



แนวกระบวนการสร้างนวัตกรรมจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนิสิต

ในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม มหาวิทยาลัยพะเยา

ธัญญพัทธ์ มุ่งพัฒนสุนทร

คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

The Process of Producing Innovator from Active Learning Management in Technology and Social Development Course, University of Phayao

Thanyapat Mungpattanasunthon

School of Political and Social Sciences, University of Phayao

Article Info

Vol. 2 No. 1 (Jan-Apr 2022)

Research Article

Article History:

Received 19 Nov 2021;

Revised 02 Mar 2022;

Accepted 11 Mar 2022

คำสำคัญ:

นวัตกรรม;

การจัดการเรียนรู้;

การเรียนรู้เชิงรุก;

เทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม

Corresponding Author,

E-mail: [aj.thanyapat](mailto:aj.thanyapat@gmail.com)

@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อวัดและประเมินผลทักษะและความรู้จากการเรียนรู้เชิงรุกของนิสิตในรายวิชารายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม 2) เพื่อสร้างนวัตกรรมที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้งในชั้นเรียนและการทดลองปฏิบัติจริง งานชิ้นนี้เป็นการวิจัยแบบผสมวิธี ภายใต้แนวคิดการวิจัยในชั้นเรียนโดยวัดผลนิสิตใน 3 ด้าน ได้แก่ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัยของนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนทั้งหมด 9 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจนิสิตทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสำรวจความคิดเห็นทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน และการสังเกตการณ์พร้อมทั้งจดบันทึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ สำหรับการวิจัยเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เนื้อหาสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกได้ใช้ 8 กิจกรรม เพื่อวัดทักษะและความรู้ใน 3 ด้าน คือ (1) ด้านพุทธิพิสัย พบว่า นิสิตร้อยละ 75 จากผู้ที่เข้าเรียนและทำแบบทดสอบครบมีพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจในรายวิชาหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน (2) ด้านจิตพิสัย นิสิตส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในทิศทางบวกต่อรายวิชาทั้งก่อนและหลังเรียน (3) ด้านทักษะพิสัย นิสิตให้ความร่วมมือและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทั้งในและนอกชั้นเรียนเป็นอย่างดี 2) กระบวนการเหล่านี้ส่งผลให้เกิดผลผลิตผลลัพธ์ในการสร้างนวัตกรรมร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในชุมชนจากการนำความรู้ในรายวิชาไปประยุกต์ใช้ องค์ความรู้จากการวิจัย คือ การได้นวัตกรรมปุ๋ยชีวภาพและถ่านชีวภาพมูลวัว นอกจากนี้ ยังก่อให้เกิดนวัตกรรมที่เป็นนิสิตจำนวน 9 คน และเกษตรกรในชุมชนอีกจำนวน 5 คน

Keywords:

Innovator;

Knowledge Management;

Active Learning;

Technology and Social

Development

Abstract

The objectives of this research aim 1) to measure and assess the skills and knowledge from active learning of students in the Technology and Social Development Course and 2) to create an innovator through the integrated learning process in both classroom and hands-on practice. It is a mixed-method under the concept of



classroom research. The nine registered students are assessed in 3 domains: cognitive domain, affective domain, and psychomotor domain. The instruments used in research are the cognitive test form for pre-test and post-test, opinion survey form for before and after classes, and observation with taking notes. Those data are analyzed using descriptive statistics such as mean, percentage for quantitative research, and content analysis for qualitative research.

The finding reveals that 1) the results of eight active learning activities are performed to measure and assess into three domains in the followings: (1) cognitive domain: it is found that 75% of students who registered and took the test after learning was higher in cognitive development in the course than before learning; (2) practical domain: it is found that most of the students had a favorable opinion on the course before and after learning; (3) psychomotor domain: it is found that students were cooperative and actively involved in activities both inside and outside the classroom. 2) These processes result in outcomes and impacts of innovations that students had collaborated with the community stakeholders to apply the knowledge for the course work. The body of knowledge indicates that it gained an innovation of bio-fertilizers and bio charcoal cow manure. Moreover, these projects created innovators who were the nine students and five farmers in the community.

