

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิดSTEM Education เพื่อส่งเสริม
ทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู
The Learning Management Using a Model Based on the STEM Education
Concept to Promote Problem Solving and Decision-Making
Skills of Teacher Students

วิชัยพร อ่อนปุย^{1*}
Wichayaporn Oonpuy

¹อาจารย์ สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ , krunum_num@hotmail.com
(Faculty of Education, Phetchabun Rajabhat University)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education และความคิดเห็นด้านทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education เพื่อพัฒนาและวิเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครูหลังได้รับการจัดกิจกรรม และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาครูสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ศึกษาอยู่ชั้นปีที่3 ห้อง 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 28 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ในการพิจารณาโดยการทดสอบ t-test Dependent samples

ผลการวิจัยพบว่า 1.การสอบถามความคิดเห็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education และด้านทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ จากอาจารย์ผู้สอน ครูพี่เลี้ยง และนักศึกษา พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นต่อลักษณะการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด STEM Education มากที่สุด และเห็นว่ามีความสำคัญ/ต้องการให้ส่งเสริมมากที่สุด ประเด็นทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เห็นว่ามีความสำคัญ/ต้องการให้ส่งเสริมในระดับมากที่สุด 2.ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่าหลังดำเนินกิจกรรมนักศึกษามีทักษะแก้ปัญหาและการตัดสินใจสูงขึ้น โดยการออกแบบนักศึกษาใช้วิธีการแก้ปัญหาโดยศึกษา สืบค้นขั้นตอนจากหลายแหล่งข้อมูล เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหารวมถึงสามารถแก้ปัญหาและการตัดสินใจเลือกปฏิบัติจนสำเร็จ 3.ผลการทบทวนขั้นตอนการจัดกิจกรรมผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้มีความชัดเจนในกระบวนการ คงไว้ 7 ขั้นตอนพร้อมทั้งปรับคำนิยามเพื่อให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น 4.ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครูก่อนการจัดการเรียนรู้ นักศึกษาทำการประเมินตนเองมีผลอยู่ในระดับปานกลาง และหลังทำการประเมินซ้ำ มีผลการประเมินตนเองสูงขึ้น รวมถึงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากครูพี่เลี้ยง และอาจารย์ผู้สอนพบว่าผลการประเมินหลังการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา มีผลการประเมินโดยภาพรวมสูงขึ้น 5.ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครูที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ แนวคิดสะเต็มศึกษา ทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

ABSTRACT

The purposes of this research were To study the opinions of learning management based on the concept of STEM Education. Experimenting with a learning management model based on the concept of STEM Education Review and analyze the activity process using a model based on the STEM Education concept. To study problem solving skills and decision-making of teachers after the event is organized. And Study the satisfaction of students who receive learning activities based on the STEM Education concept Sample group is a teacher student in Early Childhood Education, Faculty of Education, Phetchabun Rajabhat University. Studied in year 3, room 2, semester 1, academic year 2020, 28 students The statistics used for data analysis were mean, standard deviation. Statistics used in the determination of the t – test Dependent samples.

The research results were found that 1. Inquiry on learning management based on the concept of STEM Education and Problem-solving and decision-making skills From the instructor. Mentors and students The respondents had the highest level of opinions on teaching and learning based on STEM Education concept. And saw that it was most important / needed to be promoted Problem-solving and decision-making skills; Seen as important / needed to be promoted at the highest level 2. The results of using the learning management model It was found that after carrying out this activity, students had higher problem-solving and decision-making skills. By design Students use solutions by studying, searching through steps from multiple sources to find solutions. Including being able to solve problems and make successful decisions to discriminate 3. The Results of the review of the activity procedures The researcher has made improvements. To provide clarity in the 7-step retention process and adjust the definition for more clarity.4. The results of comparing problem-solving and decision-making skills of teachers students. Before learning management The students performed the self-assessment, the results were at a moderate level. After the re-evaluation Have higher self-assessment results Analysis of data from mentors and instructors Found that the assessment results after learning management in educational institutions Have higher overall assessment results 5. The results of the assessment of teachers student satisfaction of the who received the overall learning activities were at the highest level.

KEYWORDS: Learning Management, Stem Education, Problem Solving and Decision Skills

**Corresponding author, E-mail: krunum_num@hotmail.com โทร. 087-316-0461*

Received: 26 December 2020 / Revised: 20 April 2021/Accepted: 5 May 2021/ Published online: 24 January 2022

บทนำ

โลกสมัยใหม่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปทุกด้าน เช่นด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง เทคโนโลยี หมายความว่าพัฒนาการทางวิทยาการและเนื้อหาสาระความรู้ที่จำเป็นได้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องดังนั้น การปฏิรูป การศึกษาและการจัดการเรียนรู้จึงเป็นโจทย์สำคัญสำหรับทุกภาคส่วนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการดำเนินการพัฒนาทั้งนี้ จะสำเร็จได้ก็ต้องผ่านกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ พร้อมรับกับความท้าทายความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ซึ่งทักษะสำคัญสำหรับ คนยุคศตวรรษที่21 และการเป็นไทยแลนด์ 4.0 ดังกล่าว จำเป็นต้องอาศัยการบริหารจัดการ (Management) การมี ทุนมนุษย์ (Human Capital) ที่มีประสิทธิภาพเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการศึกษาต่อไป (พรชัย เจตมานัน, 2559) ทั้งนี้

การพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านการผลิตบัณฑิต จะต้องส่งเสริมบัณฑิตโดยใช้รูปแบบการสอน ด้วยกระบวนการที่ทันสมัยในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เน้นการฝึกปฏิบัติให้สอดคล้องกับภาคทฤษฎีมีความรู้ความสามารถเพียงพอต่อการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีศักยภาพตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต ทั้งนี้ การศึกษาไทยในปัจจุบัน เป็นยุคสังคมแห่งการเรียนรู้ที่เปิดกว้าง มีหลากหลายรูปแบบให้มนุษย์ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง อย่างรวดเร็วโดยการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาในสถานศึกษาของไทย เพื่อให้ก้าวทันโลกยุคใหม่ที่ไร้ขอบเขตภายใต้จินตนาการของมนุษย์ที่สร้างขึ้น (แผนยุทธศาสตร์พ.ศ.2560 – 2564, 2559) สอดคล้องกับ นโยบายของรัฐบาลปัจจุบัน โดยระบุว่าการศึกษาถือเป็นหนึ่งในนโยบายที่สำคัญที่สุดซึ่งการศึกษาเป็นรากฐานของการผลิตทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพเพื่อเป็นอนาคตที่สำคัญของชาติ และเป็นรากฐานของการสร้างสังคมที่เข้มแข็ง มีคุณภาพและคุณธรรม โดยเชื่อว่าการศึกษามีความสามารถสร้างสังคมที่แข็งแกร่งได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกายจิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรมจริยธรรมรวมถึงวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ทั้งนี้การที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามวัตถุประสงค์ นั้นต้องอาศัยครูหรือผู้สอนที่มีทักษะในการจัดการเรียนรู้มีเจตคติต่อวิชาชีพครูที่ดีมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงโดยเฉพาะครูในยุคศตวรรษที่21 ที่เน้นแนวคิดเรื่องทักษะการเป็นครูในศตวรรษที่21 (เจมส์ เบลล์นิก และแบรนด, 2554 ; อ้างถึงใน วิไลลักษณ์ สังกา, 2560) ทั้งนี้ในปีการศึกษา 2562 ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวคิด Stem Education เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบให้นักศึกษา พบว่านักศึกษา มีทักษะการคิดเชิงระบบสูงขึ้น โดยจากขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดเชิงระบบอย่างต่อเนื่อง ซึ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจะได้ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาหาแนวทางแก้ไข ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน และการเปิดโอกาสให้มีการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ผลงานที่ภาคภูมิใจ จนเป็นกระบวนการที่ส่งผลให้นักศึกษาเกิดทักษะการคิดเชิงระบบได้ ทั้งนี้จากผลการดำเนินการวิจัยดังกล่าวพบว่ายังมีประเด็นสำคัญที่ต้องพัฒนานักศึกษาเพิ่มเติมจากทักษะการคิดเชิงระบบ คือนักศึกษายังคงต้องมีความเชื่อมั่นใจตนเองเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาหาแนวทางแก้ไข ซึ่งขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน และการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ผู้วิจัยจึงนำรูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวคิด Stem Education ที่พัฒนาผ่าน มา ปรับปรุง โดยลดจำนวนขั้นตอนลง จาก 9 ขั้นตอนเป็น 7 ขั้นตอน ซึ่งยังคงความสอดคล้องกับการบูรณาการเนื้อหา 4 ด้านตามแนวคิด STEM Education และเน้นลักษณะ 5 ประการคือ 1.การบูรณาการ 2.การเชื่อมโยงเนื้อหาทั้ง4 กับชีวิตประจำวัน 3.ทักษะในศตวรรษที่ 21 4.ทักษะการคิดและการตัดสินใจ 5.เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้ได้ขั้นตอนที่เข้าใจง่าย และนำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดและการตัดสินใจของนักศึกษาได้ซึ่งการตัดสินใจ คือการเลือกทางเลือกจากหลายทางเลือกโดยผ่านกระบวนการตัดสินใจ ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (ดุขฎี นรศาศวัต, 2561) โดยทักษะการตัดสินใจเป็นเรื่องสำคัญของบุคคล ถ้ามีทักษะการตัดสินใจที่ดี จะทำให้การตัดสินใจนั้นถูกต้อง ไม่มีปัญหาหรือถ้ามีปัญหาที่มีน้อย การตัดสินใจที่ดีจะต้องมีข้อมูลอย่างเพียงพอมีประสบการณ์ และควรพิจารณาอย่างรอบคอบ เช่นเดียวกับเรื่องการตัดสินใจเกี่ยวกับการมีครอบครัวนั้น จะต้องคิดให้รอบคอบและมีความพร้อมที่จะรับมือกับปัญหาหรือผลกระทบที่จะตามมาภายหลัง (ศุวิมล เสริมสุข, 2556) เช่นเดียวกันกับ ธนายุทธ สิริรัตนานนท์ (2562) กล่าวว่า ปัญหาเป็น “ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นและไม่ตรงกับความคาดหวังหรือสิ่งที่ควรจะเป็น” การแก้ปัญหา มีกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองและพฤติกรรมที่ใช้แก้ปัญหา เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น ผ่านเข้ามาสู่ระบบการรับรู้ของมนุษย์ (Sensing) มนุษย์แต่ละคนมีวิธีการจัดการกับปัญหาที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งส่งผลให้เกิดการสะสมเป็นประสบการณ์ที่แตกต่างกันในแต่ละคน ดังนั้นการให้ ความสำคัญกับแต่ละปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดประสบการณ์ที่มีประสิทธิภาพ ในการแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมาก

จากเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงศึกษาผลการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาคู และเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดทิศทางการจัดการกิจกรรม ฝึกและส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ให้ทันกับสถานการณ์ที่พบได้นำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ให้นักศึกษาสู่การพัฒนาเด็กปฐมวัย และการพัฒนาทางการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education และความคิดเห็นด้านทักษะการแก้ปัญหาและตัดสินใจ
2. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education
3. เพื่อทบทวนและวิเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education
4. เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครูหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education หมายถึง เป็นการนำองค์ความรู้ทั้ง 4 วิชาบูรณาการเข้ากันได้แก่ วิทยาศาสตร์(Science) เทคโนโลยี(Technology) วิศวกรรมศาสตร์(Engineering) และคณิตศาสตร์(Mathematics)โดยเน้นลักษณะการดำเนินกิจกรรม 5 ประการคือ 1.เน้นการบูรณาการ 2.เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวัน 3.ทักษะในศตวรรษที่ 21 4.ทักษะการคิดและการตัดสินใจ และ 5.เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครูปฐมวัย โดยกระบวนการจัดกิจกรรมมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นเรียนรู้และวิเคราะห์สถานการณ์** เป็นขั้นการศึกษาข้อมูล โดยผู้สอนต้องระบุหรือยกสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น การสนทนาโดยใช้ประเด็นข่าว กิจกรรมประจำวัน หรือกิจกรรมภายในโรงเรียน ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เช่น ข่าน้ำท่วม ปัญหาลูกฟุตบอลในห้องเรียนชำรุด เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา ที่มีอุปสรรคขัดขวางต่อความสำเร็จ เน้นวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหา เพื่อหาสาเหตุของปัญหา คิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ เลือกใช้วิธีการปรับปรุง ให้ปัญหาที่พบ ได้รับการแก้ไข ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพ

2. **ขั้นระบุปัญหาเพื่อการแก้ไข** เป็นขั้นที่เน้นให้ผู้เรียนได้ระดมสมอง (รายกลุ่มหรือบุคคล) จากประเด็นปัญหา โดยใช้กระบวนการ วิเคราะห์ และ อภิปรายร่วมกัน ซึ่งขั้นนี้ ครูต้องพยายามผลักดันเพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และระบุปัญหาที่เกิดขึ้นกับสถานการณ์ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม

3. **ขั้นสืบค้น ขยายความ** เป็นขั้นการสืบค้นข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับปัญหา แนวทางแก้ไข เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา อาจใช้เครื่องมือสื่อสาร สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือศึกษาแหล่งข้อมูล ห้องสมุด เอกสาร ตำรา งานวิจัย หนังสือพิมพ์ วารสาร บทความ การสืบค้นนอกสถานที่ การสัมภาษณ์ผู้รู้ เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนประกอบการแก้ปัญหาเบื้องต้น

4. **ขั้นวางแผนและการออกแบบ** เป็นขั้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ระดมความคิดเพื่อวางแผนและตัดสินใจในการออกแบบชิ้นงาน นำไปสู่แนวคิดในการออกแบบ และขั้นตอนการสร้างที่มีคุณภาพ โดยครูเน้นให้ผู้เรียนตระหนักถึง “เป้าหมายของการแก้ปัญหา” คำนึงถึงวิธีการ ความเป็นไปได้ด้านผลลัพธ์ที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ และต้องคำนึงถึงเงื่อนไข ข้อจำกัด หรือบริบทของปัญหา

5. **ขั้นการสร้างชิ้นงาน** เป็นขั้นการสร้างชิ้นงานตามกระบวนการ วางแผนและออกแบบเบื้องต้น คอยซักถามปัญหา ทั้งคอยชี้แนะซักถาม แนวทางแก้ไขเบื้องต้น เพื่อป้องกันอุปสรรคที่อาจเกิดจากการวางแผน โดยในขั้นนี้ ครูผู้สอนจะต้องคอยสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์เพื่อให้ผู้เรียนดำเนินสร้างชิ้นงานจนประสบผลสำเร็จ

6. **ขั้นทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข** เป็นขั้นการทดสอบ ทดลอง ชิ้นงานที่ผู้เรียนออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับปัญหาที่กำหนดไว้ รวมถึงการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาปรับปรุงชิ้นงาน ตามความต้องการ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผลการทดลองกับกลุ่มอื่น ๆ และปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้นตามความเหมาะสม

