



การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงาน
เป็นฐานออนไลน์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Integrated Learning Model Using Online
Project-Based Learning to Enhance the System Thinking Ability
for High-School Student

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 April 2019

Revised 14 May 2019

Accepted 27 May 2019

Available Online 4 March 2020

ศิริวรรณ ภูทองไชย^{1*}, สนิท เต็มเมืองชัย²

และ ประวิทย์ สิมมาทัน³

Siriwanna Phukongchai^{1*}, Sanit Teemuangsai²

and Pawit Simmathan³

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1. To study states, problems, and need assessment 2. to develop and 3. to study the effect of the Integrated Learning Model Using Project-based Learning to Enhance the System Thinking Ability for High-School Student. This research was performed according to the research and development procedures into three phases. The sample there were 3 groups in the research; the first group consisted of 1,414 high school student and 650 teachers in academic year 2018; the second group was 7 specialists; and the target group was 33 in school. The research instruments were 1) Integrated lesson plans 2) Online project-based instruction 3) The behavior system thinking process measure. 4) The system thinking process measure. The statistics used for data were analyzed by using percentage, mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The research revealed that 1) problems and needs assessment for integrated learning model using project-based learning to enhance the system thinking ability for high school students have expected in perception and needs assessment for the model using project-based learning in all aspects were at a high level, 2) development of integrated learning model included five factors and six steps, and 3) the testing scores after using the model was statistically higher than before using at the .05 level.

KEYWORDS: INTEGRATED LEARNING MODEL / PROJECT-BASED LEARNING / SYSTEM THINKING

¹ หลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต (สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย
Doctor of Education (Computer Education) Faculty of Education Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand.

^{2,3} อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย
Lecture in Computer Education Department Faculty of Education Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand.

* Corresponding author; E-mail address: siriwanna4587@gmail.com doi: 10.14456/joe.2020.26

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนสอนและความต้องการการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ 2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนแบบบูรณาการ และ 3. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยมี 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 1,414 คนและครูผู้สอน จำนวน 650 คน กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน และกลุ่มที่ 3 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และ 2) บทเรียนออนไลน์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่อิสระต่อกัน (t-test dependent)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ในภาพรวมของสภาพปัจจุบันและปัญหาทุกด้านอยู่ในระดับมาก และมีความต้องการจำเป็นภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) รูปแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ มี 5 องค์ประกอบ 6 ขั้นตอน และ 3) กระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนหลังใช้รูปแบบการสอนมีคะแนนสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนแบบบูรณาการ / การเรียนรู้โครงงานออนไลน์เป็นฐาน / การคิดเชิงระบบ

บทนำ

โลกในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต วิธีการที่เด็ก ๆ สื่อสารกับเพื่อนๆ การรับรู้และแบ่งปันข้อมูลข่าวสาร และการดำเนินชีวิตแตกต่างจากในยุคของพ่อแม่หรือครูเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น แต่รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็วไร้ขีดจำกัด หน้าที่ของผู้ใหญ่คือการเตรียมเด็กเหล่านี้ให้พร้อมสำหรับงานและอาชีพใหม่ ๆ ที่จะเกิดในอนาคตและอาจไม่มีอยู่ในปัจจุบัน เด็ก ๆ จึงต้องได้รับการฝึกฝนทักษะที่จำเป็น เช่น ทักษะการอ่าน การเขียนและการคิดคำนวณ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การสร้างสรรค์และนวัตกรรม ความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ การสื่อสาร สารสนเทศ การเท่าทันสื่อ คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ อาชีพและการเรียนรู้ เป็นต้น เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเป็นพลเมืองในยุคศตวรรษที่ 21 (วิจารณ์ พานิช, 2555, อ้างถึงใน Taylor & Fratto, 2012) ซึ่งเป็นยุคที่ข้อมูลข่าวสารมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ เข้าด้วยกันทั่วภูมิภาคของโลกเกิดกระแสการปรับเปลี่ยนในทุก ๆ ด้านในสังคมรวมถึงด้านการศึกษาที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนทั้งระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งวรจกณ ทอณพคุณ (2558) ระบุว่าครูจึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 ที่เปลี่ยนไปจากศตวรรษที่ 20 และ 19 โดยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เด็กในศตวรรษที่ 21 นี้ มีความรู้ ความสามารถและทักษะจำเป็น ซึ่งเป็นผลจากการปฏิรูปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยสนับสนุนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ดังกล่าว การเรียนการสอนในยุคใหม่นี้จึงต้องเปลี่ยนแปลงไป ห้องเรียนธรรมดาถูกเปลี่ยนให้เป็นห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้อย่างไม่มีขีดจำกัด วิธีการเรียนการสอนเปลี่ยนไปเป็นรูปแบบที่ส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มากขึ้น ซึ่งการสอนแบบเดิมไม่สามารถทำให้เด็ก ๆ เกิดทักษะเหล่านี้ วิธีการเรียนการสอนที่ถูกพูดถึงบ่อยครั้งและมีการนำไปทดลองใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันคือ การเรียนแบบโครงงานหรือ