บทนำ

ยุคศตวรรษที่ 21 เป็นยุคสมัยแห่งการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของเทคโนโลยีและนวัตกรรม เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบพลิกโลกที่เรียกว่า Technology Disruption เช่น การที่ผู้บริโภคหันมาซื้อสินค้าผ่านระบบออนไลน์ส่งผลให้ร้านค้าขนาดเล็กทั่วไปเริ่มปิดกิจการและลดน้อย หรือ การที่ผู้บริโภคหันมาสั่งอาหารผ่านระบบออนไลน์มีบริการส่งอาหารถึงบ้านมากขึ้น ทำให้ร้านค้าที่ไม่สามารถปรับตัวให้ทันต้องปิดกิจการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือ โควิด-19 ส่งผลกระทบต่อธุรกิจ รวมทั้งในภาคการศึกษาต้องปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์โลกแห่งเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป อีกทั้งในช่วงของการเกิดโรคระบาด สถาบันการศึกษา ผู้สอน และนิสิตต้องปรับตัวและพัฒนาตนเองให้ตอบรับกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจนสามารถผ่านสถานการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ไปได้

การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมีการวางแผนการจัดรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาวะการณ์ของโลกที่มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว นิสิตในยุคปัจจุบันสามารถค้นหาและเข้าถึงแหล่งความรู้ข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่ายและรวดเร็วกว่าแต่ก่อน เพราะมีแหล่งข้อมูลความรู้ออนไลน์ที่สามารถเข้าถึงได้ในทุกที่ สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา เช่น ห้องสมุดออนไลน์ของสถาบันต่าง ๆ ที่สามารถใช้โปรแกรมค้นหาหรือเสิร์จเอนจิน (Search Engine) ผ่านกูเกิ้ล (Google) และยาฮู (Yahoo) เป็นต้น ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันควรเน้นนิสิตเป็นสำคัญ และเน้นการบูรณาการศาสตร์ความรู้ต่าง ๆ ด้วยกัน มากกว่าเน้นที่การฟังบรรยายแบบสื่อกายเดียว หรือเน้นสอนแต่ทฤษฎีเหมือนในสมัยก่อน เพื่อให้นิสิตสามารถ

ปรับเปลี่ยนตนเองได้ทันยุคทันสมัย และเรียนรู้พัฒนาตนเองได้ตลอดเวลา ถึงแม้ว่าจะจบรายวิชา หลักสูตร หรือจบการศึกษาไปแล้วก็ตาม

รายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคมเป็นรายวิชาเอกเลือกที่เปิดใช้ในหลักสูตรพัฒนาสังคม มาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2545 ซึ่งเป็นหลักสูตรแรกที่ใช้เมื่อเริ่มมีสาขาวิชาพัฒนาสังคม สมัยที่ยังเป็นมหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยา วิทยาเขตสารสนเทศ จนกระทั่งในปัจจุบันหลักสูตร พ.ศ. 2560 สาขาวิชาพัฒนาสังคม มหาวิทยาลัย พะเยา รายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม มีการปรับเปลี่ยนและพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้เข้ากับยุคสมัยที่ เปลี่ยนแปลงไป โดยตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 ที่ผู้สอนกลับมาเริ่มสอนรายวิชานี้ได้มีการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นสำคัญ ผสมกับการบูรณาการศาสตร์เพื่อให้ได้ความรู้แบบผสมผสานและสามารถนำไปประยุกต์ใช้จริงกับพื้นที่ชุมชนที่นิสิตสนใจศึกษาและพัฒนาจากโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชน สำหรับ ในปีการศึกษา 2563 ที่กำลังจะเปิดสอนให้กับนิสิตสาขาวิชาพัฒนาสังคมในภาคเรียนที่ 2 นี้ ผู้สอนได้วางแผน จัดการเรียนการสอนที่ยังเน้นนิสิตเป็นสำคัญ แต่จะเพิ่มเทคนิควิธีการกระบวนการพัฒนานิสิตโดยนำแนวทางการ จัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เข้ามาใช้เพิ่มเติม ทั้งนี้ เพื่อให้นิสิตเกิดกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน จากการใช้เทคนิคกิจกรรมที่หลากหลายจนเกิดการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตกผลึกความรู้นำมาสู่แนวทางการพัฒนานวัตกรรมที่เกิดขึ้นจริงบนพื้นฐานของกรณีศึกษาต่าง ๆ ที่นิสิตสนใจ และเลือกที่จะศึกษาค้นคว้า และพัฒนาต่อยอดเป็นนวัตกรรมที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวัดและประเมินผลทักษะและความรู้จากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนิสิตในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม
2. เพื่อสร้างนวัตกรรมที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้งในชั้นเรียนและการทดลองปฏิบัติจริง

ระเบียบวิธีวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยแบบผสมวิธีบนพื้นฐานการวิจัยทั้งเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ประชากรที่ใช้เป็นนิสิตทั้งชั้นเรียนที่ลงทะเบียนใน รายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคมในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 9 คน พื้นที่ในการเก็บ ข้อมูลการวิจัยเป็นห้องเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม ณ มหาวิทยาลัยพะเยา ตำบลแม่กา อำเภอมอง จังหวัดพะเยา โดยใช้วิธีการเรียนการสอนทั้งในมหาวิทยาลัย (On-campus) และนอก มหาวิทยาลัย (Off-campus) หรือแบบออนไลน์ (Online) ผ่านโปรแกรมไมโครซอฟท์ทีม (Microsoft Teams) และซูม (Zoom Meeting) ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2563 จนถึงเดือนเมษายน 2564 รวมระยะเวลา 5 เดือน ส่วน เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 3 ด้าน ตามการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อันประกอบด้วย 1) ด้านพุทธิพิสัย เป็นการวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม 2) ด้านจิตพิสัย เป็นการ วัดความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก 3) ด้านทักษะพิสัย เป็นการสังเกตการณ์และทำบันทึกการเรียน การสอนในช่วงมีกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก จากนั้น ผลการจัดทำและดำเนินโครงการนวัตกรรมของนิสิต

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลครบทั้ง 3 ด้าน ตามหลักวิชาการ ทางด้านการวิจัยในชั้นเรียน โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือทั้ง 3 ด้าน ดังต่อไปนี้

- 1) ด้านการวัดพุทธิพิสัย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของนิสิตทั้งก่อนและหลังเรียน โดยแบ่ง ออกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) สำหรับวัดความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาใน รายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม ผ่านแบบวัดออนไลน์ที่สร้างผ่านกูเกิ้ลฟอร์ม (Google Form) โดย แบ่งเป็น 4 แบบวัด ได้แก่ (1) แบบวัดความรู้ชุดที่ 1 วัดความรู้ก่อนและหลังเรียนของบทที่ 1 ความรู้เบื้องต้น



เกี่ยวกับเทคโนโลยี และบทที่ 2 เทคโนโลยีที่เหมาะสม รวมจำนวน 20 ข้อ (2) แบบวัดความรู้ชุดที่ 2 วัดความรู้ก่อนและหลังเรียนของบทที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับประเทศไทย บทที่ 4 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีกับภูมิปัญญาไทย และบทที่ 5 การนำเทคโนโลยีไปใช้เพื่อพัฒนาชนบทไทย รวมจำนวน 20 ข้อ (3) แบบวัดความรู้ชุดที่ 3 วัดความรู้ก่อนและหลังเรียนของบทที่ 6-9 เทคโนโลยีสมัยใหม่ จำนวน 20 ข้อ (4) แบบวัดความรู้ชุดที่ 4 แบบทดสอบกลางภาคที่วัดประมวลผลรวมทุก ๆ บทที่เรียนมาตั้งแต่บทที่ 1-9 รวมจำนวน 60 ข้อ โดยการวัดพุทธิพิสัยหรือการวัดความรู้ความเข้าใจของนิสิตในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม จะทำการเก็บเป็นคะแนนในรายวิชาที่สัดส่วน 40%

2) ด้านการวัดจิตพิสัย เพื่อวัดความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคมทั้งก่อนและหลังเรียน โดยแบบวัดก่อนเรียน จำนวน 5 ข้อ มีตัวเลือก 2 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ส่วนแบบวัดหลังเรียน จำนวน 5 ข้อ ใช้มาตราวัดของลิเคิร์ท (Likert Scale) โดยแบ่งเป็น 6 ระดับ ได้แก่ 1) เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2) เห็นด้วย 3) ค่อนข้างเห็นด้วย 4) ค่อนข้างไม่เห็นด้วย 5) ไม่เห็นด้วย 6) ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งตามการศึกษาของเพรสตันกับโคลแมน (Preston and Colman) และคูลาสกับสตาโชวสกี (Kulas and Stachowski) รายงานว่า การแบ่งมาตร 6 หน่วยประกอบรายข้อนั้น มีความเหมาะสมกว่าการใช้มาตร 5 หน่วย หรือ 7 หน่วย ในแนวของลิเคิร์ท (ดวงเดือน พันธมนาวิน, 2559: 82) โดยเก็บแบบวัดผ่านระบบโปรแกรมออนไลน์กูเกิ้ลฟอร์ม

3) ด้านการวัดทักษะพิสัย เพื่อวัดพฤติกรรมการเรียน การมีส่วนร่วม การทำงานกลุ่ม และการจัดทำโครงการของนิสิตด้วยการสังเกตการณ์ (Observation) และการจดบันทึก (Note Taking) ลงในกระดาษแล้วนำลงโปรแกรมพาวเวอร์พอยต์ (PowerPoint) อีกครั้ง โดยในส่วนของ การประเมินทักษะพิสัย หรือการวัดพฤติกรรมการมีส่วนร่วมและการทำงานของนิสิตในรายวิชานี้ จะทำการเก็บเป็นคะแนนในรายวิชาที่สัดส่วน 40%