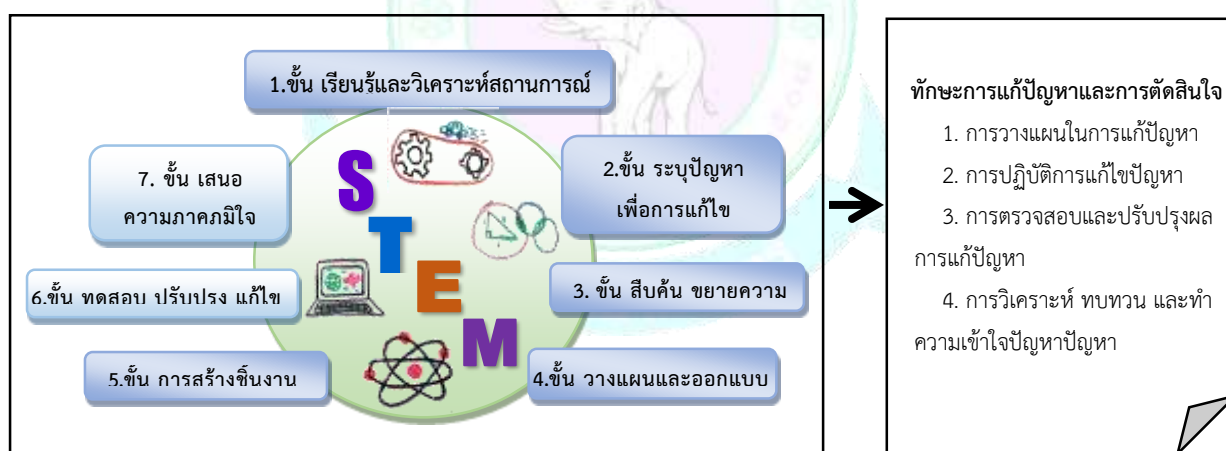
7. **ข้อเสนอความภาคภูมิใจ** เป็นขั้นการนำเสนอ ผลงานของตน ที่ผ่านการออกแบบและตัดสินใจสร้างตามขั้นตอน ปรับปรุงจนได้ นวัตกรรมที่สามารถแก้ไขปัญหาได้ โดยผู้สอนเน้นย้ำปัญหา เป้าหมาย นำไปสู่การแก้ปัญหา และส่งเสริม ให้กำลังใจจากผลงานที่ผู้เรียนสร้างจนประสบผลสำเร็จ

ทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาในการคิด เลือกวิธีการแก้ปัญหาด้วยการวิเคราะห์ ปัญหาโดยเป็นการคิดค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าว เลือกวิธีการ และการปฏิบัติที่เหมาะสม นำไปสู่สถานะที่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยหลักการ 4 ด้าน ดังนี้

1. การวางแผนในการแก้ปัญหา หมายถึง การทำความเข้าใจกับปัญหาซึ่งจะช่วยให้เกิดการคาดคะเนว่าจะใช้วิธีการในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ดี โดยอาจวิเคราะห์จากประสบการณ์ นำไปสู่การวางแผนในการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน
2. ขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา หมายถึง การดำเนินการตามขั้นตอนเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้เครื่องมือ ขั้นตอนกระบวนการที่กำหนดไว้ ขั้นตอนนี้ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนที่สร้างขึ้น และเทคนิคการเรียนรู้กระบวนการ
3. การตรวจสอบและปรับปรุงผลการแก้ปัญหา หมายถึง การพิจารณาทบทวนกระบวนการหลังจากที่ลงมือแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว และทำการตรวจสอบว่าวิธีการดังกล่าวให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ชัดเจนหรือไม่ โดยทำการตรวจสอบว่าขั้นตอนวิธีที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับรายละเอียดของปัญหา และผลการปรับปรุงผลการแก้ปัญหานั้นต้องปรับปรุงในด้านใดเพิ่ม
4. การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง การวิเคราะห์ผลการดำเนินการตามขั้นตอนโดยพิจารณาถึงหลักการและเหตุผลปัญหา และผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการ พบข้อมูลใด และมีขั้นตอนการวางแผนเพื่อแก้ปัญหาอย่างไร

กรอบแนวคิดในการวิจัย

รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)

ที่มา: วิชาพร อ่อนปุย, 2563

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education สามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาและการตัดสินใจให้นักศึกษา
2. หลังนักศึกษาครูปฐมวัยได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education มีทักษะด้านการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ สูงขึ้น
3. ได้ผลการทบทวนคุณภาพการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร และตัวอย่างวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนที่ 1 เพื่อศึกษาความคิดเห็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education และความคิดเห็นด้านทักษะการแก้ปัญหาและตัดสินใจ

ประชากรที่ใช้ในการสอบถามครั้งนี้ คือ อาจารย์ผู้สอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 40 คน ครูพี่เลี้ยงจากสถานศึกษาที่นักศึกษาฝึกประสบการณ์ จำนวน 58 คน และนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง 28 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสอบถามครั้งนี้ เมื่อคำนวณตามสูตร ในกรณีที่ประชากรมีจำนวนแน่นอน (Yamane, 1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ได้ดังนี้ อาจารย์ผู้สอน จำนวน 36 คน ครูพี่เลี้ยง จำนวน 52 คน และนักศึกษา จำนวน 25 คน รวม 113 คน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนที่ 3 เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาครู สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ศึกษาอยู่ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 2 ห้อง รวมทั้งสิ้น 58 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาครูสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 3 ห้อง 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 28 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวิธีการดำเนินการแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลความคิดเห็นด้านการจัดการเรียนรู้และด้านทักษะการแก้ปัญหาและตัดสินใจ

1.1. ดำเนินการสอบถามความคิดเห็นและความต้องการที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education และทักษะการแก้ปัญหาและตัดสินใจ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education จากอาจารย์ผู้สอน ครูพี่เลี้ยง และ นักศึกษา จำนวน 113 คน

1.2. ศึกษาแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education ของ วิชญาพร อ่อนบุญ .(2562). ที่ผู้วิจัยได้ทำไว้แล้วโดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.16 จัดอยู่ในระดับมาก และนำมาปรับปรุงพัฒนา เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education

1.3. ศึกษาองค์ความรู้พื้นฐานของนักศึกษาครูตามประเด็น ดังนี้

1. เทคนิคกระบวนการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education
2. ทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครูปฐมวัย

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การศึกษาลงมือวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครูครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

2.1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education ดำเนินการโดยสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นและความต้องการที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education และทักษะการแก้ปัญหาและตัดสินใจ จากอาจารย์ผู้สอน ครูพี่เลี้ยง และนักศึกษา รวมทั้งสิ้นจำนวน 113 คน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และดำเนินการศึกษาเทคนิคกระบวนการจัดกิจกรรมทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education ร่วมกับการนำ ขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวคิด Stem Education ที่ดำเนินการพัฒนาผ่านมาแล้ว ปรับปรุงกระบวนการคงไว้ 7 ขั้นตอน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ ความเหมาะสม จำนวน 5 ท่าน โดยมีมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.59 อยู่ในเกณฑ์ ระดับมาก

2.2. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ดำเนินการศึกษาลักษณะและแนวการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดำเนินการสร้างคู่มือและแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจโดยลักษณะของการสร้างแบบทดสอบใช้หลักการแก้ปัญหาและการตัดสินใจมาเป็นเหตุผลในการพิจารณา ซึ่งมีหลักการประกอบด้วยโจทย์สถานการณ์ปัญหา และมีคำถาม 4 ข้อ เพื่อวัดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ 4 ด้าน ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยผ่านการหาคุณภาพของเครื่องมือกำหนดให้เป็นแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ปรับปรุงแก้ไขทำการวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) คัดเลือกข้อที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปผลที่ได้อยู่ระหว่าง 1.00 และเมื่อนำไป Try out มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.73 ผลที่ได้นี้ใช้ได้เนื่องจากมีค่าตั้งแต่ 0.70 ไม่เกิน 1.00

2.3. แบบประเมินกระบวนการจัดกิจกรรมของนักศึกษาโดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education และทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ดำเนินการโดยศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education หลักเกณฑ์การประเมินผล จากเอกสาร บทความ และงานวิจัย สร้างแบบประเมินกระบวนการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education โดยลักษณะของการสร้างแบบประเมินใช้หลักการสอบถามเกี่ยวกับกระบวนการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education ด้านการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ 4 ด้าน โดยกำหนดครอบคลุม กระบวนการตามแนวคิด STEM Education และทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ รวมทั้งสิ้น 5 ด้าน 1.ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education 2.ด้านการวางแผนในการแก้ปัญหา 3.ด้านกระบวนการแก้ไขปัญหา 4.ด้านการตรวจสอบและปรับปรุงผลการแก้ปัญหา 5.ด้านการวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา โดยใช้รูปแบบการ Checklist เพื่อแสดงความคิดเห็น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมความเหมาะสมพิจารณาปรับปรุงแก้ไขและทำการวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยเลือกข้อที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปผลที่ได้ระหว่าง 0.80-1.00

