

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่บูรณาการสู่การเรียนการสอนในระดับ บัณฑิตศึกษา

A Learning Activity Model for Learning Activity Management for Integration into Graduate Studies

เทอดชัย บัวผาย¹ วิญญู อุดระ² จิตติมา ผ่องแผ้ว³ และ วรปภา อาริราษฎร์⁴

ศึกษานิเทศก์ สังกัด สพป.ขอนแก่น เขต 2¹ ศึกษานิเทศก์ สังกัด สพม.24 กาฬสินธุ์²

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ศึกษาสงเคราะห์อ่าวบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด³ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการบูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา รายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี 2) ศึกษาผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับผู้เรียน รายวิชา สัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี และ 3) ศึกษาการยอมรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในรายวิชา สัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยีของครูและบุคลากรทางการศึกษา กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต รุ่นที่ 1 จำนวน 17 คน ที่ลงทะเบียนรายวิชา สัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี ในภาคเรียนที่ 3/2558 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เอกสารประกอบการสอน แบบ มคอ.3 แบบวัดผลการเรียนรู้ และ แบบสอบถามการยอมรับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ TAM สถิติที่ใช้คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี ได้สอดแทรกการเรียน การสอนและกิจกรรมแบบสะเต็มศึกษา 4 ครั้ง จำนวน 16 ชั่วโมง โดยสอดแทรกการบรรยายหลักการและแนวคิด ของสะเต็มศึกษา 1 และปฏิบัติการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ การศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education ในเรื่องการพักรวด โดยจัดทำเป็นหลักสูตรอบรม ผล การศึกษากิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง การพักรวด ที่มีองค์ประกอบของหลักสูตร ได้แก่ หลักการ เหตุผล จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างเนื้อหาหลักสูตร ระยะเวลา กิจกรรมในการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และ การวัดและประเมินผล 2) ผู้วิจัยได้การบูรณาการผลการวิจัยสู่การเรียนการสอน ในรายวิชา สัมมนาด้านการจัดการ เทคโนโลยี-1 โดยการปรับปรุงรายละเอียดแผนการสอนหรือ มคอ.3 รายวิชา 7090103 สัมมนาด้านการจัดการ เทคโนโลยี-1 กำหนดประเด็นหัวข้อการเผยแพร่กระบวนการการเรียนรู้แบบ STEM Education ไว้ในสัปดาห์ที่ 9- 10 และ 3) จากผลการรับฟังการบรรยายผลการวิจัย เรื่อง รูปแบบ STEM Education ส่งผลให้นักศึกษา จำนวน 2 คน ได้วิจัยเรื่องเกี่ยวกับ รูปแบบ STEM Education จำนวน 2 คน ได้แก่ นางสาวกาญจนา ดงสงคราม ชื่อเรื่อง รูปแบบการใช้เทคโนโลยี RMU MOOC โดยประยุกต์ใช้ STEM Education และ นายเกียรติศักดิ์ โคกสีอูชา ชื่อ เรื่อง รูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ โดยประยุกต์ใช้ STEM Education สำหรับการเรียนการสอน รายวิชา ไฟฟ้า

คำสำคัญ: สะเต็มศึกษา, การเผยแพร่, รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้, การบูรณาการ

ABSTRACT

The objectives of the research were study strategies for integrating learning activities of STEM education for “Seminar on Technology Management”, 2) to assess the results of learning activities of STEM education, and 3) to find the acceptance of teachers and educational personnel of learning activity model of STEM education. The target population was seventeen doctoral students of the Technology Management Program who studied Seminar on Technology

Management” in the 3rd semester of 2015. The instrument was a supplementary book, a course syllabus and outline, a learning assessment form, and a questionnaire. The statistics used were the percentage, mean, standard deviation.

The study showed that STEM education was added in learning activities of “Seminar on Technology Management” four times for sixteen hours. The added contents consisted of principles and concepts of STEM education on the topic of “Making Paper Rocket” by organizing a training course. The curriculum of STEM learning activities consisted of rationale, learning objective, outline of contents, time period, learning activities, assessment and evaluation. 2) The author integrated research results into learning activities of “Seminar on Technology Management 1” by developing the course syllabus of 7090103. The learning activities of STEM education was taught in the 9 and 10th week. Consequently, there were two doctoral students of the Technology Management Program conducting research on a model of STEM education. Miss Kanjana Dongsongkhram conducted research on “A Model of RMU MOOC Application of STEM Education, and Mr.Kiatissak Khokluecha conducted a research on “A Model of Information Technology Application of STEM Education for Instructional management of Electricity Course”.