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การวิจัยนี้เป็นการวิจัยในชั้นเรียน โดยเน้นการนำเทคนิคการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน การทำกิจกรรมและการฝึกปฏิบัติที่จะเกิดขึ้นในรายวิชานี้ ซึ่งมีกระบวนการวิจัย ดังนี้

1) การศึกษาค้นคว้าแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2) การวัดพุทธิพิสัยและจิตพิสัยของนิสิต ด้วยการทดสอบความรู้และความคิดเห็นก่อนเรียน (Pre-test) แบบบูรณาการนวัตกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคนิคต่าง ๆ ด้วยแบบวัดความรู้ในรายวิชาและความคิดเห็นก่อนการทดสอบผ่านการกรอกข้อมูลในรูปแบบออนไลน์กูเกิ้ลฟอร์ม

3) การนำเทคนิคที่เหมาะสมจากจัดการจัดการการเรียนรู้เชิงรุกมาใช้ในการดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนทำการสังเกตการณ์และจดบันทึกการทำกิจกรรมในระหว่างเรียนอย่างมีส่วนร่วมเพื่อเป็นการประเมินทักษะพิสัยของนิสิต โดยกิจกรรมในชั้นเรียนที่นำมาใช้ในแต่ละสัปดาห์ ดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1 สัปดาห์ที่ 1 กิจกรรมเกมคำศัพท์ “Cloud Words” (Keyword-based Learning)

กิจกรรมที่ 2 สัปดาห์ที่ 2 กิจกรรมแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share)

กิจกรรมที่ 3 สัปดาห์ที่ 3 กิจกรรมตั้งคำถาม (Questioning-based Learning)

กิจกรรมที่ 4 สัปดาห์ที่ 5 กิจกรรมเรียนรู้จากเกม (Games-based Learning)

กิจกรรมที่ 5 สัปดาห์ที่ 6 กิจกรรมหมุนวงล้อตอบคำถาม Spin for Answer (Questioning-based Learning)

กิจกรรมที่ 6 สัปดาห์ที่ 8 กิจกรรมแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing)

กิจกรรมที่ 7 สัปดาห์ที่ 11 กิจกรรมแนะนำตนเอง Yes, I am (Activity Learning)

กิจกรรมที่ 8 สัปดาห์ที่ 4, 7, 10 และ 16 กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยเน้นปัญหา/โครงการ/กรณีศึกษา (Problem/Project-based Learning/Case Study)

4) นิสิตวางแผนโครงการเพื่อออกแบบและสร้างนวัตกรรมที่เหมาะสมกับพื้นที่ชุมชนหรือสังคมที่นิสิตเลือกที่จะศึกษาและพัฒนา (Community-based Learning) ทั้งนี้ เพื่อเป็นการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม โดยนิสิตได้แบ่งกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมในชั้นเรียนและการทำโครงการร่วมกัน ซึ่งตรงกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning Group) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นิสิตได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยจัดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-6 คน ตามแนวการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

5) การวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัยและประเมินทักษะพิสัยของนิสิต ด้วยทดสอบความรู้และความคิดเห็นหลังการเรียนรู้ (Post-test) การสอนด้วยเทคนิคจากการจัดการการเรียนรู้เชิงรุกด้วยแบบวัดและ/หรือแบบประเมินในรูปแบบออนไลน์ผ่านโปรแกรมกูเกิ้ลฟอร์ม

4. การวิเคราะห์ประมวลผลและรายงานผลการศึกษา การวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลแบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เมื่อดำเนินการครบทุกขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วได้นำผลที่ได้จากการวัดและหรือประเมินผลนิสิตทั้งก่อนและหลังเรียนในส่วนของการวัดพุทธิพิสัยและจิตพิสัยมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของข้อมูลที่ได้ว่า ก่อนและหลังเรียนมีผลที่แตกต่างกันหรือไม่ และแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด ด้วยสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย จำนวนร้อยละ เป็นต้น ในส่วนของข้อมูลพุทธิพิสัยจะใช้สูตรการคำนวณคะแนนร้อยละของการพัฒนาการตามสูตรของศิริชัย กาญจนวาสี (2556) โดยสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{คะแนนพัฒนาการ} = \frac{\text{หลัง} - \text{ก่อน}}{\text{เต็ม} - \text{ก่อน}} \times 100$$

