ่งใหม่ แก้ปัญหาอย่างยืดหยุ่น และปรับตัวต่อสถานการณ์ที่ซับซ้อน ประกอบด้วยความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ (Guilford, 1967) อย่างไรก็ตาม การจัดการศึกษาที่เน้นเนื้อหาทางวิชาการและการท่องจำอาจจำกัดโอกาสในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน (ณัฐกานต์ ภูมิคอนสาร, 2565) สอดคล้องกับผลการประเมิน PISA 2022 ด้านความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ย 21 คะแนน ต่ำกว่า

ค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD ที่ 33 คะแนน สะท้อนถึงความจำเป็นในการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2567) จากประสบการณ์การจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัยในกลุ่มนักศึกษาวิชาชีพครู คณะวิทยาศาสตร์ พบว่า แม้นักศึกษาส่วนใหญ่จะสามารถเรียนรู้เนื้อหาทางทฤษฎีได้ดี แต่ยังมีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อสร้างสรรค์ผลงานและนวัตกรรมใหม่ จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ทดลอง และลงมือปฏิบัติจริง โดยแนวคิดสะตีมศึกษา (STEAM Education) เป็นแนวทางที่บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ผ่านกระบวนการออกแบบ การแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรม (สุภัค โอฬาพิริยกุล, 2562) โดยเฉพาะการบูรณาการศิลปะที่ช่วยส่งเสริมจินตนาการ การคิดเชิงนวัตกรรม และการสื่อสารแนวคิดของผู้เรียน (Yakman, 2008)

นอกจากนี้ งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศยังสนับสนุนศักยภาพของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะตีมศึกษาในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน (รัชฎาภรณ์ จันทร์ทอง, 2562; เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ และคณะ, 2564; ธัญญเรศ ก้อนจันทร์เทศ และสิรินภา กิจเกื้อกูล, 2566; ชมภูนุช โนเขื่อน, 2567; รัฐติพล และคณะ, 2567; โสรยา อ่วมเมือง และชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน, 2567; Wannapiroon & Pimdee, 2022; Gu et al., 2023; Ellianawat et al., 2025) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมุ่งพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้แนวคิดสะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ การประยุกต์ใช้ความรู้ และการออกแบบนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาครูที่มีคุณภาพในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู
2. เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู มีขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี

ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของ ทาบา (Taba, 1962) โดยสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มเป้าหมายเพื่อนำมาวิเคราะห์ความต้องการและใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร นอกจากนี้ยังศึกษาแนวคิดสะตีมศึกษาของ แย็คมัน (Yakman, 2010) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบสะตีมศึกษาของ ไรเลย์ (Riley, 2016) รวมทั้งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรการส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์และการจัดการเรียนรู้ด้วยสะตีมศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดผลหลังการทดลอง (One-Group Posttest-Only Design) ซึ่งเป็นการวิจัยการทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Design)

ขั้นตอนที่ 3 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนักศึกษาวิชาชีพครู คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 5 วิชาเอก โดยสุ่มได้วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 23 คน ทั้งนี้การวิจัยได้รับอนุญาตจากกลุ่มตัวอย่าง และผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ HE-244-2568 จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ขั้นตอนที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ประกอบด้วย หลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู และคู่มือการใช้หลักสูตรฯ ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน โดยรวมหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (= 4.56, S.D. = 0.53) และคู่มือการใช้หลักสูตรมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด (= 4.52, S.D. = 0.54)

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัยร่วมกับการปฏิบัติจำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 32 คะแนน ซึ่งผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดกับตัวชี้วัด/พฤติกรรมที่ต้องการจะวัดจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีผลประเมินเท่ากับ 1.00 และเกณฑ์ประเมินชิ้นงานนวัตกรรมสร้างสรรค์แบบรูบริค (Rubric Score) ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ แต่ละด้านมี 4 ระดับคุณภาพ ซึ่งผ่านการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของเกณฑ์การให้คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ มีผลการประเมินระหว่าง 0.67-1.00 กำหนดเกณฑ์ผ่านของแบบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ที่ร้อยละ 75 หรือ 24 คะแนน ซึ่งแบบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์มีค่าความยากเท่ากับ 0.788 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.425