การเรียนรู้โดยโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) ผู้นำด้านการศึกษาลายท่านได้เสนอว่าการสอนแบบนี้ว่าเป็นวิธีการสอนที่ดีที่สุด (Barell, 2010; Baron, 2011; Moursund, 2009; Larmer and Mergendoller, 2010 cited in Bender, 2012)

ปัจจุบันวงการการศึกษาไทยได้มีความเคลื่อนไหวในเรื่องการเรียนการสอนทักษะการคิด ซึ่งทำให้เกิดแนวความคิดที่นำ มาใช้ในการเรียนการสอนหลายเรื่อง เช่น สอนให้คิดเป็น สอนคิด อย่างบูรณาการ การพัฒนาการคิดเชิงระบบเป็นอีกแนวคิดหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจจากนักการศึกษาทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพราะการคิดเชิงระบบเป็นการคิดแบบองค์รวม เป็นการสอนคิดให้มองภาพรวมทั้งหมดของระบบ ทำความเข้าใจระบบที่ซับซ้อนและจะทำให้เข้าใจระบบทั้งหมด ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาในระบบนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง (คำนิ้ง เลื่อนแก้ว, 2556) เมื่อพิจารณาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในระดับมัธยม ศึกษาปัจจุบันพบว่าหลักสูตรดังกล่าวไม่มีรูปแบบการสอนเฉพาะเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของผู้เรียนในชั้นมัธยมศึกษาโดยตรง ทั้งนี้เพราะหลักสูตรปกติในโรงเรียนมีข้อจำกัดใน เนื้อหาและวิธีการซึ่งจัดไว้สำหรับผู้เรียนทั่ว ๆ ไป โดยให้ครูผู้สอนดำเนินการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบโดยสอดแทรกในกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระที่ครูผู้สอนแต่ละคนที่รับผิดชอบเท่านั้น หากครูผู้สอนหรือสถานศึกษาใดจะมุ่งพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบย่อมขึ้นอยู่กับวิสัยทัศน์หรือจุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพในเรื่องนั้น ๆ เป็นสำคัญ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการคิดส่วนใหญ่เป็นการพัฒนาโดยทั่ว ๆ ไป ยังไม่มีงานวิจัยใดที่เป็นการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบโดยตรง กระบวนการคิดเชิงระบบมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นและเป็นผลดีอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ ในด้านพฤติกรรมของนักเรียนโดยตรง โดยเครื่องมือในการทำงานในการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน เปลี่ยนจาก “ผู้สอน” เป็น “ผู้ฝึก” เปลี่ยนจาก “ห้องเรียน” เป็นห้องทำงานและทำงานร่วมกัน ที่เรียกว่า “การเรียนรู้แบบโครงงาน” Project-based Learning (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2557)

การพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงระบบที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ของการศึกษาในศตวรรษที่ 21 (วิลาวรรณ บัณฑิต และมนัสนันท์ น้ำสมบูรณ์, 2558) จึงควรหาวิธีการสอนที่สามารถส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดของผู้เรียนและทักษะเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ดังที่ ทิศนา ขัมมณี (2554) กล่าวว่า การสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็น สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีความตื่นตัวต่อการเรียนรู้ตลอดเวลาสามารถเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริงอัน ก่อให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้ ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริง ซึ่งทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 มีด้วยกัน 3 ด้าน คือ ด้านทักษะชีวิตและการทำงาน ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ซึ่งทักษะทั้ง 3 ด้านดังกล่าว ต้องมี ทักษะการคิดเป็นรากฐานสำคัญด้วยกันทั้งสิ้น (แสงรุ่ง พูลสุวรรณ, 2556) การจัดการศึกษาจึงต้องช่วยพัฒนา และเตรียมความพร้อมให้นักเรียนรู้จักคิด เรียนรู้ ทำงาน แก้ปัญหาสื่อสาร และร่วมมือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลไปตลอดชีวิต โดยเฉพาะทักษะการเรียนรู้และการคิดอย่างเป็นระบบ (มกราพันธุ์ จุฑารส, 2556; Judith, 2011)

ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการเรียนรู้โดยการบูรณาการจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานและการเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงระบบให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการเลือกในสิ่งที่สนใจ ได้ลงมือปฏิบัติจริง มีขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ ๆ มาช่วยแก้ไขปัญหาด้วยการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ฝึกฝนการคิดและการวางแผนตามลำดับขั้นตอนด้วยวิธีการที่เหมาะสมด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ให้สามารถวางแผนระบบคิดให้เป็นไปได้ในทิศทางที่ต้องการ มีวิธีการคิด จัดระเบียบการคิด การเลือกตัดสินใจและการวางแผนการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยรูปแบบการเรียนการสอนนี้จะมาสนับสนุนผู้เรียนให้มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนา

ทักษะการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างสูงขึ้น สามารถนำมาใช้ได้จริงและเป็นต้นแบบสำหรับวิชาอื่น ๆ ในการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนสอนและความต้องการการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งระยะการดำเนินการออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

การวิจัยระยะที่ 1 สังเคราะห์การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนสอนของนักศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2560 ทั้งสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจาก 4 ภาคทั่วประเทศ โดยแยกตามขนาดโรงเรียนผู้วิจัยทำการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ จำนวน 45 แห่ง โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลาง จำนวน 90 แห่ง โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็ก จำนวน 25 แห่ง รวม 160 แห่ง จาก 4 ภาค ได้จำนวนกลุ่มประชากร รวมทั้งหมด 6,536 คน โดยแยกเป็น ครูผู้สอน จำนวน 805 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 5,731 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random sampling) เพื่อให้ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามตารางจีและมอร์แกนได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2,824 คน แยกตามขนาดโรงเรียนดังนี้ (1) โรงเรียนขนาดใหญ่ ครูผู้สอน จำนวน 330 คน นักเรียน จำนวน 940 คน (2) โรงเรียนขนาดกลาง ครูผู้สอน จำนวน 226 คน นักเรียน จำนวน 846 คน (3) โรงเรียนขนาดเล็ก ครูผู้สอน จำนวน 94 คน นักเรียน จำนวน 388 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 2.1 แบบสอบถามความคิดเห็น
- 2.2 แบบสังเคราะห์เอกสาร

การวิจัยระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. กลุ่มเป้าหมาย ผู้เชี่ยวชาญในประเมินพิจารณาการรับรองรูปแบบ จำนวน 7 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 แบบสอบถามความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ
 - 2.2 แบบประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้โดยผู้เชี่ยวชาญ

การวิจัยระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้การเรียนแบบโครงงานออนไลน์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเขวาสีอุทตยา จำนวน 33 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 รูปแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้การเรียนแบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4 แบบทดสอบการคิดเชิงระบบ

2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผลการวิจัย

1. จากการศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหาการจัดการเรียนการสอนและความต้องการจำเป็นในการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏผลดังตารางที่ 1 และ 2 ดังนี้

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบันปัญหาการจัดการเรียนการสอน

สภาพปัญหา	ภาคเหนือ			ภาคกลาง			ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ			ภาคใต้		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านหลักสูตรเนื้อหาวิชา	3.86	0.80	มาก	3.87	0.79	มาก	3.95	0.79	มาก	3.93	0.81	มาก
ด้านโครงสร้างพื้นฐานและการสนับสนุน	3.95	0.84	มาก	4.00	0.85	มาก	4.11	0.81	มาก	3.96	0.83	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	3.96	0.81	มาก	3.95	0.82	มาก	4.11	0.79	มาก	3.95	0.83	มาก
ด้านทักษะการใช้เทคโนโลยี	3.84	0.86	มาก	3.84	0.86	มาก	3.99	0.86	มาก	3.81	0.90	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล	3.90	0.81	มาก	3.88	0.83	มาก	4.03	0.80	มาก	3.89	0.83	มาก
ด้านอาคารสถานที่และห้องปฏิบัติการ	3.90	0.85	มาก	3.86	0.86	มาก	4.04	0.84	มาก	3.89	0.87	มาก
ด้านบุคลากร	3.88	0.92	มาก	3.94	0.89	มาก	4.06	0.87	มาก	3.89	0.92	มาก
รวมเฉลี่ย	3.90	0.84	มาก	3.90	0.84	มาก	3.76	0.82	มาก	3.90	0.85	มาก

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบันปัญหาการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยรวม พบว่า สภาพปัจจุบันปัญหาอยู่ในระดับมากทุกภาค

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบปัญหาการจัดการเรียนการสอนของครูและนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีขนาดต่างกัน

สภาพปัญหา	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p-value
ด้านหลักสูตรเนื้อหาวิชา	ระหว่างกลุ่ม	2.359	2	1.179	1.777	.169
	ภายในกลุ่ม	1834.956	2765	.664		
	รวม	1837.315	2767			
ด้านโครงสร้างพื้นฐานและการสนับสนุน	ระหว่างกลุ่ม	.233	2	.117	.159	.853
	ภายในกลุ่ม	2032.159	2765	.735		
	รวม	2032.393	2767			
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	ระหว่างกลุ่ม	8.211	2	4.106	5.941	.003*
	ภายในกลุ่ม	1910.997	2765	.691		
	รวม	1919.208	2767			
ด้านทักษะการใช้เทคโนโลยี	ระหว่างกลุ่ม	20.230	2	10.115	12.604	.000*
	ภายในกลุ่ม	2219.053	2765	.803		
	รวม	2239.283	2767			
ด้านการวัดและประเมินผล	ระหว่างกลุ่ม	6.094	2	3.047	4.373	.013*
	ภายในกลุ่ม	1926.363	2765	.697		
	รวม	1932.456	2767			
ด้านอาคารสถานที่และห้องปฏิบัติการ	ระหว่างกลุ่ม	17.632	2	8.816	11.489	.000*
	ภายในกลุ่ม	2121.642	2765	.767		
	รวม	2139.274	2767			
ด้านบุคลากร	ระหว่างกลุ่ม	5.492	2	2.746	3.172	.042*
	ภายในกลุ่ม	2393.705	2765	.866		
	รวม	2399.197	2767			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนของครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีขนาดโรงเรียนแตกต่างกันมีสภาพปัญหาปัญหาการจัดการเรียนการสอนโดยรวมไม่แตกต่างกัน

2. ผลการพัฒนาแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

รูปแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรายละเอียดดังนี้

2.1 รูปแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 หลักการ แนวคิดและทฤษฎี องค์ประกอบที่ 2 จุดประสงค์การเรียนรู้ องค์ประกอบที่ 3 กระบวนการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบที่ 4 การนำไปใช้ องค์ประกอบที่ 5 ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ออนไลน์ 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 เลือกปัญหา/วิเคราะห์ ขั้นที่ 2 ออกแบบ/วางกรอบ



(วางแผนการแก้ปัญหา) ขั้นที่ 3 บอกวัตถุประสงค์ (แจ้งให้เข้าใจเพื่อแก้ปัญหา) ขั้นที่ 4 ปฏิบัติโครงการ (ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้แบบออนไลน์) ขั้นที่ 5 นำเสนอโครงการ และ ขั้นที่ 6 ประเมินผล

2.2 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาในด้านความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนและความสอดคล้องขององค์ประกอบด้านต่าง ๆ ของรูปแบบพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมในทุกด้าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 และมีความเหมาะสมภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.75$, S.D. = 0.58) อธิบายได้ว่า รูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนามีความเหมาะสมและสามารถนำไปในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้

2.3 การตรวจสอบเพื่อประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอน ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาในด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอนและความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงระบบและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า

2.3.1 แผนการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.68$, S.D. = 0.49) อธิบายได้ว่าแผนการจัดการเรียนการสอนสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรม การเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้

2.3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงระบบ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6-1.0 อธิบายได้ว่า แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงระบบ สามารถนำไปใช้ในการวัดความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้

2.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6-1.0 อธิบายได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถนำไปใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) ของรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่พัฒนาขึ้น

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	ค่าประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)	37	7,400	6,193	84.56
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)	37	1,286	1,286	86.89

ประสิทธิภาพเท่ากับ 84.56/86.89

จากตารางที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพของระบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้โครงการเป็นฐานออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นผู้วิจัยนำรูปแบบไปทดลองใช้ (Tryout) พบว่า มีประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) เท่ากับ 82.21 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 81.75 ดังนั้น แสดงให้เห็นว่าบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 82.21/81.75 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

3. ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ความสามารถในการคิดเชิงระบบ	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ยผลต่าง	S.D.ค่าเฉลี่ยผลต่าง	t	df	sig
ก่อนเรียน	23.70	3.49	12.73	4.209	16.568*	32	0.000**
หลังเรียน	36.43	1.56					

**ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 พบว่า แสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดเชิงระบบก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้ สถิติ t-test ผลปรากฏว่า ผู้เรียนมีความสามารถการคิดเชิงระบบหลังเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (N=33)

ความสามารถในการคิดเชิงระบบ	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ยผลต่าง	S.D.ค่าเฉลี่ยผลต่าง	t	df	sig
ก่อนเรียน	43.55	4.10	12.73	4.209	46.488*	32	0.000**
หลังเรียน	66.52	3.19					

**ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

3.3 การวิเคราะห์การทดสอบหาประสิทธิภาพของกระบวนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.01/ (E_2) เท่ากับ 85.08 แสดงประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่า 83.01 และหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) 85.08 แสดงว่ารูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.01/85.08 ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ 80/80



3.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยโดยใช้เป็นมาตราส่วน ประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ โดยมีผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามความพึงพอใจ พบว่า ผลจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้านในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.42$, S.D. = 0.64) พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด โดยคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.16 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เฉลี่ยเพียง 2 ระดับ คือ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดกับมีความพึงพอใจในระดับมาก

สรุปผลและอภิปรายผล

1. สภาพปัจจุบันปัญหาการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากการวิจัยครั้งนี้ สภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานจากการสอบถามครูผู้สอนโดยรวม พบว่า สภาพปัจจุบันปัญหาทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.76$, S.D. = 0.39) และมีสภาพความต้องการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.84$, S.D. = 0.32) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านบุคลากร สภาพปัจจุบันปัญหาและสภาพความต้องการอยู่อันดับที่ 1 อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x} = 4.90$, S.D. = 0.29) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ จอยซ์ และคนอื่น ๆ (Joyce et al., 2004; ทิศนา แคมมณี, 2554) ที่กล่าวว่า ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวางและพยายามกระตุ้นให้เกิดความแตกต่างทางความคิด สมาชิกทุกคนต้องช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ครูมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือรวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวางแผน แหล่งความรู้และการทำงานร่วมกัน ประการสำคัญคือครูผู้สอนจะต้องจัดบรรยากาศในชั้นเรียนไม่ทำให้นักเรียนเครียด รู้สึกหวาดกลัว หากแต่ต้องเป็นบรรยากาศที่สนับสนุน ส่งเสริมให้นักเรียนได้พูดอธิบาย สังคมไทยสมัยใหม่ (2547) ได้ศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการจำเป็นระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับครูและนักเรียนมีสภาพปัจจุบันในด้านการรับรู้และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐานในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง และมีความคาดหวังในด้านการรับรู้และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้โครงงานออนไลน์เป็นฐานในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากการสำรวจสภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการจำเป็นที่เกิดขึ้นจริงในการจัดการเรียนการสอน และสอดคล้องกับ ปณิตดา อามาตร (2560) พบว่า ปัญหาการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขยายโอกาสทาง การศึกษาตามความคิดเห็นของผู้บริหารและครูโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านหลักสูตร รองลงมา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านการวัดผล ประเมินผล

2. รูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้โครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่พัฒนาขึ้นส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดเชิงระบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็น เช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนการสอนตามรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นไปตามหลักการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการหลักการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานและการเรียนผ่านเครือข่ายออนไลน์ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองจากเนื้อหาบนเครือข่ายได้ตลอดเวลา ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเป็นผู้ค้นพบและอยากทดลองลงมือทำด้วยตนเอง เมื่อมีข้อสงสัยในเนื้อหากิจกรรมตามขั้นตอนผู้เรียนสามารถสอบถามผู้สอนแบบประสานเวลาผ่านการเรียนแบบเหตุการณ์สด (Live E-Learning) นอกจากนี้แล้ว ยังสามารถแสดงความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง

และผู้สอนทางเว็บแบบไม่ประสานเวลา ซึ่งเป็นการส่งเสริมและเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้สร้างแนวคิดเพื่อหาทางเลือก ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ได้แสดงออกทางความคิดหรือการ กระทำที่เกิดจากการเรียนรู้จึงทำให้ผู้เรียนสามารถ แก้ไขปัญหาได้อย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุญเลี้ยง พุ่มทอง (2553) รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด เชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่เหมาะสม ทำให้การจัดการเรียน รู้ดำเนินไปด้วยดี นักเรียนมีอิสระในการร่วมกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนดและมีกิจกรรมที่หลากหลาย จึงทำให้ นักเรียนสนใจตลอดเวลา โดยขั้นตอนการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีลำดับการจัดกิจกรรมที่มีความต่อเนื่องและ มีลักษณะเฉพาะที่ต้องการพัฒนาในแต่ละขั้นตอนเด่นชัด ซึ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนดังกล่าว เมื่อนำมา ใช้พัฒนานักเรียนให้มีกระบวนการคิดเชิงระบบ จึงทำให้ได้รูปแบบการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นรชัย พิทักษ์พรชัย (2557) และ วชิระ พรหมวงศ์ (2557) ที่พัฒนามีประสิทธิภาพ ทางการเรียนรู้และการสอนแล้วได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนด คชากฤษ เหลี่ยมไธสง (2554) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาระบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริม ทักษะการแก้ปัญหาและการคิดแก้ปัญหาของนิสิตระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นิสิตที่เรียนด้วยระบบการเรียน การสอนที่พัฒนาขึ้นมีความคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อน การทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 สอดคล้องกับ สราวุธ พัทธมพูน (2559) ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบ การเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดเชิงระบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น องค์ประกอบของรูปแบบ การเรียนการสอนมีความถูกต้องเหมาะสมอยู่ในระดับมาก สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ นิยม กิมานุวัฒน์ (2559) ได้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มี 4 องค์ประกอบ คือ 1. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมนำเสนอเป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ ขั้นที่ 2 พัฒนาแนวทางการคิด ขั้นที่ 3 พิจารณาปัญหา ขั้นที่ 4 สนทนาแลกเปลี่ยน ขั้นที่ 5 เรียนรู้ผลงานกลุ่ม ขั้นที่ 6 สรุปร่วมกัน 2. ระบบทางสังคม 3. หลักการตอบสนอง และ 4. ระบบที่นำมาสนับสนุน