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ การประเมินทักษะพิสัยของนิสิตเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์แล้วจดบันทึกทำสรุปลงในพาวเวอร์พอยต์นั้น นำมาวิเคราะห์สรุปภาพรวมของผลที่ได้จากพฤติกรรมการเรียนรู้ การมีส่วนร่วม การทำกิจกรรมทั้งในและนอกชั้นเรียน การจัดทำโครงการนวัตกรรมตลอดจนผลที่ได้จากการจัดทำโครงการฯ ของแต่ละกลุ่มว่า มีผลการปฏิบัติหรือดำเนินการเป็นอย่างไร การนำเสนอข้อมูลรายงานการวิจัยจะแสดงให้เห็นถึงประเด็นเหล่านี้ คือ 1) ผลการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ทั้งก่อนและหลังเรียน 2) ผลการออกแบบและสร้างนวัตกรรมของนิสิตในบริบทของพื้นที่ชุมชนสังคมจริง 3) การวิเคราะห์และอภิปรายผลการวิจัย 4) ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 1 การวัดและประเมินผลทักษะและความรู้จากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม โดยจำแนกการวัดและการประเมินตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัยหรือการวัดความรู้ความเข้าใจของนิสิตที่มีต่อรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม ผลคะแนนการวัดความรู้ความเข้าใจของนิสิตในบทที่ 1-2 ก่อนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ จากนิสิตที่เข้า



เรียนและทำแบบวัดครบทั้งก่อนและหลัง จำนวน 8 คน จากทั้งหมด 9 คน (ขาดการทำแบบวัด 1 คน) พบว่า นิสิตที่มีพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นและนิสิตที่มีพัฒนาการเท่าเดิม มีกลุ่มละ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 37.5 ในแต่ละกลุ่ม จากจำนวนนิสิตที่ทำแบบวัดก่อนและหลังครบทั้งหมด และมีนิสิตจำนวนเพียง 2 คน คิดเป็นร้อยละ 25 ที่มีพัฒนาการในการทำข้อสอบหลังเรียนได้คะแนนลดลงต่ำกว่าคะแนนก่อนเรียน การวัดผลบทที่ 3-5 ก่อนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ จากนิสิตที่เข้าเรียนและทำแบบวัดครบทั้งก่อนและหลัง จำนวน 8 คน จากทั้งหมด 9 คน (ขาดการทำแบบวัด 1 คน) พบว่า นิสิตที่มีพัฒนาการที่เพิ่มขึ้น จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50 นิสิตที่มีพัฒนาการเท่าเดิม มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 37.5 และมีนิสิตเพียง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 ที่มีพัฒนาการในการทำข้อสอบหลังเรียนได้คะแนนลดลงต่ำกว่าคะแนนก่อนเรียน และผลคะแนนวัดความรู้ของนิสิตในบทที่ 6-9 ก่อนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ จากนิสิตที่เข้าเรียนและทำแบบวัดครบทั้งก่อนและหลัง จำนวน 9 คน พบว่า นิสิตที่มีพัฒนาการที่เพิ่มขึ้น จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 77.78 และมีนิสิตเพียง 2 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 ที่มีพัฒนาการในการทำข้อสอบหลังเรียนได้คะแนนลดลงต่ำกว่าคะแนนก่อนเรียน

การเปรียบเทียบผลคะแนนวัดความรู้ในบทที่ 1-9 ก่อนและหลังเรียน จำนวน 60 ข้อ จากนิสิตที่เข้าเรียนและทำแบบวัดครบทั้งก่อนและหลัง จำนวน 8 คน จากทั้งหมด 9 คน (ขาดการทำแบบวัด 1 คน) พบว่า นิสิตที่มีพัฒนาการที่เพิ่มขึ้น จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 75 และมีนิสิตที่มีพัฒนาการเท่าเดิม มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 เท่ากับนิสิตที่มีพัฒนาการลดลง ที่มีพัฒนาการในการทำข้อสอบหลังเรียนได้คะแนนลดลงต่ำกว่าคะแนนก่อนเรียน ดังตารางต่อไปนี้

รายชื่อผู้ทำแบบวัด	บทที่ 1-9 รวม 60 ข้อ		คะแนนพัฒนาการ (%)	การแปลความหมาย
	Pre-test	Post-test		
นิสิต อ.	24.00	37	36.11	เพิ่มขึ้น
นิสิต ข.	33.00	40	25.93	เพิ่มขึ้น
นิสิต น.	42.00	42	0.00	เท่าเดิม
นิสิต สย.	27.00	42	45.45	เพิ่มขึ้น
นิสิต ป.	36.00	35	-4.17	ลดลง
นิสิต ว.	25.00	32	20.00	เพิ่มขึ้น
นิสิต ส.	36.00	40	16.67	เพิ่มขึ้น
นิสิต ศ.	42.00	43	5.56	เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลคะแนนวัดความรู้ในบทที่ 1-9 ก่อนและหลังเรียน จำนวน 60 ข้อ
จากนิสิตที่เข้าเรียนและทำแบบวัดครบทั้งก่อนและหลัง จำนวน 8 คน