Keyword: STEM Education, Diffusion, Activity Learning Model, Integrated

บทนำ

การพัฒนามนุษย์เป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ ซึ่งวิธีการพัฒนามนุษย์เพื่อให้มีทักษะที่ยั่งยืนสามารถใช้ชีวิตในโลกอนาคตที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีนั้น คือ การพัฒนาการศึกษา การศึกษาเป็นการสร้างชีวิตของมนุษย์ให้มีศักยภาพในการดำรงชีวิต และเป็นประชาชนที่มีคุณภาพในการพัฒนาประเทศต่อไป [1] ทักษะที่ควรคำนึงถึงคือทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีจุดเริ่มต้นมาจากการประชุมร่วมกันของนักวิชาการหลายสาขาในประเทศสหรัฐอเมริกา เนื่องจากรัฐบาลมีความต้องการพัฒนาคุณภาพของประชากรเพื่อยกระดับขีดความสามารถของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติและการดำรงชีวิตอยู่ในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีข้อสรุปร่วมกันว่า ทักษะที่ จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ควรมีอยู่ 3 ด้านหลัก ๆ คือ ทักษะการ เรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะชีวิตและการทำงาน และทักษะด้าน สารสนเทศ สื่อและ เทคโนโลยี [2] ดังนั้นการจัดการศึกษาแบบบูรณาการ จึงเน้นให้ความสำคัญกับวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์อย่างเท่าเทียมกัน หรือ STEM Education จึงเป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่ตอบสนองต่อการเตรียมรุ่นใหม่ในศตวรรษที่ 21 เพราะธรรมชาติของทั้ง 4 วิชานี้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้และความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้ดี และมีคุณภาพในโลกของศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความเป็นโลกาภิวัตน์ที่ตั้งอยู่บนฐานความรู้ และเต็มไปด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี อีกทั้งยังเป็นวิชาที่มีความสำคัญกับการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพชีวิตและความมั่นคงของประเทศได้ นอกจากนี้ STEM Education ยังเป็นการจัดการศึกษาที่สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงทั้งด้านความรู้ ทักษะการคิด และทักษะอื่นๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้า สร้าง และพัฒนาคิดค้นสิ่งต่างๆ ในโลกปัจจุบัน การเน้นความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การมีส่วนร่วมของผู้เรียนกับข้อมูล เครื่องมือทางเทคโนโลยี การสร้างความยืดหยุ่นในเนื้อหาวิชา ความท้าทาย ความสร้างสรรค์ ความแปลกใหม่ และการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายของบทเรียน STEM Education จึงเหมาะที่จะทำให้เยาวชนรุ่นใหม่เกิดการเรียนรู้และอยู่ในโลกแห่งอนาคตได้อย่างแท้จริง [3]

ประเทศไทยตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ได้พัฒนาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และปรับปรุง 2551 กำหนดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี ซึ่งถูกรวมไว้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผนวกกับบริบทของประเทศไทย และแนวคิดของคำว่า การออกแบบตามแนวทางของอังกฤษ และแนวคิดด้านเทคโนโลยีศึกษาของอเมริกา จึงทำให้แนวกิจกรรมการเรียนรู้มีส่วนที่แตกต่างจาก technology education ในอเมริกาอยู่บ้าง วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (Design and Technology) มีเป้าหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี เพื่อดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้กระบวนการเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการโดยออกแบบ และสร้างผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีการบูรณาการกับศาสตร์อื่นอย่างเหมาะสม เห็นคุณค่า และเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม โดยรวมแนวคิดของเทคโนโลยีและวิศวกรรมเข้าด้วยกัน เพื่อการบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการของมนุษย์ด้วยการสร้างสรรค์ผลงาน นวัตกรรม รวมถึงระบบหรือวิธีการ ทั้งนี้ยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้มองเห็นถึงความเชื่อมโยงของการเรียนรู้กับชีวิตจริง และยังนำไปสู่การมองเห็นแนวทางการประกอบอาชีพในอนาคต [4]