ขั้นตอนที่ 5 การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และขออนุญาตกลุ่มตัวอย่างก่อนดำเนินการวิจัย จากนั้นจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 2 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง นอกเวลาเรียนปกติ หลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร นักศึกษาทำแบบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ ใช้เวลา 3 ชั่วโมง และรวบรวมผลการทดสอบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลถูกตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (One-Sample t-test)

ขั้นตอนที่ 7 สรุปและอภิปรายผล

ผู้วิจัยสรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และอภิปรายผลโดยอาศัยแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะตีมศึกษา พร้อมทั้งเสนอข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู

ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูตามกระบวนของ ทาบา (Taba, 1962) ทั้ง 7 ขั้นตอน ได้องค์ประกอบของหลักสูตรจำนวน 6องค์ประกอบ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของเนื้อหาในหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู

ที่	องค์ประกอบ	รายละเอียด
1	ความเป็นมาและความสำคัญ	ผลการประเมินด้านความคิดสร้างสรรค์ในระดับนานาชาติ โดย PISA 2022 พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย
2	จุดมุ่งหมาย	เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยใช้สะตีมศึกษา
3	เนื้อหาสาระ	ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 1 หน่วย มี 8 กิจกรรม กิจกรรมละ 2 ชั่วโมง ระยะเวลารวม 16 ชั่วโมง ได้แก่ 1) Focus : เปิดใจใฝ่สร้าง สานทางแรงบันดาล 2) Detail : เปิดป่า ค้นคว้า สำรวจ 3) Discovery : ค้นพืช คิดฝัน ปั้นไอเดีย 4) Discovery : พิมพ์พืช พิชิตลาย หมุนไอเดีย 5) Application : ออกแบบแนวใหม่ ใส่หัวใจในงานศิลป์ 6) Application : สร้างงานด้วยพรรณพืช 7) Presentation : เล่าความคิด สะท้อนจิตผ่านงาน และ 8) Link : ประเมินใจ ใส่ปัญญา ต่อยอดค่าความคิดสร้างสรรค์
4	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1. ระบุสถานการณ์ (Focus) แลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับพืชในท้องถิ่น และ กิจกรรมสร้างสรรค์ใบไม้ในจินตนาการ

ที่	องค์ประกอบ	รายละเอียด
		2. ค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Detail) ศึกษาโครงสร้างของพืชและการทำอีโคปรินท์ 3. ศึกษาค้นคว้า (Discovery) สำรวจพืชและทำปฏิบัติการพื้นฐานอีโคปรินท์ 4. ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Application) ออกแบบและสร้างชิ้นงาน 5. นำเสนอผลลัพธ์ (Presentation) นำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 6. ประเมิน ปรับปรุง ต่อยอด (Link) สรุป สะท้อนการเรียนรู้ ประเมินผลการเรียนรู้ ต่อยอดนวัตกรรม
5	สื่อและแหล่งเรียนรู้	พืชในท้องถิ่น อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สื่อวิดีทัศน์ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอีโคปรินท์
6	การวัดและประเมินผล	แบบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ที่ใช้เกณฑ์ประเมินชิ้นงานนวัตกรรมสร้างสรรค์แบบรูบริค (rubric score)

ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฯ โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าองค์ประกอบของหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.56, S.D. = 0.53) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากและมากที่สุด เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ความเป็นมาและความสำคัญ ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = 0. 28) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.65, S.D. = 0.59) จุดมุ่งหมาย ($\bar{X}$= 4.60, S.D. = 0.55) เนื้อหาสาระ ($\bar{X}$ = 4.55, S.D. = 0.57) สื่อและแหล่งเรียนรู้ ($\bar{X}$= 4.44, S.D. = 0.55) และการวัดและประเมินผล ($\bar{X}$= 4.33, S.D. = 0.65) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม (n=5)		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ความเป็นมาและความสำคัญ	4.80	0.28	มากที่สุด
1. จุดมุ่งหมาย	4.60	0.55	มากที่สุด
3. เนื้อหาสาระ	4.55	0.57	มากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม (n=5)		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.65	0.59	มากที่สุด
5. สื่อและแหล่งเรียนรู้	4.44	0.55	มาก
6. การวัดและประเมินผล	4.33	0.65	มาก
เฉลี่ย	**4.56**	**0.53**	**มากที่สุด**

ผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้หลักสูตรฯ โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.52, S.D. = 0.54) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากและมากที่สุด เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ บทบาทของอาจารย์ผู้สอน ($\bar{x}$= 4.80, S.D. = 0.27) คำแนะนำการใช้หลักสูตร และ วิธีการวัดและประเมินผล ($\bar{x}$= 4.50, S.D. = 0.55) กำหนดการของหลักสูตร ($\bar{x}$ = 4.40, S.D. = 0.69) และ แผนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{x}$= 4.40, S.D. = 0.65) แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้หลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม (n=5)		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. คำแนะนำการใช้หลักสูตร	4.50	0.55	มากที่สุด
2. กำหนดการของหลักสูตร	4.40	0.69	มาก
3. บทบาทของอาจารย์ผู้สอน	4.80	0.27	มากที่สุด
4. วิธีการวัดและประเมินผล	4.50	0.55	มากที่สุด
5. แผนการจัดการเรียนรู้	4.40	0.65	มาก
เฉลี่ย	**4.52**	**0.54**	**มากที่สุด**

2. ผลการใช้หลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู

ผลจากการนำหลักสูตรไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างพบว่านักศึกษามีค่าเฉลี่ยของผลการวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนเท่ากับ 28.81 จากคะแนนเต็ม 32 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.03 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู ภายหลังการใช้หลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู

ตัวแปร	n	คะแนนเต็ม	ค่าเกณฑ์ (μ_0)	$\bar{x}$	ร้อยละ	S.D.	t	df	p-value*
คะแนนการคิดสร้างสรรค์	23	32	24	28.81	90.03	2.59	8.69	22	.00

*p < .05

สรุปผลการวิจัย

1. หลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความเป็นมาและความสำคัญ 2) จุดมุ่งหมาย 3) เนื้อหาสาระ 4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 6) การวัดและประเมินผล ในภาพรวมหลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56, S.D. = 0.53) และคู่มือการใช้หลักสูตรในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.52, S.D. = 0.54)

2. นักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู มีค่าเฉลี่ยของผลการวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

1. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู

1.1 หลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู มีองค์ประกอบสำคัญ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความเป็นมาและความสำคัญ 2) จุดมุ่งหมาย 3) เนื้อหาสาระ 4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 6) การวัดและประเมินผล องค์ประกอบดังกล่าวได้จากการศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรจากนักการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ Tyler (1949), Taba (1962), สงัด อุทรานันท์ (2532), ทักษิณา เครือหงส์ (2550), วิลาพัณย์ อุรบุญนวลชาติ (2561) และ ประยูร บุญใช้ (2567) โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาว่าองค์ประกอบใดที่มีความคิดเห็นสอดคล้องกันจากนักวิชาการตั้งแต่ 4 คนขึ้นไป จึงถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของหลักสูตร ส่งผลให้ได้โครงสร้างหลักสูตรที่มีความเป็นระบบและมีความครอบคลุมมิติสำคัญของการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบของหลักสูตรดังกล่าวมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวรสธ์ พลโคตร และมนตรี วงษ์สะพาน (2561) ซึ่งพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษา 4.0 โดยมีองค์ประกอบของหลักสูตรจำนวน 6 องค์ประกอบเช่นเดียวกัน ได้แก่ หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา

กระบวนการพัฒนา สื่อ และการวัดและประเมินผล นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญาณิฐา ราชคม และ มนสิช สิทธิสมบูรณ์ (2567) ที่พัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งมีองค์ประกอบของหลักสูตรในลักษณะเดียวกัน ทั้งนี้สะท้อนให้เห็นว่าองค์ประกอบหลักสูตรทั้ง 6 ประการ เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในงานวิจัยด้านการพัฒนาหลักสูตร

ในกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้นำกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของทาบา (Taba, 1962) จำนวน 7 ขั้นตอนมาใช้เป็นกรอบแนวคิด โดยเริ่มจากการวินิจฉัยความต้องการของผู้เรียน ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้หลักสูตรมีความสอดคล้องกับบริบทจริงของผู้เรียน ผู้วิจัยได้สำรวจความต้องการของนักศึกษาวิชาชีพครู สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นปีที่ 1 พบว่านักศึกษาต้องการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ในทุกองค์ประกอบ นอกจากนี้นักศึกษายังให้ความสนใจกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง มีความท้าทาย และมีความสนุกสนาน รวมถึงเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับพืชซึ่งเป็นเรื่องใกล้ตัวและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ จากผลการวิเคราะห์ความต้องการดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกกิจกรรมอีโคปรินท์ (Eco-print) จากพืชในท้องถิ่นมาเป็นแกนกลางของหลักสูตร เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เอื้อต่อการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้คิด วิเคราะห์ เลือกชนิดและส่วนของพืช รวมถึงออกแบบลวดลายบนผืนผ้าอย่างสร้างสรรค์ สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดสะตีมศึกษา ในขั้นตอนการกำหนดวัตถุประสงค์ หลักสูตรมุ่งเน้นการส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการศาสตร์สะตีม โดยเน้นการลงมือปฏิบัติจริงเป็นสำคัญ สำหรับการเลือกและจัดองค์ประกอบเนื้อหา ผู้วิจัยได้กำหนดหลักสูตรให้ประกอบด้วย 1 หน่วยการเรียนรู้ รวม 8 กิจกรรม ซึ่งเรียงลำดับจากการสร้างแรงบันดาลใจ การสำรวจและค้นคว้า การออกแบบและสร้างสรรค์ผลงาน ไปจนถึงการนำเสนอและสะท้อนผลการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงลำดับความยากง่ายและการนำไปใช้จริงของผู้เรียน

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ของ Riley (2016) มาใช้ โดยประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ Focus, Detail, Discovery, Application, Presentation และ Link ซึ่งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ การบูรณาการองค์ความรู้ และการต่อยอดความคิดสร้างสรรค์อย่างมีขั้นตอน สำหรับการวัดและประเมินผล ผู้วิจัยใช้แบบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ที่ประเมินจากชิ้นงานนวัตกรรมสร้างสรรค์ด้วยเกณฑ์แบบรูบริค ซึ่งสามารถสะท้อนระดับความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้อย่างชัดเจนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร กระบวนการพัฒนาหลักสูตรในภาพรวมมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลดา ยาวิละ และคณะ (2566) ที่ใช้กระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ ทาบา เช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่ากระบวนการดังกล่าวมีความเหมาะสมและสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการพัฒนาหลักสูตรด้านการส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์