2. ด้านจิตพิสัยหรือการวัดความคิดเห็นของนิสิต โดยจำแนกการวัดได้ ดังนี้

1) การวัดก่อนเรียน (Pre-test) เป็นการวัดความคิดเห็นของนิสิตก่อนเริ่มเรียนเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม ด้วยแบบวัดความคิดเห็นจำนวนทั้งหมด 5 ข้อ ตัวเลือกตอบ 2 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ผลการศึกษาพบว่า นิสิตทั้งหมดจำนวน 8 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 100 ตอบแบบวัดความคิดเห็นก่อนเรียนว่า “เห็นด้วย” กับข้อคำถามที่ 1 ข้าพเจ้ามีความสนใจในรายวิชาเทคโนโลยีกับ

การพัฒนาสังคม ข้อที่ 2 ข้าพเจ้าคิดว่า วิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคมเป็นวิชาที่มีประโยชน์ และข้อที่ 4 ข้าพเจ้ามีความคิดว่า หลังจากเรียนวิชานี้แล้วจะสามารถสร้างนวัตกรรมได้ ในส่วนข้อที่ 5 ข้าพเจ้ามีความคิดว่า หลังจากเรียนวิชานี้แล้วข้าพเจ้าจะสามารถเป็นนวัตกรรมได้ นิสิตส่วนใหญ่เลือกตอบ “เห็นด้วย” เป็นจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 62.5 และมีเพียงข้อเดียวที่นิสิตส่วนใหญ่ตอบว่า “ไม่เห็นด้วย” คือ ข้อที่ 3 ข้าพเจ้ามีความคาดหวังว่า จะได้รับความรู้ในด้านเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ตั้งในลักษณะทิศทางตรงกันข้ามกับข้ออื่น ๆ หรือเป็นข้อคำถามเชิงลบต่อรายวิชา มีจำนวนผู้เลือกตอบ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 62.5

2) การวัดหลังเรียน (Post-test) เป็นการวัดความคิดเห็นของนิสิตหลังเรียนเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม ด้วยแบบวัดความคิดเห็นจำนวนทั้งหมด 5 ข้อ ตัวเลือกตอบ 6 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ค่อนข้างเห็นด้วย ค่อนข้างไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ผลการศึกษาพบว่า จากจำนวนผู้ตอบทั้งหมด 9 คน ผู้ตอบส่วนใหญ่ตอบ “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 กับข้อคำถามที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกปฏิบัติการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเกิดประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้ได้จริง และข้อคำถามที่ 5 กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในรายวิชานี้ส่งผลไปสู่การปฏิบัติได้จริง และมีผู้ตอบจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 55.56 ตอบ “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” ในข้อคำถามที่ 1 กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน เช่น การจำลองตนเองเป็นสิ่งประดิษฐ์ ไข่คั่วและอื่น ๆ ทำให้การเรียนในรายวิชานี้ไม่น่าเบื่อ และมีความน่าสนใจมากขึ้น และข้อคำถามที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในรายวิชาสร้างการมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น มีเพียงข้อคำถามข้อเดียวที่ผู้ตอบส่วนใหญ่ตอบเพียง “เห็นด้วย” กับข้อคำถามที่ 4 ที่ถามว่า กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ในชั้นเรียนช่วยเสริมให้มีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น มีผู้ตอบเห็นด้วยเป็นจำนวน 5 คิดเป็นร้อยละ 55.56 ผู้ตอบที่เหลือจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 ตอบ “เห็นด้วยอย่างยิ่ง”

3. ด้านทักษะพิสัย เป็นการวัดด้วยการสังเกตการณ์และจดบันทึกพฤติกรรมการเรียน การมีส่วนร่วม การทำกิจกรรมทั้งในและนอกชั้นเรียนในลักษณะการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคมด้วยเทคนิคต่าง ๆ โดยผู้สอนทำการสังเกตการณ์การมีส่วนร่วมและการทำกิจกรรมของนิสิตแล้วจดบันทึกและสรุปลงพาวเวอร์พอยต์ กิจกรรมแต่ละสัปดาห์มีการจัดการเรียนการสอนทั้งในชั้นเรียนหรือออนไลน์ (On-site) และแบบออนไลน์ (Online) ผ่านโปรแกรมไมโครซอฟท์ทีม เนื่องจากอยู่ในระหว่างสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กิจกรรมครั้งที่ 1 (สัปดาห์ที่ 1) เกมคำศัพท์ Cloud Words (Game Based Learning)