2.4. แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษา ดำเนินการโดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจและหลักเกณฑ์การประเมินผลเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ พร้อมดำเนินการสร้างแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษา เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมความเหมาะสมโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปผลที่ได้อยู่ที่ 1.00

2.5. แบบสะท้อนองค์ความรู้ (สำหรับนักศึกษา) ดำเนินการโดยศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education พร้อมวิเคราะห์เนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรม ทั้ง 9 ขั้นตอน และ ทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา ที่ได้ทำการศึกษาไว้เบื้องต้น 5 ขั้นตอน ดำเนินการสร้างแบบสะท้อนองค์ความรู้ ลักษณะคำถามเป็นการใช้คำถามปลายเปิด โดยเปิดโอกาสให้ผู้ตอบสะท้อนองค์ความรู้ ด้วยการเขียนความเรียง ระบุเป็นข้อ ตามความเหมาะสม ซึ่งจะดำเนินการตอบแบบสะท้อนองค์ความรู้นี้ได้หลังได้รับประสบการณ์จากการนำองค์ความรู้ไปปฏิบัติในชั้นเรียน และในสถานการณ์จริง เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปผลที่ได้อยู่ระหว่าง 0.80-1.00

2.6. แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education ดำเนินการโดย ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจวิเคราะห์คำถามที่ใช้สอบถามคำนึงถึงความสอดคล้องของกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education และเลือก

รูปแบบเครื่องมือที่จะใช้สอบถาม พร้อมการกำหนดเกณฑ์การประเมิน สร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education โดยใช้รูปแบบการ Checklist เพื่อแสดงความคิดเห็น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์ และความเหมาะสมโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปผลที่ได้อยู่ระหว่าง 0.80-1.00

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้และศึกษาผลการใช้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ดำเนินการ (Pre-test) ก่อนการทดลอง กับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 28 คน โดยใช้เครื่องมือ ดังนี้
 - 1.1. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ
 - 1.2. แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู
2. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อพิจารณาทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู ก่อนดำเนินการ
3. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education ทั้งนี้ระบุให้เรียนรู้สาระของรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ก่อนดำเนินการทดลองเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ รวม 8 ชั่วโมง
4. ผู้วิจัยดำเนินการถ่ายทอดกระบวนการและจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education แก่นักศึกษาครู ที่ศึกษาในรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ละ 4 ชั่วโมงรวม 16 ชม.
5. นักศึกษาดำเนินการออกแบบจัดกิจกรรมตามสถานการณ์ที่ผู้วิจัยได้แทรกปัญหาเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจโดยเลือกสื่อนวัตกรรม และรูปแบบแผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education
6. นักศึกษาปฏิบัติการสอนตามที่นักศึกษาออกแบบ ภายในชั้นเรียนโดยมีเพื่อนนักศึกษาเป็นเด็กปฐมวัย (สมมุติ)
7. นักศึกษาตัดสินใจเลือก สื่อ นวัตกรรม คงเดิม หรือปรับปรุง พร้อมดำเนินการปรับปรุงให้สมบูรณ์
8. นักศึกษาปฏิบัติการจัดกิจกรรมในสถานศึกษา โดยใช้แผน สื่อ นวัตกรรม ที่นักศึกษาออกแบบและปรับปรุงแก้ไข หลังผ่านการทดลองระหว่างนักศึกษาปฏิบัติในสถานศึกษาครูพี่เลี้ยง ประเมินจากการปฏิบัติ อาจารย์ผู้สอนประเมินจาก วีดีโอ การสอน โดยใช้แบบประเมินกระบวนการจัดกิจกรรมและทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ
9. นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ ข้อมูล เพื่อจัดทำเป็นผลการดำเนินการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education และทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู (โดยก่อนที่นักศึกษาจะลงสถานศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ชี้แจง ขั้นตอน และวิธีการประเมินแก่ครูพี่เลี้ยง ให้ชี้แจงให้ทราบถึงแนวทางการประเมินเบื้องต้น)
10. นักศึกษาดำเนินการประเมินทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ /ทดสอบทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ และสะท้อนองค์ความรู้ เพื่อเป็นการ (Post-test) ตรวจสอบองค์ความรู้ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education และทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ หลังการทดลอง โดยใช้แบบประเมิน ดังนี้
 - 10.1. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ
 - 10.2. แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู
 - 10.3. แบบสะท้อนองค์ความรู้
11. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจก่อนและหลังการดำเนินการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education
12. วิเคราะห์กระบวนการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นผลการอธิบายผล วัตถุประสงค์ของการวิจัยและเพื่อทบทวนคุณภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education

ขั้นที่ 4 ประเมินความพึงพอใจ

ดำเนินการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education

ผลการวิจัย

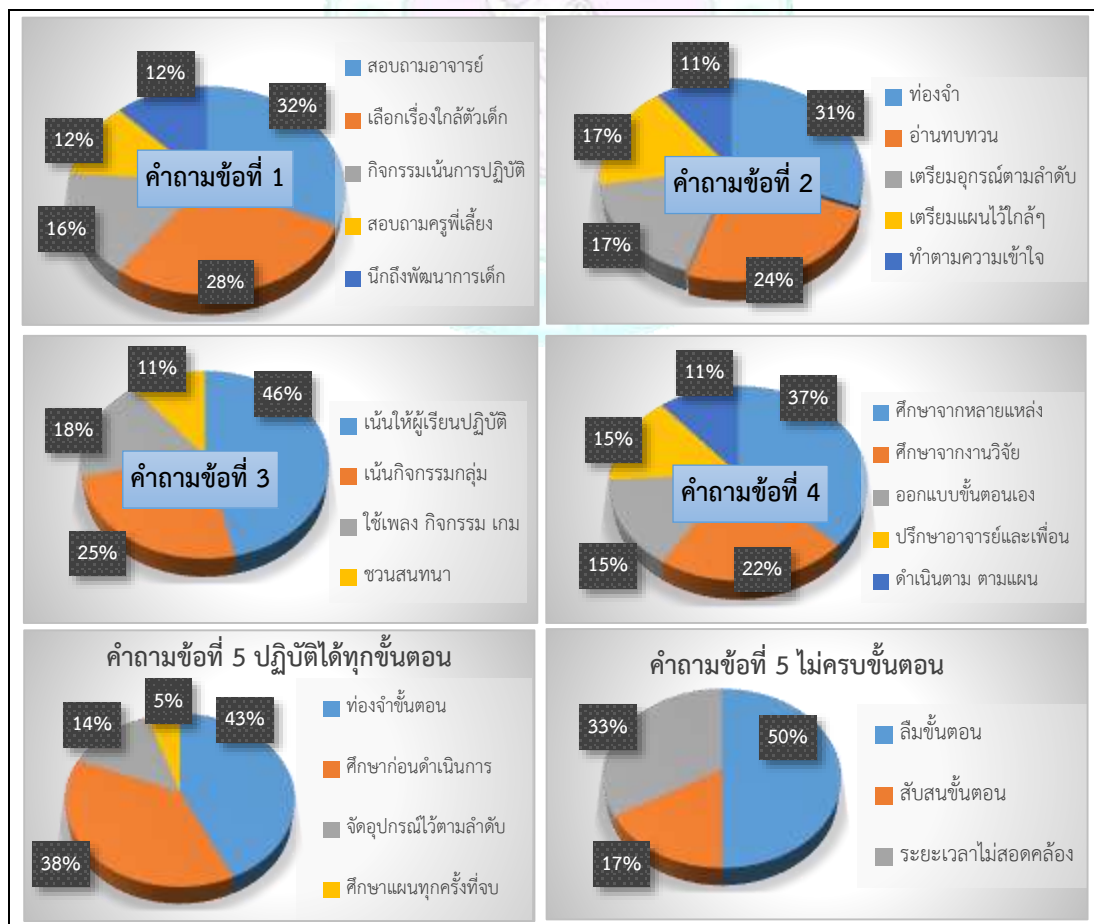
การศึกษาผลการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล และขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการสอบถามความคิดเห็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education และด้านทักษะการแก้ปัญหา และตัดสินใจ จากอาจารย์ผู้สอน ครูพี่เลี้ยง และนักศึกษา พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะการจัดการเรียนการสอน ตามแนวคิด STEM Education โดยภาพรวมเห็นด้วยต้องการให้มีการส่งเสริมอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ มีความสำคัญ/ต้องการให้ส่งเสริม อยู่ในระดับมากที่สุด โดยระบุไว้ว่า ทักษะการคิดแก้ปัญหาที่มีความสำคัญต่อการใช้ชีวิตประจำวัน

2. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education พบว่านักศึกษามีทักษะแก้ปัญหาและการตัดสินใจสูงขึ้น โดยวิเคราะห์ข้อมูลจาก แบบสะท้อนองค์ความรู้ หลังได้รับประสบการณ์และการนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปปฏิบัติจริงในสถานศึกษา 5 ประเด็นคำถาม ดังนี้

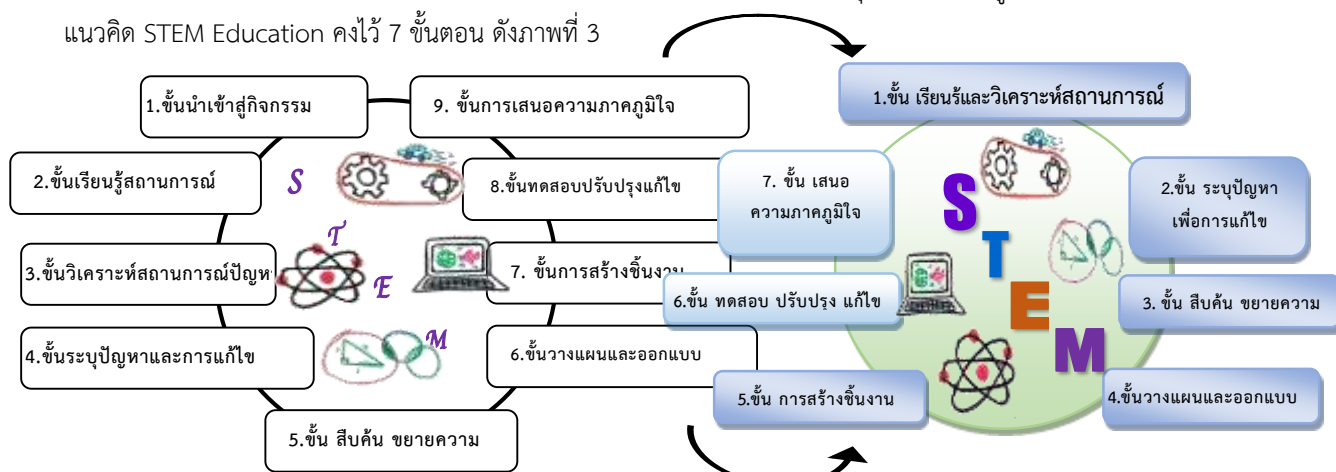
1. นักศึกษามีวิธีการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education ให้ครบตามกระบวนการอย่างไร
2. นักศึกษามีวิธีการกำหนด สถานการณ์ปัญหา สารการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้อย่างไร (เลือก 1 วิธี)
3. นักศึกษามีวิธีการ ชักชวนให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมตามรูปแบบ ที่นักศึกษา ออกแบบไว้ด้วยวิธีการใดบ้าง
4. นักศึกษามีวิธีการออกแบบขั้นตอนการจัดกิจกรรม โดยบูรณาการ STEM Education อย่างไร
5. การจัดกิจกรรมตามรูปแบบ STEM Education เห็นได้ชัดเจนทุกขั้นตอนหรือไม่ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ดังภาพที่ 2 ผลวิเคราะห์ข้อมูลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education



ภาพ 2 ผลวิเคราะห์ข้อมูลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education

3. ผลการทบทวนและวิเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำกระบวนการวิจัยจากผลการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education (วิชาพร อ่อนปุย, 2562) ซึ่งมีกระบวนการ 9 ขั้นตอน มาดำเนินการทบทวน วิเคราะห์ และปรับปรุงขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education คงไว้ 7 ขั้นตอน ดังภาพที่ 3



ภาพ 3 ผลการปรับปรุงขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครูโดยวิเคราะห์จาก 1) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ 2) แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู และ 3) แบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู (สำหรับครูพี่เลี้ยง และ อาจารย์) พบดังนี้



ภาพ 4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู

ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู 1.วิเคราะห์จากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education ซึ่งก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ =5.71, S.D.=1.46) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ =10.14, S.D.=1.21) และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังพบว่าสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรม 2.วิเคราะห์จากแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู พบว่าก่อนการจัดกิจกรรมผู้เรียนทำการประเมินตนเองมีผลอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ =2.63, S.D. 0.24) และหลังการดำเนินกิจกรรมทำการประเมินซ้ำ มีผลสูงขึ้นโดยมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ 4.24, S.D 0.18) สรุปได้ว่าหลังได้รับกิจกรรมผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจสูงขึ้น 3.วิเคราะห์จากผลการจัดการเรียนรู้ พบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ทำการประเมินมีผลอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ =2.62, S.D 0.20) และหลังการประเมินจากการวิเคราะห์ วิดีโอการสอนหลังปฏิบัติการในสถานศึกษาภาพรวมมีผลสูงขึ้นโดยมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ =4.15, S.D 0.46) สรุปได้ว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจสูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ 1)ด้านสิ่งสนับสนุนและส่งเสริม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ =4.67, S.D.=0.28) 2)ด้านสื่อและแหล่งจัดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ =4.46, S.D.=0.29) โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ =4.56, S.D.=0.18) อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ผลการดำเนินการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู (n=28) ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถอภิปรายได้ ดังนี้