1.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู พบว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ทั้งนี้เนื่องจากหลักสูตรได้รับการออกแบบโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีความสอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ และบริบทการเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยผู้วิจัยได้นำปัญหาและข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจริงจากประสบการณ์การจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาและการสอบถามจากกลุ่มผู้เรียนโดยตรงมาวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และใช้เป็นฐานข้อมูลสำคัญในการพัฒนาหลักสูตร กระบวนการพัฒนาหลักสูตรดังกล่าวใช้กรอบแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของ ทาบา ซึ่งเน้นการวินิจฉัยความต้องการของผู้เรียน การกำหนดวัตถุประสงค์ การเลือกและจัดลำดับเนื้อหา รวมถึงการเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม ส่งผลให้หลักสูตรมีโครงสร้างที่ชัดเจน เป็นระบบ และตอบสนองต่อเป้าหมายการส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ได้อย่างตรงประเด็น นอกจากนี้ หลักสูตรยังผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน โดยผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรอย่างรอบคอบ ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง ส่งผลให้หลักสูตรมีความพร้อมและสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของโสรยา อ่วมเมือง และชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน (2567) ซึ่งได้พัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมสะตีมศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมและการทำงานเป็นทีมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผลการวิจัยพบว่าคุณภาพของหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด สะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาหลักสูตรที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและใช้กระบวนการสะตีมศึกษาเป็นฐาน สามารถส่งผลต่อคุณภาพของหลักสูตรในระดับสูงได้ ในส่วนของคู่มือการใช้หลักสูตร พบว่ามีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน เนื่องจากคู่มือที่จัดทำขึ้นมีองค์ประกอบครบถ้วน ประกอบด้วยคำแนะนำการใช้หลักสูตร กำหนดการดำเนินกิจกรรม บทบาทของอาจารย์ผู้สอน แนวทางการวัดและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีรายละเอียดชัดเจน สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริง คู่มือดังกล่าวยังผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ และได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะอย่างเป็นระบบ ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทรรัตน์ จาดแห และปริญญภาษ สีทอง (2565) ที่ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมความสามารถในการอ่านจับใจความสำคัญ ซึ่งพบว่าคู่มือการใช้หลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการจัดทำคู่มือการใช้หลักสูตรที่มีโครงสร้างชัดเจนและผ่านการตรวจสอบคุณภาพอย่างรอบด้าน เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยสนับสนุนการนำหลักสูตรไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการใช้หลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู

นักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สะท้อนให้เห็นว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลดังกล่าวอาจอธิบายได้จากการออกแบบหลักสูตรที่สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ และบริบทของผู้เรียน โดยเนื้อหาหลักสูตร

บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพเข้ากับบริบทจริงในสภาพแวดล้อมรอบตัวภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ซึ่งเป็นพื้นที่ใกล้ตัวและเป็นแหล่งเรียนรู้ของนักศึกษา ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและความสนุกสนานในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้ การใช้กิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริง ยังช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดและการแสดงออกทางความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ในด้านการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยยึดกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของทาบา อย่างเป็นระบบ โดยให้ความสำคัญกับทุกขั้นตอน โดยขั้นที่ 1 การวินิจฉัยความต้องการ ซึ่งผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และใช้เป็นฐานในการกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาสังเคราะห์เป็นโครงร่างหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตร นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับขั้นที่ 3 การเลือกเนื้อหา และขั้นที่ 4 การจัดองค์ประกอบของเนื้อหา โดยกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน และเน้นการใช้ทรัพยากรจากสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวภายในมหาวิทยาลัยเป็นฐานการเรียนรู้ หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 1 หน่วยการเรียนรู้ รวม 8 กิจกรรม ใช้ระยะเวลา 16 ชั่วโมง ครอบคลุมกิจกรรมตั้งแต่การกระตุ้นความสนใจ การศึกษาค้นคว้า การสำรวจ การทดลอง การออกแบบ การสร้างสรรค์ชิ้นงาน การนำเสนอ และการสะท้อนผลการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละกิจกรรมได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ในมิติต่าง ๆ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ โดยกิจกรรมมีลักษณะต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับขั้นที่ 5 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ โดยนำแนวทางสะตีมศึกษามาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ชิ้นงานอีโคปรินท์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Riley (2016) ที่ระบุว่าสะตีมศึกษาเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่บูรณาการศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมกระบวนการสืบสอบ การอภิปราย และการคิดวิเคราะห์ โดยการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในและนอกห้องเรียน และเน้นการประเมินผลตามสภาพจริง เมื่อพิจารณาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ 6 ขั้น ได้แก่ Focus, Detail, Discovery, Application, Presentation และ Link พบว่านักศึกษาสามารถบูรณาการองค์ความรู้ตามแนวคิดสะตีมศึกษาได้อย่างเหมาะสม โดยในด้านวิทยาศาสตร์ (S) นักศึกษาเข้าใจความหลากหลาย สัณฐานวิทยา และกายวิภาคของพืช ด้านเทคโนโลยี (T) สามารถใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาและการทดลองได้อย่างถูกต้อง ด้านวิศวกรรม (E) ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการสร้างและปรับปรุงชิ้นงาน ด้านศิลปะ (A) แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์และเอกลักษณ์ในการออกแบบลวดลาย และด้านคณิตศาสตร์ (M) สามารถคำนวณอัตราส่วน ปริมาณ และขนาดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม การบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ดังกล่าวที่แทรกอยู่ในแต่ละกิจกรรมอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้นักศึกษาสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความท้าทายในการเรียนรู้ สามารถแสวงหาความรู้จากแหล่งที่หลากหลาย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ส่งผลให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเรียนรู้ และมีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราณี พงษ์สุพรรณ และคณะ (2562) ที่พบว่าหลักสูตรเสริมสะเต็มศึกษาสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความคิดผลิตภาพของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โสรยา อ่วมเมือง และ ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน (2567) ที่รายงานว่าการใช้หลักสูตรสะตีมศึกษาส่งผลให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการบูรณาการสะตีมศึกษาในหลักสูตรมีศักยภาพในการส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์และการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะในกลุ่มนักศึกษาวิชาชีพครู ซึ่งสามารถนำแนวคิดและกระบวนการดังกล่าวไปต่อยอดในการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาในอนาคตได้อย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน โดยการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือให้พร้อม และดูแลการทำกิจกรรมโดยไม่เข้าไปชี้แนะหรือจำกัดความคิดของผู้เรียน แต่หากผู้เรียนคิดไม่ออก ผู้สอนควรใช้วิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด และพยายามให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