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงความพร้อมของหลักสูตร พบว่าทั้ง 4 กลุ่มวิชาของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จะเห็นได้ว่า มีเพียงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) และคณิตศาสตร์ (M) เท่านั้น แต่ไม่พบว่ามีหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ปรากฏอย่างชัดเจนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะมีก็เป็นเพียงลักษณะการสอดแทรกอยู่ในวิชาเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์เท่านั้น ดังนั้นการสร้างความคิดที่ชัดเจนต่อเนื่องและสอดคล้องของแต่ละหลักสูตรวิชาจึงมีความสำคัญ เพราะจะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปจัดการเรียนการสอนได้ นอกจากความพร้อมด้านหลักสูตรทั้ง 4 วิชาแล้ว ความพร้อมด้านสื่อบทเรียน กระบวนการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน ก็มีความสำคัญที่ให้ประเทศไทยสามารถใช้ STEM Education ได้ [3] นอกจากนี้ สุพรรณิชาญประเสริฐ [4] กล่าวว่า คุณครูส่วนใหญ่จะมีความวิตกกังวล ไม่แน่ใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน เนื่องจากคำว่า STEM Education ยังเป็นเรื่องใหม่สำหรับครู พรทิพย์ ศิริภักทราชย์ [3] ได้เสนอแนะแนวทาง คือ การพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ การพัฒนาครู ผู้บริหาร และให้ผู้ทรงคุณวุฒิในสถาบันอุดมศึกษามีบทบาทในการพัฒนาครู เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนในชุมชนของตนเองมีความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้อง กระตุ้นให้ครูสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ปลอดภัยเป็นมิตร แนะนำให้ครูสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ ให้ความช่วยเหลือครูในเรื่องของการวางแผน จัดการหลักสูตร ตลอดจนให้กำลังใจเพื่อให้ครูมีความมั่นใจ และมีเจตคติที่ดีต่อ STEM Education

จากความสำคัญของ STEM Education ที่ เป็นแนวทางการจัดการศึกษาหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบัน และความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 ตลอดจนสาระในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานยังขาดความเชื่อมโยงที่จะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปจัดการเรียนการสอนได้ ส่งผลให้ครูมีความวิตกกังวล ไม่แน่ใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ดังนั้นในคณะผู้วิจัยตระหนักถึงการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว จึงมีความสนใจในการทำวิจัย เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEM Education สาระการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เพื่อเป็นแนวทางให้ครูได้นำพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education ต่อไป

ผู้วิจัยในฐานะบุคลากรสังกัดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้ปฏิบัติการสอนรายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี (Seminar on Technology Management) นักศึกษาสาขาการจัดการเทคโนโลยี หลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนรายวิชาดังกล่าว ได้ตระหนักถึงการเรียนรู้ของนักศึกษาในระดับปริญญาเอกที่จะเป็นต้องมีความรู้และทักษะในการเรียนรู้แบบ STEM Education จึงได้ดำเนินการศึกษา และวิจัย และนำผลการวิจัยบูรณาการในการเรียนการสอน เผยแพร่กระบวนการเรียนรู้แบบ STEM Education โดยผู้วิจัยได้

ปรับปรุง รายละเอียดแผนการสอนหรือ มคอ.3 ให้มีกิจกรรม การเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจใน กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEM Education ต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อศึกษาแนวทางการบูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษารายวิชาสัมมนาด้านการจัดการ เทคโนโลยี

1.2 เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับผู้เรียนรายวิชาสัมมนาด้านการ จัดการเทคโนโลยี

1.3 เพื่อศึกษาการยอมรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาสัมมนาด้านการจัดการ เทคโนโลยีของครูและบุคลากรทางการศึกษา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สายสมร เฉลยกิตติ และคณะ [5] ได้วิจัย เรื่อง การศึกษาผลของการบูรณาการบริการวิชาการกับการ จัดการเรียนการสอนรายวิชา วทศท 101 การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนาบุษย์ต่อความมีจิตอาสาและความสุขใน การเรียนของนักเรียนพยาบาลชั้นปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนพยาบาลชั้นปีที่ 1 จำนวน 84 คน โดยกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาการศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนาบุษย์ ใน ระหว่างเดือนสิงหาคม - ธันวาคม 2557 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับความมีจิตอาสาของ นักเรียนพยาบาล และแบบสอบถามความสุขในการเรียนรู้ซึ่งมีค่าความเที่ยง สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach alpha coefficient) เท่ากับ .95 และ .92 ตามลำดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า นักเรียนพยาบาลมีคะแนนเฉลี่ยความมีจิตอาสาและคะแนนเฉลี่ยของ ความสุขอยู่ในระดับมาก ผลจากการวิจัยรูปแบบการบูรณาการการจัดการเรียนการสอนรายวิชา วทศท 101 การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนาบุษย์ต่อความมีจิตอาสาของนักเรียนพยาบาล ในครั้งนี้ ก่อให้เกิดประสิทธิผลในการ เรียนรู้ของผู้เรียน จึงเป็นการบูรณาการการจัดการเรียนการสอนการเรียนรู้ที่ควรนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการ เรียนรู้ต่อไป