กิจกรรมนี้ออกแบบในลักษณะทดสอบความรู้ความเข้าใจของนิสิตก่อนเริ่มเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคมของนิสิตว่า รู้หรือเข้าใจเกี่ยวกับวิชานี้อย่างไรบ้าง โดยการให้นิสิตร่วมคิดคำศัพท์ที่นิสิตนึกถึงเกี่ยวกับรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคมแล้วลงข้อมูลคำศัพท์หรือข้อความที่คิดจำนวน 3 คำ/ข้อลงในเว็บไซต์เมนติเมเตอร์ (Mentimeter) ที่ผู้สอนได้สร้างแบบสำรวจโดยตั้งคำถามว่า “วิชานี้เกี่ยวกับอะไร” ไว้ก่อนหน้าในเว็บไซต์ดังกล่าวแล้ว

กิจกรรมครั้งที่ 2 (สัปดาห์ที่ 2) Think-Pare-Share กิจกรรมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

กิจกรรมในครั้งนี้เป็นการให้นิสิตประมวลรวมเนื้อหาที่ได้เรียนมาจากบทที่ 1-2 ขั้นตอนหรือวิธีการทำกิจกรรมเริ่มต้นโดยการ 1) ให้นิสิตจับคู่เพื่อค้นหาเรื่อง “วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไทย” ต่อจากนั้น 2) ให้นิสิตแต่ละคู่นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทำงานร่วมกันระหว่างคู่ของตนเองที่ได้ร่วมกันหาข้อมูลมาให้เพื่อนคนอื่นในชั้นเรียนได้ทราบ 3) นิสิตทุกคนช่วยกันสรุปชุดข้อมูลของทุกกลุ่มเพื่อเป็นชุดข้อมูลการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบมีส่วนร่วม

กิจกรรมครั้งที่ 3 (สัปดาห์ที่ 3) กิจกรรมตั้งคำถาม (Questioning-based Learning)

กิจกรรมในครั้งนี้เป็นการให้นิสิตประมวลรวมเนื้อหาที่ได้เรียนมาจากบทที่ 2 ขั้นตอนหรือวิธีการให้นิสิตมีส่วนร่วมในกิจกรรมนี้เริ่มต้นโดยการ 1) ให้นิสิตตั้งคำถามจากเนื้อหาในบทเรียนที่ 2 ประมาณคนละ 2-3 ข้อ



ต่อจากนั้น 2) ให้สลับกันถามเพื่อนคนอื่นในชั้นเรียน ผลจากการตอบคำถามได้จะเก็บสะสมเป็นคะแนนการ
ทำกิจกรรมในชั้นเรียน

กิจกรรมครั้งที่ 4 (สัปดาห์ที่ 5) กิจกรรม (Games-based Learning) กิจกรรมในครั้งนี้เป็น
การให้นิสิตประมวลรวมเนื้อหาที่ได้เรียนมาจากบทที่ 1-6 เพื่อเตรียมความพร้อมในการวางแผนจัดทำ
โครงการนวัตกรรมก่อนลงพื้นที่ปฏิบัติจริง ขั้นตอนหรือวิธีการให้นิสิตมีส่วนร่วมในกิจกรรมนี้เริ่มต้นโดยการ 1)
ให้นิสิตแบ่งกลุ่มคิดเกมที่ออกแบบจากเนื้อหาการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม โดย
ออกแบบให้เหมาะกับพื้นที่ที่จะพัฒนา/ปรับปรุง/คิดค้นนวัตกรรมร่วมกับชุมชน ต่อจากนั้น 2) ให้นิสิต
นำเสนอ/ชี้แจง/อธิบายเกมที่คิดขึ้นมา และขั้นตอนสุดท้าย 3) ทดลองเล่นเกมที่คิดขึ้นมากับเพื่อนนิสิต

กิจกรรมครั้งที่ 5 (สัปดาห์ที่ 6) กิจกรรมหมุนวงล้อตอบคำถาม (Spin for Answer)
กิจกรรมในครั้งนี้เป็น การให้นิสิตประมวลรวมเนื้อหาที่ได้เรียนมาจากบทที่ 1-5 เพื่อเตรียมความพร้อมในการ
วางแผนจัดทำโครงการนวัตกรรมก่อนลงพื้นที่ปฏิบัติจริง ขั้นตอนนี้ให้นิสิตมีส่วนร่วมในกิจกรรมโดยการ 1) ใส่
รายชื่อนิสิตทั้งหมดลงในระบบหมุนวงล้อในเว็บไซต์ออนไลน์ 2) ทำการหมุนวงล้อเพื่อสุ่มรายชื่อนิสิตขึ้นมา
ตอบคำถามที่ผู้สอนได้ตั้งเตรียมเอาไว้