1.2 ในขั้นที่ 4 ของขั้นการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของ Riley (2016) ซึ่งเป็นขั้นของการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Application) เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีทั้งหมดในการออกแบบและลงมือทำชิ้นงานสร้างสรรค์แล้วสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ ซึ่งหากผลงานที่ได้ยังไม่เป็นไปตามที่ต้องการ ผู้เรียนต้องวิเคราะห์หาสาเหตุและทำการแก้ไขชิ้นงานใหม่จนกว่าจะได้ผลที่พึงพอใจ ผู้สอนจึงควรกระตุ้นให้แต่ละกลุ่มทบทวนและวิเคราะห์ถึงข้อผิดพลาดที่ต้องแก้ไขปรับปรุง รวมทั้งให้กำลังใจแก่ผู้เรียนจนกว่าจะสร้างผลงานที่มีความสมบูรณ์

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยใช้สะตีมศึกษาในเนื้อหาอื่น ๆ ในระดับชั้นปีที่สูงขึ้น เพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์อย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

จันทรรัตน์ จาดแห และปริญญภาษ สีทอง. (2565). หลักสูตรส่งเสริมความสามารถในการอ่านจับใจความสำคัญโดยใช้กลวิธีการสอนแบบดี อาร์ ที เอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. **วารสาร มจร. บาฬีศึกษาพุทธโฆสปริทรรศน์, 8**(1), 153-165.

ชมพูนุช โนเขื่อน. (2567). รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะตีมศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชานุบาลสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาน่าน เขต 1. **Journal of Roi Kaensarn Academi, 9**(8), 992–1012.

ชลดา ยาวิละ สุรศักดิ์ สุทธสิริ และ ทัศนีย์ บุญมาภิ. (2566). การพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้ของโรงเรียนบ้านปงแม่ลอบ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำพูน เขต 1. **วารสารนวัตกรรมการจัดการศึกษาและการวิจัย, 5**(3), 701-714.

ญาณิฐา ราชคม และ มนสิช สิทธิสมบูรณ์. (2567). การพัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้กระบวนการวิจัยปฏิบัติการร่วมกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. **วารสารสังคมศาสตร์และวัฒนธรรม, 8**(3), 48-59.

ณัฐกานต์ ภูมิคอนสาร. (2565). ทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่หล่นหายไปของผู้เรียนกับการศึกษาในศตวรรษที่ 21. **วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 5**(1), 1-9.