วรปภา อาริราษฎร์ [6] ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาผลการเรียนรู้จากการบูรณาการงานบริการวิชาการและ งานวิจัย เรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเพื่อการเรียนรู้ สู่การเรียนการสอน รายวิชาสัมมนาทางคอมพิวเตอร์ ศึกษา ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอน โดยการบูรณาการงานบริการวิชาการ งานวิจัย การใช้แท็บเล็ตเพื่อการเรียนรู้ สู่การเรียนการสอน ในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2554 ผู้วิจัยได้ประชุม กลุ่มย่อยอาจารย์ในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นวิทยากรอบรมแท็บเล็ต อาจารย์ประจำหลักสูตรปริญญาเอก สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน ที่ประชุมเห็นชอบและสรุปแนวทางการจัดการเรียน การสอนโดยการบูรณาการ หรือ รูปแบบการบูรณาการ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาอย่างมีความหมาย การกำหนดวัตถุประสงค์หลัก การออกแบบงานวิจัย การพัฒนาเครื่องมือการวิจัย การบริการและติดตามผล และ การสะท้อนผลและสรุปผล และ 2) ผลการศึกษาศักยภาพการเรียนรู้ของนักศึกษาจากกระบวนการของผู้สอนที่ได้บูรณา การงานบริการวิชาการ งานวิจัย การใช้แท็บเล็ตเพื่อการเรียนรู้ สู่การเรียนการสอน พบว่า 2.1) ผลการเรียนรู้ด้าน ความรู้ความเข้าใจ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนการวิจัยทางคอมพิวเตอร์ศึกษา สามารถออกแบบการ วิจัยและนำเสนอต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตรได้อย่างถูกต้อง 2.2) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะของนักศึกษาใน การนำความรู้สู่การปฏิบัติ นักศึกษาทำวิจัยโดยใช้แท็บเล็ตเป็นเครื่องมือ สร้างสรรค์งานวิจัยได้ตามลำดับ คือ ระดับ ที่ 4 สามารถดำเนินการวิจัยและนำเสนอรายงานวิจัยต่อที่ประชุมวิชาการ ร้อยละ 40.74 ระดับที่ 1 นักศึกษามี ความรู้ความเข้าใจในการออกแบบการวิจัยและนำเสนอต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตร ร้อยละ 33.33 ระดับที่ 3 นักศึกษาสามารถดำเนินการวิจัยผ่านการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างและพร้อมที่จะนำเสนอรายงานวิจัย ร้อยละ

18.52 และระดับที่ 2 นักศึกษาได้ทำการทดลองใช้เครื่องมือไปแล้วในบางส่วนร้อยละ 7.41 ตามลำดับ และ 2.3) ผลการเรียนรู้ด้านเจตคติของนักศึกษา วัดจากแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ในการนำความรู้สู่การปฏิบัติ ศึกษาจากนักศึกษาที่ทำวิจัยโดยใช้แท็บเล็ตเป็นเครื่องมือ จำนวน 27 คน พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบการบูรณาการของผู้สอน ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน=0.52) โดยนักศึกษาระดับปริญญาเอก มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=4.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน=0.21) และมากกว่านักศึกษาในระดับปริญญาโท ซึ่งมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน=0.62)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

- 1.1 เอกสารประกอบการสอน แบบ มคอ.3 วิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี ที่ผู้สอนปรับปรุงและพัฒนาขึ้น
- 1.2 แบบวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เรื่อง สะเต็มศึกษา ในวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี เป็นแบบวัดแบบหลายเปิด จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน โดยแบบวัดผลการเรียนรู้มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.0 ทุกข้อ
- 1.3 แบบสอบถามการยอมรับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ TAM เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 13 ข้อ มีค่าความสอดคล้องของข้อคำถาม เท่ากับ 1.0 ทุกข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.73

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มทดลอง เป็นนักศึกษาสาขาการจัดการเทคโนโลยี หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต รุ่นที่ 1 จำนวน 17 คน ที่ลงทะเบียนรายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยีภาคเรียนที่ 3/2558 เดือน มีนาคม-เมษายน 2559

กลุ่มเผยแพร่กิจกรรม เป็นครูและบุคลากรทางการศึกษาที่เข้าร่วมสัมมนา นวัตกรรมการเรียนการสอน ร่วมกับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ในวันที่ 10-15 สิงหาคม 2559 จำนวน 75 คน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education
- 3.2 ปรับปรุงรายละเอียดแผนการสอนหรือ มคอ.3 วิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยีกำหนดประเด็นหัวข้อการเผยแพร่กระบวนการการเรียนรู้อย่างแบบ STEM Education
- 3.3 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนดใน มคอ.3 รายสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี และวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้แบบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนพัฒนาขึ้น
- 3.4 ศึกษาผลการเผยแพร่กิจกรรมการเรียนรู้ มคอ.3 รายสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยีให้กับครูและบุคลากรทางการศึกษา
- 3.5 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [7] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	ยอมรับในระดับดีที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	ยอมรับในระดับดี
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	ยอมรับในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	ยอมรับในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	ยอมรับในระดับที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาแนวทางการบูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษารายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี

ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบและแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา นำมาบูรณาการสู่การเรียนการสอนในรายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ที่มีเป้าหมายและวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้ศึกษา เรียนรู้ และค้นคว้า เทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่เป็นหลักการ แนวคิด การจัดการเทคโนโลยีสมัยใหม่และเทคโนโลยีร่วมสมัย ผู้วิจัยได้การบูรณาการสู่การเรียนการสอน ในรายวิชา สัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี โดยการปรับปรุงรายละเอียดแผนการสอนหรือ มคอ.3 รายวิชา 7090103 สัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดประเด็นหัวข้อของ รายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรม การเรียนการสอน	ผู้สอน
1	ชี้แจงและแนะนำรายวิชา และการทำวิทยานิพนธ์	4	บรรยาย	ผศ.ดร.วรภา อารีราษฎร์
	แนะนำวิธีการสืบค้นข้อมูลและแหล่งอ้างอิงงานวิจัย	4	สาธิต ,ฝึกปฏิบัติ	ผศ.ดร.วรภา อารีราษฎร์
2	องค์ประกอบของการเขียนเค้าโครงวิทยานิพนธ์	4	บรรยาย	ผศ.ดร.วรภา อารีราษฎร์
	ปฏิบัติการวิเคราะห์งานวิจัย/วิทยานิพนธ์	4	สาธิต ,ฝึกปฏิบัติ	ผศ.ดร.วรภา อารีราษฎร์
3	บรรยายพิเศษเรื่ององค์ประกอบารวิจัย และการเขียนบรรณานุกรม	8	การบรรยายพิเศษ	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
4	สัมมนาใน/นอกสถานที่ เพื่อบริการวิชาการด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ แก่ชุมชน	4	ปฏิบัติภาคสนาม	ผศ.ดร.วรภา อารีราษฎร์ และคณะ
	ศึกษาดูงานนอกสถานที่	4	การบรรยายพิเศษ	-ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
5	การสร้างสื่อนำเสนองานวิจัย	4	สาธิต ,ฝึกปฏิบัติ	ผศ.ดร.วรภา อารีราษฎร์
	การทำบทความวิชาการ/บทความวิจัย	4	สาธิต ,ฝึกปฏิบัติ	ผศ.ดร.วรภา อารีราษฎร์
6	การศึกษาเรียนรู้หลักการและแนวคิดสะเต็มศึกษา	2	บรรยาย	ผศ.ดร.วรภา อารีราษฎร์
	ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยด้านสะเต็มศึกษา	2	บรรยาย,นำเสนอ	ผศ.ดร.วรภา อารีราษฎร์
	การออกแบบกิจกรรมแบบสะเต็มศึกษา การพักรวจรด การฟักไข่ไดโนเสาร์ ลูกโป่งน้ำ บันจี้	4	สาธิต ,ฝึกปฏิบัติ	ผศ.ดร.วรภา อารีราษฎร์
7	ปฏิบัติการเขียนเค้าโครงวิทยานิพนธ์	8	สาธิต,ฝึกปฏิบัติ	ผศ.ดร.วรภา อารีราษฎร์
8	นำเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์และประเมินผล	8	นำเสนอ-แนะนำ	ผศ.ดร.วรภา อารีราษฎร์ และคณะ

จากตารางที่ 1 ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี ที่บูรณาการเนื้อหาสาระแนวคิดสะเต็มศึกษา การศึกษาตัวอย่างงานวิจัยด้านสะเต็มศึกษา ในลำดับที่ 10 และ การออกแบบกิจกรรมแบบสะเต็มศึกษา ในลำดับที่ 11 โดยใช้ระยะเวลาในการเรียนในชั้นเรียน 2 ลำดับที่ ๆ ละ 4 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง จากกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชา 16 ครั้ง ครั้งละ 8 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 12.50 ของเวลาเรียนในชั้นเรียน

2. ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับผู้เรียนรายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี

ผู้วิจัยนำกิจกรรมการเรียนรู้ตาม มคอ.3 จัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชา 7090103 สัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี ในภาคเรียนที่ 3/2558 ให้กับนักศึกษาปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี รุ่นที่ 1 จำนวน 17 คน หลังจากนั้นทำการวัดผลการเรียนรู้ของนักศึกษา และตรวจประเมินโดยแบ่งเป็น การผ่านเกณฑ์ คือ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจประเด็น หาคำตอบหรือเหตุผลสนับสนุนได้ เกณฑ์ที่ไม่ผ่านคือ นักศึกษาเข้าใจแต่หาเหตุผลสนับสนุนไม่ได้ หรือเหตุผลสนับสนุนไม่สอดคล้อง ถือว่านักศึกษายังไม่เข้าใจประเด็น ผลการประเมินการเรียนรู้ แสดงดังตาราง ที่ 2