1. ผลการสอบถามความคิดเห็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education และด้านทักษะการแก้ปัญหาและตัดสินใจ จากอาจารย์ผู้สอน ครูพี่เลี้ยง และนักศึกษา พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับ ลักษณะการจัดการเรียนการสอน ตามแนวคิด STEM Education โดยภาพรวมต้องการให้มีการส่งเสริมในระดับมากที่สุดและด้านทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ มีความสำคัญ/ต้องการให้ส่งเสริม อยู่ในระดับมากที่สุด โดยระบุไว้ว่า ทักษะการคิดแก้ปัญหาที่มีความสำคัญต่อการใช้ชีวิตประจำวัน ทั้งนี้ทักษะการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อการใช้ชีวิตประจำวันอย่างมากเช่นเดียวกับการตัดสินใจมีความสำคัญในระดับมากที่สุดซึ่งเป็นประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนโดยในความคิดเห็นส่วนมากระบุว่ากดดันต่อตัวผู้เรียนแต่ทำให้ผู้เรียนกล้าตัดสินใจสามารถเลือกด้วยตนเองเกิดความคิดรอบคอบมากขึ้นส่งผลให้กล้าเผชิญปัญหาที่พบและมีทักษะชีวิตแก้ไขปัญหาด้วยตนเองได้ดีรวมถึงเป็นประโยชน์ต่อบุคคลรอบข้าง พบว่าการแสดงความคิดเห็นระบุช่วยแบ่งเบาภาระผู้สอน / ลดการให้คำปรึกษาเข้าสังคมได้ง่าย มีทักษะการคิดร่วมกับเพื่อนและช่วยส่งผลให้ผู้เรียนกล้าตัดสินใจทำหากไม่มีการทำงานเป็นกลุ่มได้เป็นอย่างดีซึ่งกระบวนการตัดสินใจมีขั้นตอนโดย 1.ตระหนักถึงปัญหาหรือสถานการณ์ที่มีตัวเลือกเกิดขึ้น 2.พิจารณาและไตร่ตรองทางเลือก 3.เลือกทางเลือกที่ดี 4.ตัดสินใจบนพื้นฐานของทางเลือก 5.ยอมรับกับผลที่ตามมาของการตัดสินใจ และ 6.ประเมินผลการตัดสินใจ (Oppenheim, 1979) โดยที่กล่าวมาเป็นบทบาทของผู้สอนต้องเลือกปัญหาที่จะนำมาให้ผู้เรียนศึกษาสร้างความตระหนักและเห็นคุณค่าในปัญหาเตรียมเนื้อหาและแหล่งเรียนรู้และสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้อิสระแก่ผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้าส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นของตนอย่างเต็มที่ (สุวิทย์ มูลคำ, 2551) นำไปสู่การแก้ปัญหาที่ต้องอาศัยความรู้ความรอบคอบและประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันที่เป็นปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบและการแก้ไขปัญหาอย่างมีขั้นตอนมากขึ้น (ศศิธร พงษ์โกศา, 2557) จึงเป็นเหตุผลที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องการให้มีการส่งเสริมอยู่ในระดับมากที่สุดเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education พบว่านักศึกษามีทักษะแก้ปัญหาและการตัดสินใจสูงขึ้น โดยวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม ประเด็นที่ 1.วิธีการที่นักศึกษาจัดกระบวนการครบได้มากที่สุด โดยเรียงลำดับ ดังนี้ 1.ใช้วิธีการท่องจำ 2.บทวนขั้นตอนการจัดกิจกรรมก่อนปฏิบัติ 3.เตรียมอุปกรณ์เป็นลำดับ 4.มีแผนการสอนไว้เสมอ และ 5.ดำเนินการไปตามที่เข้าใจ ประเด็นที่ 2.การกำหนด สถานการณ์ปัญหา สาธารณการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนเรียงลำดับได้ ดังนี้ 1.สอบถามอาจารย์ 2.เลือกเรื่องที่ใกล้ตัวเด็ก 3.เลือกกิจกรรมเน้นลงมือปฏิบัติ 4.สอบถามครูพี่เลี้ยง 5.ดูจากความถนัดของเด็ก 6.ดูสภาพแวดล้อม ประเด็นที่ 3.วิธีการ ชักชวนให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม เรียงลำดับได้ ดังนี้ 1.เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ 2.เน้นกิจกรรมกลุ่ม 3.ใช้กิจกรรม การเล่นนิ้วมือ เพลง 4.ชวนสนทนา เน้นให้แสดงความคิดเห็น ประเด็นที่ 4.วิธีการออกแบบขั้นตอนการจัดกิจกรรม พบว่า 1.ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม จากหลายแหล่งนำมาจัดเป็นขั้นตอนของตนเอง 2.ศึกษาขั้นตอนจากตัวอย่างงานวิจัย 3.ออกแบบขั้นตอนเอง และพยายามปรึกษาอาจารย์และเพื่อน 4.ดำเนินตามขั้นตอนที่กำหนด 5.ทำตามขั้นตอนที่อาจารย์กำหนดไว้ประเด็นที่ 5.การจัดกิจกรรมตามรูปแบบ STEM Education เห็นได้ชัดเจนทุกขั้นตอนหรือไม่ พบว่า 1. นักศึกษาปฏิบัติได้ชัดเจน ครบทุกขั้นตอน โดยท่องจำขั้นตอนและกิจกรรมก่อนล่วงหน้า 2.ปฏิบัติตามทุกขั้นที่ออกแบบไว้โดยศึกษาทุกครั้ง 3.จัดอุปกรณ์ไว้ตามลำดับขั้นตอน 4.ศึกษาแผนทุกครั้งที่จะจบขั้นตอน และปฏิบัติได้ไม่ชัดเจน ไม่ครบทุกขั้นตอน โดย 1.ลืมขั้นตอน มักลืมขั้นเรียนรู้ปัญหา 2.ระยะเวลาไม่สอดคล้องกับกิจกรรม 3.สับสนขั้นตอน รวมทั้งผลการวิเคราะห์แบบสะท้อนองค์ความรู้จาก 5 ประเด็น 1.ปัญหาที่พบก่อนดำเนินกิจกรรมพบมากที่สุดคือ การใช้ เครื่องมือ เทคโนโลยี เช่น คอมพิวเตอร์ เครือข่าย อินเทอร์เน็ตไม่พร้อม 2.ความชัดเจนต่อประเด็นปัญหา พบว่า เครื่องมือ ด้านอิเล็กทรอนิกส์ไม่พร้อม และสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม 3.การพัฒนาทางเลือกแก้ประเด็นปัญหาโดยสืบค้นข้อมูล ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อหาแนวทางแก้ไข รองลงมาคือ ขอคำปรึกษา สอบถามอาจารย์ 4.การประเมินทางเลือก พบว่า เป็นกิจกรรมที่เน้นตัวเด็กเป็นสำคัญ คิดว่าเป็นแนวทางที่สามารถแก้ปัญหาได้ 5. ทางเลือกที่ดีที่สุด พบว่า 1.ไม่ได้ผลตามที่คาดหวัง แต่ปรับปรุงกิจกรรมระหว่างปฏิบัติ ทำให้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และปฏิบัติได้ ตกบางขั้นตอน แต่

สามารถทำได้จนเสร็จสิ้นกิจกรรม ทั้งนี้เนื่องจาก กระบวนการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education มีขั้นตอนที่ระบุกิจกรรมไว้ชัดเจน โดยแต่ละขั้นตอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้นิยามให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ และตัดสินใจเลือกวิธีการ ขั้นตอน การสร้าง ผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง รวมถึงการเป็นที่ปรึกษาและคอยชี้แนะแนวทางในการตัดสินใจผู้เรียนอยู่เสมอ จึงส่งผลให้นักศึกษาเมื่อพบปัญหาในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม สามารถใช้ทักษะการแก้ปัญหาและตัดสินใจเลือกวิธีการด้วยตนเองจนพบเป้าหมายในการปฏิบัติ ซึ่งส่งผลให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเองได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้จะพบได้ในขั้นตอนการนำเสนอความภาคภูมิใจของนักศึกษา หลังเสร็จสิ้นกิจกรรม ซึ่ง การคิดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมองที่สัมพันธ์กับกระบวนการทำงานของจิตใจ มนุษย์ การคิดต้องอาศัยกระบวนการรับรู้และเข้าใจและตอบสนองกับสิ่งแวดล้อม โดยผ่านการวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสังเคราะห์ และการประเมิน เพื่อให้ได้แนวทางในการนำไปใช้การแก้ปัญหา (มณฑา จำปาเหลืองและคณะ, 2559) เช่นเดียวกับ การตัดสินใจ คือ การเลือกทางปฏิบัติซึ่งมีอยู่หลายทาง ไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ อาจเป็นการตัดสินใจกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือหลายสิ่งหลายอย่าง การตัดสินใจมักเกี่ยวข้องกับปัญหาที่ยุ่ยากสลับซับซ้อน และมีวิธีการแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งอยู่เสมอ ผู้ตัดสินใจต้องเลือกปฏิบัติเพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่างดีที่สุด และเกิดผลสูงสุด (สมพงษ์ เกษมสิน , 2511 ; ศุภิมล เสริมสุข, 2556) ทั้งนี้ การคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนจะดีหรือไม่ดีนั้นผู้สอนมีส่วนสำคัญมากในการจัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นการกระตุ้นยั่วให้ผู้เรียนฝึกคิด การให้คำปรึกษาแนะนำตลอดจนการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ถ้ามีการส่งเสริมทักษะดังกล่าวให้แก่ผู้เรียนก็จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจได้ (จักรพงษ์ สุวรรณรัชมี, 2553) รีเดอร์ (Reeder, 1996; รัตติกาล สารทอง, 2551) อธิบายพฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ไว้ว่า 1) การบังคับ (Force) ช่วยกระตุ้นให้กระทำการตัดสินใจได้เร็วขึ้น 2) โอกาส (Opportunity) คือความเชื่อของผู้กระทำที่มีต่อสถานการณ์หรือทางเลือกที่มีอยู่ซึ่งเมื่อ ผู้กระทำพิจารณาแล้วเห็นว่าภายใต้สถานการณ์นั้นมีช่องทางจังหวะเวลาที่เหมาะสมและเปิดโอกาสให้เลือกกระทำได้ 3) ความสามารถ (Ability) คือการรับรู้ของผู้กระทำเกี่ยวกับกำลังหรือพลังของตนเองในการที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนบรรลุผลสำเร็จภายใต้สถานการณ์นั้น ๆ ผู้กระทำจะตระหนักถึงความสามารถของตนเองก่อนตัดสินใจและการกระทำทางสังคม เพราะตัดสินใจแล้วจะสามารถทำได้แน่นอน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สิริกุลดาม์ เกียรติทวี (2560) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้จากงานของพ่อเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและประสบการณ์การเรียนรู้วิถีธรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยสะสมเต็มศึกษา พบว่าการบูรณาการ การเรียนรู้จากงานของพ่อโดยสะสมเต็มศึกษา สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการออกแบบการเรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์โดยมุ่งเน้น ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์และลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจนเกิดประสบการณ์ตรงทำให้เกิดการเรียนรู้ด้านสติปัญญา และทักษะการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

3. ผลการทบทวนและวิเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำกระบวนการวิจัยจากผลการพัฒนารูปแบบการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education (วิญญาพร อ่อนปุย, 2562) โดยมี 9 ขั้นตอน มาวิเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education โดยคงไว้ 7 ขั้นตอน ทั้งนี้ บางขั้นสามารถนำรวมกัน แต่ยังคงความสอดคล้องกับการบูรณาการเนื้อหา 4 ด้านตามแนวคิด STEM Education โดยอธิบายได้ดังนี้ 1.ตัดชั้น นำเข้าสู่กิจกรรมออก ซึ่งโดยปกติกิจกรรมจะมีขั้นการนำสู่บทเรียน ซึ่งเป็นหัวใจของการจัดกิจกรรมเบื้องต้น 2.รวมชั้น เรียนรู้สถานการณ์และขั้นวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ทั้งนี้เมื่อเรียนรู้สถานการณ์ควรวเคราะห์สถานการณ์โดยทันทีเพื่อความสอดคล้องกับการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา สรุปผลการปรับขั้นตอนการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education มี 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1.ขั้นเรียนรู้และวิเคราะห์สถานการณ์ 2.ขั้น ระบุปัญหาเพื่อการแก้ไข 3.ขั้น สืบค้น ขยายความ 4.ขั้น วางแผนและการออกแบบ 5.ขั้น การสร้างชิ้นงาน 6.ขั้น ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข 7.ขั้นเสนอความภาคภูมิใจทั้งนี้ จากผลการปรับปรุงขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEM Education โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า มีความเหมาะสม มีความเป็นไปได้ และเป็นประโยชน์ ซึ่งการลดน้อยลงจะช่วยส่งผลให้ผู้ที่มีความสนใจในการศึกษาสามารถเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ รวมไปถึงขั้นตอน ได้เป็นอย่างดี รวดเร็ว และสามารถจดจำขั้นตอนได้นานขึ้น อีกทั้งมีรายละเอียดจากกรณีศึกษาที่ไว้อย่างชัดเจน ซึ่งภายในรูปแบบเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียน วิเคราะห์ปัญหา สืบค้นข้อมูล ลงมือออกแบบ ดำเนินการสร้าง ปรับปรุงแก้ไข รวมไปถึงการเสนอความภาคภูมิใจของตนเอง ซึ่งกระบวนการ ช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาและการตัดสินใจได้โดย 1.สามารถทำความเข้าใจกับปัญหาได้ 2.วิเคราะห์และออกแบบนวัตกรรมที่สามารถแก้ปัญหาได้ 3.ดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอน

เพื่อแก้ปัญหาโดยใช้นวัตกรรมที่ออกแบบได้ 4.พิจารณา ทบทวนผลหลังการทดลองปฏิบัติกิจกรรม และยอมรับข้อเสนอแนะปรับปรุง นำไปสู่การนำผลการออกแบบเพื่อปรับใช้ในสถานศึกษาได้ ทั้งนี้ แนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มที่ตีมี 5 ประการ ได้แก่ 1)เน้นการบูรณาการ 2)มีความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการอาชีพ 3.เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 4.ท้าทายความคิดของนักเรียน 5.เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นและความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา รวมถึง 5 ขั้นตอนมีจำนวนน้อยจะส่งผลให้ 1.ผู้เรียนกับผู้สอนสื่อความหมายกันได้ดี 2.ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3.สร้างแรงจูงใจและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน 4.ช่วยเน้นและทบทวนประเด็นสำคัญของสาระ และ 5.ช่วยสร้างลักษณะนิสัยการคิดให้กับผู้เรียน ตลอดจนนิสยใฝ่รู้ตลอดชีวิต (The Knowledge, 2018)

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู 1) วิเคราะห์จากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจทั้งก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังพบว่าสูงขึ้นกว่าก่อนการจัดกิจกรรม2) วิเคราะห์จากแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาครู พบว่าก่อนผู้เรียนทำการประเมินประเมินตนเองมีผลอยู่ในระดับปานกลาง และหลังการดำเนินการกิจกรรมทำการประเมินซ้ำ มีผลสูงขึ้น3)วิเคราะห์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Educationพบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ทำการประเมินมีผลอยู่ในระดับปานกลาง และหลังการประเมินโดยประเมินจากการวิเคราะห์ วิถีการสอนที่นักศึกษาดำเนินการหลังปฏิบัติการในสถานศึกษาโดยภาพรวมมีผลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบกิจกรรมทุก ๆ ขั้นตอนโดยเฉพาะขั้น การสร้างชิ้นงาน และขั้นการวางแผน ผู้วิจัยได้เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ รวมไปถึงการวิเคราะห์สถานการณ์พร้อมเลือกวิธีการแก้ปัญหา ทั้งนี้ ในระหว่างการออกแบบแผนการดำเนินการกิจกรรมของนักศึกษาผู้วิจัยได้เน้นย้ำว่า ครูผู้สอนจะต้องมีความเชื่อมั่นในตนเอง ตัดสินใจเลือกกระบวนการ ทั้งสิ้นอย่างชัดเจน โดยผู้วิจัยจะคอยชี้แนะ และกระตุ้นให้ผู้เรียนตัดสินใจจึงอาจส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยเฉพาะ ด้านเทคนิคการจัดกิจกรรมของนักศึกษาสองลำดับที่มีความสูงที่สุดคือ การท่องจำและ การเรียงสิ่งของอุปกรณ์ตามขั้นการดำเนินการ กิจกรรม เพื่อให้ตนเองสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ และในด้านการแก้ปัญหาเมื่อพบปัญหาและอุปสรรคโดยส่วนใหญ่สองลำดับที่มีปฏิบัติมากที่สุดคือ การสืบค้นจากแหล่งข้อมูล และการพยายามปรึกษาผู้รู้เพื่อให้ได้ผลที่ตรงกับความต้องการของตนเอง ซึ่งส่งผลให้นักศึกษาเกิดทักษะการคิดและการตัดสินใจและเกิดความมั่นใจในตนเองมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เป็นการตัดสินใจเลือกทางเลือกจากหลายทางเลือกโดยผ่าน กระบวนการตัดสินใจ ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (คุชฌันทรศาวดี, 2561) โดยวิธีสำคัญที่จะสร้าง และพัฒนาคนหรือผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะที่ดี คือการมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองสามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีทักษะการคิด การจัดการและเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ การสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็นและ แก้ปัญหาด้วยตนเองและในระบบกลุ่ม เพราะเป็นการปรับตัวต่อไปของชีวิต ผู้เรียนต้องพบกับการเปลี่ยนแปลง ของสังคม สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องอย่างมากมาย การคิดต้องใช้เวลาในการฝึกฝนผู้เรียนให้เกิดทักษะการคิด เพื่อพัฒนาการคิดระดับสูงขึ้น (ประเวศ วะสี.2542; อ้างถึงใน ภารดี สงวนศิลป์, 2553) ซึ่ง การคิดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมองที่สัมพันธ์กับกระบวนการทำงานของจิตเจตนาญญ์ การคิดต้องอาศัยกระบวนการรับรู้และเข้าใจตอบสนองกับสิ่งแวดล้อม โดยผ่านการวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสังเคราะห์ และประเมิน เพื่อให้ได้แนวทางในการนำไปใช้การ แก้ปัญหา ดังนั้น พฤติกรรมการคิดจึงมีความสำคัญควรต้องควรฝึกฝนในวัยเด็กสู่วัยผู้ใหญ่ เพื่อทำให้เกิดความ เข้าใจ ในระดับง่าย ๆ ไปสู่ระดับที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ซึ่งถือเป็นคุณสมบัติอันสำคัญประการหนึ่งที่จะนำไปสู่การบริหารจัดการชั้นเรียนที่มีคุณภาพได้ ดังนั้น ผู้สอนควรมีความเข้าใจในความสำคัญของกระบวนการ การแก้ปัญหาและการตัดสินใจและมีหลักการและเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง (มณฑา จำปาเหลืองและคณะ, 2559).

5. การประเมินความพึงพอใจหลังรับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education ทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ 1.ด้านสิ่งสนับสนุนและส่งเสริม 2.ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้ 3.ด้านผลที่ได้รับจากการจัดกิจกรรม และ4.ด้านกระบวนการจัดกิจกรรม ซึ่งจากผล นักศึกษามีความพึงพอใจภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้การดำเนินการกิจกรรมผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการจัดกิจกรรม ประกอบการให้คำปรึกษา (Coach and Mentor) และการบริการที่ดี (Facilitator) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสุขระหว่างเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกปฏิบัติในการ

วิธีการที่ตนเอง สืบค้น วิเคราะห์ พิจารณา ฟังพอใจ ตัดสินใจเลือกปฏิบัตินำไปสู่ความภาคภูมิใจในตนเอง โดยเน้นการและให้แนวคิดการปฏิบัติเพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจให้แก่ผู้เรียน และอย่าให้ผู้เรียนตัดสินใจเลือกวิธีการ หลังการสืบค้น วิเคราะห์ ออกแบบ วิธีการดำเนินกิจกรรมจนได้ผลเป็นที่พึงพอใจมากที่สุด (Bruning et al, 2004) ซึ่งหากผู้สอนมีความเชื่อ ในความสามารถของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในความสามารถของตนเอง อีกทั้งการสร้างเชื่อมั่นนี้จะส่งผลต่อการตัดสินใจและความสำเร็จของผู้เรียนได้ ซึ่งจะนำไปสู่ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมของผู้สอนซึ่งการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ต้องกระตุ้นผู้เรียน ด้วยความรัก เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักในความรู้ และนำสู่การปฏิบัตินอกจากนี้ยังพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้บูรณาการ ความรู้และทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เป็นต้น (มารุต พัฒนา, 2557) เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ สายชล สุกร (2562) ศึกษางานวิจัยเรื่องการพัฒนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาพบว่า 1.การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและมีการติดตามอย่างใกล้ชิดทำให้มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ดีขึ้น 2.มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือสูงขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้กระบวนการกลุ่มมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ อภิปรายร่วมกัน เน้นกระบวนการแก้ปัญหา จากการอภิปรายที่กว้างขวางเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ดี โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและคอยติดตามทุกขั้นตอน อีกทั้งการใช้สถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ ได้มีโอกาสเผชิญกับปัญหาใกล้ตัว และการสร้างชิ้นงาน ในการแก้ปัญหาโดยการคิดค้นและออกแบบ ซึ่งจะเป็นตัวขับเคลื่อนให้นักเรียนกระตือรือร้นและแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education ผู้สอนควรทำความเข้าใจหลักการ วิธีการ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมให้พร้อมก่อนเสมอ โดยเฉพาะการเน้นย้ำนักศึกษาเพื่อให้กิจกรรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education มีความสำคัญอย่างยิ่งทุกขั้นตอน เพื่อให้นักศึกษาเกิดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจผู้วิจัยควรเน้นย้ำผู้เรียน ดังนี้ การลงมือปฏิบัติวิเคราะห์สถานการณ์เลือกวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูผู้สอนจะต้องมีความมั่นใจในขั้นตอนและมีความชัดเจนต่อกิจกรรม พร้อมทั้งจะตัดสินใจเลือกกระบวนการ ทั้งสิ้นอย่างชัดเจน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจได้ดี
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เพื่อให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ผู้สอนต้อง ไม่เร่งรัดกระบวนการ ไม่จำกัดความคิดของผู้เรียน โดยในบางขั้นตอนต้องมีการเปิดโอกาส ยืดหยุ่นในเรื่องเวลาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจให้ได้มากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาผลการวิจัยจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education กับตัวแปรอื่นๆ เช่น การคิดเชิงกลยุทธ์ การคิดเชื่อมโยง ซึ่งเป็นทักษะการคิดที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ต่อไป
2. ควรมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบตามแนวคิด STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจกับนักศึกษาทุกหมู่เรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักศึกษาได้รับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจที่ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญต่อการนำไปประยุกต์ใช้กับการดำเนินชีวิตประจำวัน หรือการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สรวงพร กุศลส่ง , ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมใจ กงเดิม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาวดี ศรีวรรณ , ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลฉัตร กล่อมอัม และอาจารย์วรรณ แก้วคำศรี เป็นอย่างสูงที่ได้ให้ความกรุณา เป็นผู้เชี่ยวชาญและให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัย จนส่งผลให้การวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทุกประการ

ขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย การพัฒนาการจัดการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ประเภท ครี้งนี้ เป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552. กรุงเทพฯ: บริษัท พรักหวาน กราฟฟิค จำกัด.
- กองนโยบายและแผน. (2559). แผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พ.ศ.2560-2564. เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- จักรพงษ์ สุวรรณรัตน์. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรูปแบบ Backward Design (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต).สาขาวิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดุขฎิ นรศาสตร์. (2561). การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เอกสารประกอบการอบรมผู้นำด้านการบริหารงานป้องกันควบคุมโรค รุ่นที่ 4. นครสวรรค์: สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3.
- พรชัย เจดามาน. (2559). การพัฒนาการศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21. เข้าถึงจาก <http://oknation.nationtv.tv/blog/jedaman>.
- การดี สงวนศิลป์. (2553).การศึกษาความสามารถในการตัดสินใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 2 หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL). วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 5(2), 66-71.
- มณฑา จำปาเหลือง และคณะ. (2559). กระบวนการสอนคิดเชิงเหตุและผล ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 คู่มือการพัฒนาทักษะการคิดเชิงเหตุและผล โครงการ การจัดการความรู้ครูต้นแบบ. กรุงเทพฯ: เครือข่ายวิจัยภูมิภาคมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มารุต พัฒนาผล. (2557). รูปแบบการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการรู้คิดและความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา. วารสารวิชาการ มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 7(3), 682-699.
- รัตติกาล สารทอง. (2551). ปัจจัยในการตัดสินใจศึกษาต่อระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของนักเรียน ในเขตพื้นที่สูงสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานาน เขต 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วิญญาพร อ่อนปุย. (2562). การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย สาขาการศึกษาปฐมวัย.เพชรบูรณ์: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- วิไลลักษณ์ ลังกา. (2560). กระบวนการบ่มเพาะคุณลักษณะครูไทยในทศวรรษการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาครู ครุศาสตร์-ศึกษาศาสตร์. วารสารวิจัยทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 11(1), 247-266.
- ศุวิมล เสริมสุข. (2556). ทักษะการตัดสินใจ. เข้าถึงจาก <https://www.gotoknow.org/posts/170502>.
- สายชล สุกร. (2562). การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). ภาควิชาการศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สิริญลดาณ์ เกียรติทวี. (2560). การจัดการเรียนรู้จากงานของพ่อเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และประสบการณ์การเรียนรู้ วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยสะเต็มศึกษา(วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ภาควิชาหลักสูตร การสอนและการเรียนรู้ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). สะเต็มศึกษา สรุปผลการประชุมโต๊ะกลมไทย-สหรัฐฯ ด้านการศึกษา ครั้งที่ ๗ วัฒนธรรมการเรียนรู้สำหรับกำลังคนในศตวรรษที่ ๒๑. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน). (2018). STEM Education. นิตยสารพัฒนาความรู้และความคิดสร้างสรรค์, 2(9), 3-9.
- Bruning, R., Schraw, G.,Norby, M. & Ronning, R. (2004). Cognitive psychology and instruction (4 th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: MerrillPrentice Hall.