ทักษิณา เครือหงส์. (2550). **การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์ กับวิชาคำนวณของช่างอุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.** วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ธัญญเรศ ก้อนจันทร์เทศ และ สิรินภา กิจเกื้อกูล (2566). การจัดการเรียนรู้แบบสะตีมศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารอาหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. **Journal of Roi Kaensarn Academi, 8**(10), 50–69.

ประยูร บุญใช้. (2567). การพัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถนะตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานและการรับใช้สังคมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการอยู่ในสังคมโลกที่มีความเป็นสากลของนักศึกษาครู. **วารสารบัณฑิตวิจัย, 15**(1), 109-130.

รัชฎาภรณ์ จันทร์ทอง. (2562). การใช้ STEAM Education พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. **วารสารพัฒนศิลป์วิชาการ, 3**(1), 115-130.

รัฐติพล สีหะวงษ์ สุภาณี เส็งศรี ธงชัย เส็งศรี วราพร อนันตวงศ์ และ นิธิเดชน์ เชิดพุทธ. (2567). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานสะตีมเป็นฐาน เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. **วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร, 7**(2), 254–271.

วิลาพัณย์ อุรบุญนวลชาติ. (2561). **การพัฒนาหลักสูตรเพื่อเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาครูประถมศึกษาเพื่อพัฒนาคุณลักษณะความเป็นพลเมืองของนักเรียนระดับประถมศึกษา**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สงัด อุทรานันท์. (2532). **พื้นฐานและการพัฒนาหลักสูตร** (พิมพ์ครั้งที่ 3). มิตรสยาม: กรุงเทพมหานคร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2567). **ผลการประเมินด้านความคิดสร้างสรรค์ของ PISA 2022 – PISA THAILAND**. Retrieved May 26, 2025, from https://pisathailand.ipst.ac.th/news-22.

สุภัค โอฬาพิริยกุล. (2562). STEAM EDUCATION: นวัตกรรมการศึกษาบูรณาการสู่การจัดการเรียนรู้. **วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 9**, 1-16.

เสาวรสธ์ พลโคตร และมนตรี วงษ์สะพาน (2561). การพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0. **วารสารวิชาการธรรมทรรศน์, 18**(3), 121-131.

โสรยา อ่วมเมือง และ ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน. (2567). การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมสะตีมศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมและการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. **วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, 6**(2), 316-333.

เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ มาเรียม นิลพันธุ์ และ วิสูตร โพธิ์เงิน. (2564). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด STEAM เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. **วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 11**(1), 118-131.

Ellianawati, E., Subali, B., Putra, B.R., Wahyuni, S., Dwijananti, P., Adhi, M.A. & Yusof, M.M. (2025). Critical thinking and creativity in STEAM-based collaborative learning on renewable energy issues. **Journal of Education and Learning**, **19**(1), 112-119.

Gu, X, Tong, D., Shi, P., Zou, Y., Yuan, H., Chen, C. & Zhao, G. (2023). Incorporating STEAM activities into creativity training in higher education. **Thinking Skills and Creativity**, **50**, 1-13.

Guilford, J. P. (1967). Creativity: Yesterday, today, and tomorrow. **The Journal of Creative Behavior, 1**(1), 3–14.

Riley, S. (2016). **6 Steps to creating a STEAM-centered classroom**. Retrieved May 26, 2025, from http//educationcloset.com/2016/02/25/6 steps-to- creating a steam centered classroom.

Taba, H. (1962). **Curriculum Development: Theory and Practice.** New York: Harcourt, Brace & World.

Tyler, R. W. (1949). **Basic Principles of Curriculum and Instrucition**. University of Chicago Press.

Wannapiroon, N. & Pimdee, P. (2022). Thai undergraduate science, technology, engineering, arts, and math (STEAM) creative thinking and innovation skill development: a conceptual model using a digital virtual classroom learning environment. **Education and Information Technologies**, **27**(4), 5689-5716.

Yakman, G. (2008). **STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education**. Retrieved May 18, 2025, from https://www.academia.edu/8113795/STEAM_ Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education

Yakman, G. (2010). **What is the point of STEAM?** – A Brief Overview. Retrieved May 18, 2025, from http://www.gyak@vt.edu