ตารางที่ 2 การประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเรื่องสะเต็มศึกษา

n=17

ความรู้และความเข้าใจในประเด็น การพัฒนางานวิจัยด้านสะเต็มศึกษา	จำนวนที่ผ่านเกณฑ์	
	จำนวน	ร้อยละ
1. หลักการแนวคิดของสะเต็มศึกษา	15	88.24
2. การวิจัยในด้านสะเต็มศึกษาของประเทศไทย	16	94.12
3. การวิจัยสะเต็มศึกษาของต่างประเทศ	10	58.82
4. การวิจัยด้านสะเต็มศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา	14	82.35
5. การส่งเสริมครู-บุคลากรทางการศึกษานำสะเต็มศึกษาไปใช้ในการเรียนการสอน	12	70.59
6. ความสนใจในการทำงานวิจัยสะเต็มศึกษา	5	29.41

จากตารางที่ 2 นักศึกษา จำนวน 17 คน มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและแนวคิดของสะเต็มศึกษาและหาเหตุผลสนับสนุนได้อยู่ระหว่าง ร้อยละ 70.59-88.24 โดยนักศึกษาเข้าใจประเด็นของการศึกษางานวิจัยในด้านสะเต็มศึกษาของประเทศไทยอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ร้อยละ 94.12 และนักศึกษามีความเข้าใจแต่หาเหตุผลสนับสนุนไม่ได้ หรือเหตุผลสนับสนุนไม่สอดคล้อง มากที่สุด ในประเด็นของ การวิจัยสะเต็มศึกษาของต่างประเทศ สำหรับความสนใจในการทำงานวิจัยสะเต็มศึกษา มีนักศึกษาให้ความสนใจ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 28.41 หลังจากสิ้นภาคเรียนพบว่ามีนักศึกษานำเสนอหัวข้องานวิจัย เกี่ยวกับสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายชื่อนักศึกษาที่นำเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์ด้านสะเต็มศึกษา

รหัสนักศึกษา	รายชื่อนักศึกษา	ชื่อเรื่อง
589270080201	นางสาวกาญจนา ดงสงคราม	รูปแบบการใช้เทคโนโลยี RMU MOOC โดยประยุกต์ใช้ STEM Education
589270080228	นายเกียรติศักดิ์ โคกลือชา	รูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ โดยประยุกต์ใช้ STEM Education สำหรับการเรียนการสอนรายวิชา ไฟฟ้า

3. ผลการศึกษาการยอมรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยีของครูและบุคลากรทางการศึกษา

ผู้วิจัยได้เผยแพร่กิจกรรมการเรียนรู้ มคอ.3 รายสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยีให้กับครูและบุคลากรทางการศึกษา ที่เข้าร่วมสัมมนา นวัตกรรมการเรียนการสอนร่วมกับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ในวันที่ 10-15

สิงหาคม 2559 จำนวน 75 คน หลังจากนั้นทำการสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการยอมรับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ TAM โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 13 ข้อ แสงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นการยอมรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวทางสะเต็มศึกษา