3. ผลการใช้รูปแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้โครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถใน การคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากผลการวิจัยพบว่า

3.1 ผลสัมฤทธิ์จากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงาน ออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายนักเรียนกลุ่ม ตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างสูงก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สราวุธ พัทธมพูน (2559) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงผลการวิจัย พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรม บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.7221

3.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถของกระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ก่อนและหลังใช้รูปแบบฯ เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงระบบ พบว่า กระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลัง ใช้รูปแบบการสอนสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการเรียนแบบบูรณาการโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 นั้น เนื่องมาจากรูปแบบการสอนนี้ ได้กำหนดให้องค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะ การคิดเชิงระบบ นอกจากนี้ครูผู้สอนจะต้องปฏิบัติตนเป็นต้นแบบ (Model) และสร้างสัมพันธ์อันดี ระหว่างครูผู้สอน และนักเรียนโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามหรือช่วยอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนฝึกทักษะ



การคิดให้เป็นระบบและเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียน อธิบายวิธีคิดของนักเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนว่า เหตุผลที่นักเรียนให้เป็นอย่างไร (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2553) นอกจากการเตรียมสื่อและคำถามแล้ว ทักษะการคิดเชิงระบบต้องมีเครื่องมือช่วยจัดการความคิดตามที่ วิลาวลัย โพธิ์ทอง (2556) ได้นำเสนอเครื่องมือช่วยคิดเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดเชิงระบบ (System thinking)