n= 75

การยอมรับกิจกรรมการเรียนรู้	$\bar{X}$	SD.	ระดับการยอมรับ
1. ประโยชน์ของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อนักศึกษาที่เรียนในรายวิชา	4.64	0.49	มากที่สุด
1) ความรู้และความเข้าใจในหลักการของสะเต็มศึกษา	4.59	0.50	มากที่สุด
2) การวางแผนการเรียนรู้และการศึกษางานวิจัยสะเต็มศึกษา	4.69	0.46	มากที่สุด
3) การทำวิจัยด้านสะเต็มศึกษา	4.63	0.49	มากที่สุด
2. ประโยชน์ของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อครูและบุคลากรทางการศึกษา	4.73	0.45	มากที่สุด
1) ความรู้และความเข้าใจในหลักการของสะเต็มศึกษา	4.69	0.46	มากที่สุด
2) แนวทางการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา	4.73	0.45	มากที่สุด
3) กิจกรรม-การพักรวด	4.75	0.44	มากที่สุด
4) กิจกรรม-แข่งขันลูกโป่งน้ำ	4.76	0.43	มากที่สุด
5) กิจกรรม-ฟักไข่ไดโนเสาร์	4.79	0.41	มากที่สุด
6) กิจกรรม-บันจี้จัมป์	4.69	0.46	มากที่สุด
2. ความง่ายในการใช้กิจกรรมการเรียนรู้	4.70	0.46	มากที่สุด
1) ความชัดเจนในการอธิบายขั้นตอนการจัดกิจกรรม	4.75	0.44	มากที่สุด
2) กิจกรรมง่ายต่อการนำไปใช้ในชั้นเรียน/ในโรงเรียน	4.69	0.46	มากที่สุด
3) คู่มือ มคอ.3 อธิบายการจัดกิจกรรมได้ชัดเจน	4.59	0.50	มากที่สุด
4) คู่มือ ผู้เรียน ง่ายในการเรียนรู้ในการทำกิจกรรม	4.76	0.43	มากที่สุด
5) กิจกรรมการเรียนรู้ง่ายต่อการนำไปปฏิบัติแนวทางการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา	4.73	0.45	มากที่สุด
โดยรวม	4.70	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ความคิดเห็นของครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มีต่อการยอมรับยอมรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยีของครูและบุคลากรทางการศึกษาโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาแนวทางการบูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษารายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่บูรณาการเนื้อหาสาระแนวคิดสะเต็มศึกษา การศึกษาตัวอย่างงานวิจัยด้านสะเต็มศึกษา ในสัปดาห์ที่ 10 และ การออกแบบกิจกรรมแบบสะเต็มศึกษา ในสัปดาห์ที่ 11 โดยใช้ระยะเวลาในการเรียนในชั้นเรียน 2 สัปดาห์ ๆ ละ 4 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง จากกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชา 16 ครั้ง ครั้งละ 8 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 12.50 ของเวลาเรียนในชั้นเรียน จากผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับผู้เรียนรายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี กับนักศึกษาปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี พบว่า นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจประเด็น หาคำตอบหรือเหตุผลสนับสนุนได้อยู่ระหว่าง ร้อยละ 70.59-88.24 โดยนักศึกษาเข้าใจประเด็นของการศึกษางานวิจัยในด้านสะเต็มศึกษาของประเทศไทยอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ร้อยละ 94.12 และนักศึกษามีความเข้าใจแต่หาเหตุผลสนับสนุนไม่ได้ หรือเหตุผลสนับสนุนไม่สอดคล้องมากที่สุด ในประเด็นของ การวิจัยสะเต็มศึกษาของต่างประเทศ

และเมื่อผู้วิจัยนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี เผยแพร่ให้กับครูและบุคลากรทางการศึกษา พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาสัมมนาด้านการจัดการเทคโนโลยี ได้รับการยอมรับจากครูและบุคลากรทางการศึกษาโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้ศึกษาความต้องการของผู้เรียนและผู้เข้ารับการอบรม ในความต้องการการเรียนรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สอดคล้องกับนโยบายภาครัฐและการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่นำหลักการและแนวคิดด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ที่เป็นกิจกรรมแบบบูรณาการการเรียนการสอน ที่นำเอาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสาระหลัก บูรณาการเข้ากับกลุ่มสาระการเรียนรู้ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ มีทักษะการคิด ทักษะการสื่อสารและตามคุณลักษณะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่นำเอากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning) ร่วมกับกระบวนการเทคโนโลยี (Technological Process) เพื่อให้ผู้เรียนและผู้เข้าอบรมได้รับทราบเรียนรู้และเข้าใจ หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา นำสู่การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา โดยดูตัวอย่างกรณีศึกษาของเล่นและเกมส์ที่เป็นที่รู้จักโดยทั่วไป โดยกิจกรรมที่นำมาศึกษา คือ กิจกรรม-การพับจรวด การแข่งขันลูกโป่งน้ำ การฟักไข่ไดโนเสาร์ และ บันจี้จัมป์ อีกทั้งยังเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับนักเรียนในชั้นเรียน ที่ส่งเสริมการเรียนรู้และการคิดแบบสะเต็มศึกษา ตามแนวทางการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนักประดิษฐ์นวัตกรรม ของ สพฐ. สอดคล้องกับ มนตรี จุฬาวัดนทล [8] กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาในประเทศไทย หลักสูตรจะต้องเน้นการบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรม (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เป็นสะเต็ม (STEM) นอกจากสาระความรู้แล้ว หลักสูตรยังต้องเน้นทักษะการคิดและการประยุกต์ใช้แก้ปัญหาและสร้างนวัตกรรม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน การพัฒนาครูและอาจารย์ให้สามารถสอนในแนวสะเต็มศึกษา และปรับการประเมินผลการเรียนที่รวมสาระและทักษะทางสะเต็มด้วย สอดคล้องกับ ฤทัย เพลงวัฒนา [9] กระบวนการทางวิศวกรรมเป็นกระบวนการเดียวกับกระบวนการเทคโนโลยี โดย สสวท. ได้นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมแบบสะเต็มศึกษา ซึ่งมี 7 ขั้นตอน คือ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการ ออกแบบ ปฏิบัติการ ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข และ ประเมินผล แนวทางการจัดกิจกรรมสอดคล้องกับ ฤทัย เพลงวัฒนา [9] สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ จะเป็นวิชาที่บูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาช่วยในการอธิบายและเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ การออกแบบสิ่งพิมพ์ เป็นกระบวนการทางวิศวกรรม/เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์จึงเป็นการนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟ/แผนภูมิ การคำนวณประมาณการค่าใช้จ่ายและสถิติเบื้องต้น และสอดคล้องกับ นิรมิข เพียรประเสริฐ [10] กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มผ่านหุ่นยนต์ สร้างการมีส่วนร่วมของนักเรียน โดยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะได้ความรู้เรื่อง ชิ้นส่วน และการประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ความรู้ทางเทคโนโลยีสารสนเทศ จะได้ความรู้เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมสั่งให้หุ่นยนต์ทำงานตามความต้องการ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ จะได้ความรู้เรื่อง จำนวนจริง นิพจน์ สมการ การทดลองสุ่ม สถิติ และข้อมูล ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ความรู้ด้านวิศวกรรม จะได้ความรู้เรื่อง การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ ซึ่งเป็นกระบวนการด้านฮาร์ดแวร์ และการออกแบบโครงสร้างของชุดคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์ ในขณะเดียวกันการจัดกิจกรรมเกิดประโยชน์ต่อนักศึกษาหลายประการ ได้แก่ กิจกรรมช่วยให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเพื่อนนักศึกษา กิจกรรมช่วยเพิ่มทักษะในการวิจัย กิจกรรมช่วยเพิ่มทักษะในการวางแผนงานกิจกรรมช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาการวิจัยแบบ STEM Education มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ การนำผลการวิจัยไปใช้ ควรมีปรับเนื้อหาสาระ และกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาที่สอดคล้องกับบริบทของนักศึกษา และครูผู้สอนที่จะนำกิจกรรมไปเผยแพร่หรือถ่ายทอด เนื่องจากการเรียนรู้ของนักศึกษาหรือความต้องการเรียนรู้หรือกิจกรรมของครู อาจมีความแตกต่าง หรือมีความต้องการที่ไม่เหมือนกัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] วศิณีส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2560). *การศึกษาแบบ STEM เพื่อการจัดการเรียนการสอน*. สืบค้นจาก http://www.preschool.or.th/knowledge_stem.php
- [2] สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2557). สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสาร สสวท*, 42(186), 3-5.
- [3] พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารนักบริหาร*, 33(2), 49-56.
- [4] อภิสิทธิ์ ธงไชย และคณะ. (2555). *STEM education*. สืบค้นจาก <http://designtechnology.ipst.ac.th/uploads/STEMeducation.pdf>
- [5] สายสมร เฉลยภิตติ, จุฑารัตน์ บันดาลสิน, กุสุมา กังหลี, และพรนภา คำพราว. (2557). การศึกษาผลของการบูรณาการบริการวิชาการกับการจัดการเรียนการสอนรายวิชา วทศท 101 การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์ต่อความมีจิตอาสาและความสุขในการเรียนของนักเรียนพยาบาลชั้นปีที่ 1. *วารสารพยาบาลทหารบก*, 15(3), 421-429.
- [6] วรภา อาริราษฎร์. (2555). การศึกษาผลการเรียนรู้จากการบูรณาการงานบริการวิชาการและงานวิจัย เรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเพื่อการเรียนรู้สู่การเรียนการสอน รายวิชาสัมมนาทางคอมพิวเตอร์ศึกษา ใน *เอกสารประชุมวิชาการการส่งเสริมการใช้คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเพื่อการเรียนรู้ของชุมชน เครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*. (น.11-19). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [7] Best, John W. (1977). *Research in Education*. 3rd ed. Englewood cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- [8] มนตรี จุฬาวัดนพล. (2556). สะเต็มศึกษาประเทศไทยและทูตสะเต็ม. *วารสาร สสวท*, 42(185), 14-18.
- [9] ฤทัย เพลงวัฒนา. (2556). สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ. *วารสาร สสวท*, 42(185), 19-22.
- [10] นิรมิข เพียร ประเสริฐ. (2555). เรียนรู้แบบ STEM ผ่าน “หุ่นยนต์”: สร้างการมีส่วนร่วมของนักเรียน. *วารสาร สสวท*, 42(185), 22-25.