3.3 ผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานออนไลน์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้านในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.42$, S.D. = 0.64) พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด โดยคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนมี ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.16 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เฉลี่ยเพียง 2 ระดับ คือ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดกับมีความพึงพอใจในระดับมาก สอดคล้องกับ หรรษา เศรษฐบุปผา (2559) และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สุจิต บุญเต็ม (2558) ยังได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SQ4R ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SQ4R ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.59$, S.D. = 0.70) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก คือ ด้านการวัดและการประเมิน ($\bar{x} = 4.74$, S.D. = 0.44) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.64$, S.D. = 0.49) และด้านสื่อการเรียนการสอน ($\bar{x} = 4.58$, S.D. = 0.55)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดการเรียนรู้ใช้โครงงานเป็นฐาน ผู้สอนต้องมีความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น อย่างดี และก่อนให้นักศึกษาทำโครงการควรให้ความรู้แก่นักเรียนเกี่ยวกับวิธีการเขียนโครงการองค์ประกอบของโครงการก่อน เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถเขียนโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. การวิเคราะห์ข้อมูลและการเขียนรายงานโครงการ ครูผู้สอนต้องให้ความรู้แก่นักเรียนในเรื่องการวิเคราะห์ ข้อมูล ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพและการเขียนรายงานผลการศึกษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนรายงานผลการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานในรายวิชาอื่น ๆ ที่มีเนื้อหาสาระที่เป็น การปฏิบัติตามหลักสูตรของสถานศึกษา
2. ควรมีการศึกษาในรายวิชาการพัฒนาหลักสูตรโดยใช้นวัตกรรมอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบกับจัดการ เรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานว่าได้ผลที่เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร เพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปใช้ในการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาการพัฒนาหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- คชาภิชญ์ เหลี่ยมไธสง. (2554). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์แบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหาของนิสิตระดับอุดมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- คำนิง เลื่อนแก้ว. (2556). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคิดเชิงระบบของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพมหานคร.
- ทิตนา ขมมณี. (2554). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นรชัย พิทักษ์พรชัย. (2557). *การพัฒนาการทดลองเสมือนจริง เรื่อง การแยกสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- นิยม กิมาณัฐณ์. (2559). *การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2553). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ปนัดดา อามาตร. (2560). *ปัญหาและแนวทางแก้ไขการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์เขต 2. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิต ครั้งที่ 2 (น. 1061-1072)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ประเทศไทย.
- มกรพันธ์ จุฑารส. (2560). *คู่มือการจัดการนวัตกรรมการ “กระบวนการเรียนรู้จิตบริการด้วยหัวใจความเป็นมนุษย์ ภายใต้ระบบครอบครัวเสมือน” (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. ขอนแก่น: คลังนาโนวิทยา.
- วชิระ พรหมวงศ์. (2557). *การพัฒนาระบบการเรียนการสอนอิงภูมิปัญหาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนประถมศึกษา*. มหาวิทยาลัยบูรพา: ชลบุรี.
- วรางคณา ทองนพคุณ. (2559). *ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ความท้าทายในอนาคต 21st Century skills : The challenges ahead*. สืบค้นจาก <http://www.education.pkur.ac.th>.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิลาวรรณ ปั่นหุ่น และมนัสนันท์ น้ำสมบูรณ์. (2558). *การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะการคิดขั้นสูง เรื่อง เศรษฐศาสตร์น่ารู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปา*. *Veridian E-Journal Silpakorn University*, 8(2), 1144-1160.
- วิลาวรรณ โพธิ์ทอง. (2556). *การพัฒนาแบบการสอนเพื่อพัฒนาจิตวิสัยสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการศึกษา*. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สรารุณ พชรชมพู. (2559). *การพัฒนาแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดเชิงระบบ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์.

- สังคม ไชยสงคราม. (2547). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย วิชาการระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2557). คู่มือประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2557. นนทบุรี: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- สุจิต บัญเต็ม. (2558). การศึกษาความสามารถด้านการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจและการคิดวิเคราะห์ของ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SQ4R ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 9(4).
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2553). จิตวิทยาทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- แสงรุ่ง พูลสุวรรณ. (2556). การพัฒนาหลักสูตรบรรณาธิการเพื่อเสริมสร้างความรู้และความสามารถในการตรวจหนังสือเรียนอย่างมีวิจารณ์ตามแนวคิดของเอนนิส (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร ดุษฎีบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- हररषा ङ्रेषरुषुषुषा. (2559). ประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบนำมา ประกอบกันสำหรับนักศึกษบัณฑิตศึกษาพยาบาลศาสตร์ (รายงานการวิจัย). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัย เชียงใหม่.
- Barell, J. (2010). Problem based learning : An inquiry approach. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Baron, R. A., and Byrne, D. (2011). Social psychology [9th ed]. Boston: Allyn & Bacon.
- Bender, W. N. (2012). Project-based learning: Differentiating instruction for the 21st Century. California: Corwin a sage company.
- Moursund, D. (2009). *Project-Based Learning : Using Information Technology*. New Delhi: Vinod Vasishtha for Viva Books Private limited.
- Joyce, B., and Weil, M. (2009). *Models of teaching* [8th ed]. Cliff, NJ: Prentice-Hall.
- Larmer, J., and Mergendoller, J. R. (2010). Seven essentials for project-based learning. *Educational Leadership*, 68(1), 34-37.
- Taylor, L. M., and Fratto, J. M. (2012). *Transforing learning through 21st Century skill*. New Jersey: Prentice-Hall.