กิจกรรมครั้งที่ 6 (สัปดาห์ที่ 8) กิจกรรมแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) กิจกรรมใน
ครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของหัวข้อในการเรียนการสอนบทที่ 9 AI หรือปัญญาประดิษฐ์ สำหรับกิจกรรมนี้ เดิมที
ผู้สอนตั้งใจให้นิสิตแสดงบทบาทสมมติในการแก้ปัญหาให้กับชุมชนที่มีการสมมติสภาพแวดล้อมขึ้นมาด้วยการ
ใช้ความรู้ตามหลักวิชาการในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคมเข้ามาช่วยแล้วถ่ายทอดเป็นการแสดง
เหมือนกับที่ผู้สอนเคยให้นิสิตในรุ่นก่อนหน้าได้ปฏิบัติมา แต่เนื่องจากประสบปัญหาการแพร่ระบาดของโรค
ติดเชื้อไวรัสโควิด 2019 ทางคณะได้ประกาศให้จัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ผู้สอนจึงปรับเปลี่ยนกิจกรรม
บทบาทสมมติจากการแสดงหน้าชั้นเรียนเป็นการจำลองตนเองเป็นสิ่งประดิษฐ์อย่างหุ่นยนต์ AI แทน โดยตั้ง
หัวข้อกิจกรรมว่า “If I were a robotics” หรือ “ถ้าหากฉันเป็นหุ่นยนต์” นิสิตคิดว่า ตนเองจะเป็นหุ่นยนต์ใน
รูปแบบใดแล้วให้นิสิตนำเสนอผ่านชั้นเรียนออนไลน์ในระบบโมโครซอฟท์ทีม

ขั้นตอนหรือวิธีการให้นิสิตมีส่วนร่วมในกิจกรรมนี้เริ่มต้นโดยการ 1) แจ้งหัวข้อกิจกรรมในวัน
นั้น 2) ให้นิสิตวาดภาพ ออกแบบหรือหาภาพแทนตนเองเมื่อเป็นหุ่นยนต์จากอินเทอร์เน็ต 3) ให้นิสิตถึง
คุณสมบัติของหุ่นยนต์ที่แทนตัวตนของนิสิตว่า ทำอะไรได้บ้าง มีประโยชน์ในด้านใดบ้าง 4) ให้คิดต่อไปอีกว่า
หุ่นยนต์แทนตัวตนของนิสิตมีอิทธิพลต่อสังคมในด้านการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และช่วยส่งเสริมการพัฒนา
สังคมและประเทศอย่างไร เมื่อครบเวลาที่กำหนดให้ นิสิตได้วาดและคิดคุณสมบัติต่าง ๆ แล้ว 5) ให้นิสิต
นำเสนอภาพหุ่นยนต์แทนตนพร้อมระบุถึงคุณสมบัติและคุณประโยชน์ต่าง ๆ

กิจกรรมที่ 7 (สัปดาห์ที่ 11) กิจกรรมแนะนำตนเอง Yes, I am. กิจกรรมในครั้งนี้เป็น การ
จัดการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านโปรแกรมซูม เนื่องจากการสถานการณ์โรคโควิด-19 และผู้ร่วมให้ความรู้ใน
ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นวิทยากรภายนอกที่เชิญมาร่วมให้ความรู้ นิสิต ขั้นตอนหรือวิธีการให้นิสิตมีส่วน
ร่วมในกิจกรรมนี้เริ่มต้นโดยการ 1) ให้นิสิตคิดออกแบบแนะนำตนเองแบบอิสระไม่จำกัดรูปแบบ 2) นิสิตทำ
การออกแบบและนำเสนอความเป็นตัวตนของตนเอง ผลจากการทำกิจกรรมนี้ นิสิตมีการแทนตัวตนทั้งจาก
การมองบุคลิกภาพของตนเอง และจากชื่อเล่นของตนเอง เช่น ชื่อเล่น “ฝน” มองตนเองเป็นคนชอบความเย็น
สบาย บุคลิกสงบนิ่ง บางคนมีการแทนตนเองเป็นสัตว์เลี้ยงอย่างแมว สุนัข หรือตัวการ์ตูนอย่างแอลซ่า
เนื่องจากมองตนเองว่า มีบุคลิกลักษณะนิสัยคล้าย ๆ กับสิ่งที่แทนตัวตน

กิจกรรมการเรียนรู้นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นิสิตทำความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดทำสื่อสารสนเทศ การถ่ายทอดคำพูด การเล่าเรื่องราวต่าง ๆ ออกมาเป็นข้อความ ตลอดจนการนำเสนอข้อมูลสู่สาธารณะ โดยเริ่มต้นจากข้อมูลที่เป็นพื้นฐานหรือใกล้ตัวก่อน เช่น การแนะนำตัว

กิจกรรมที่ 8 (สัปดาห์ที่ 4, 7, 10 และ 16) กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยเน้นปัญหา/โครงการ/กรณีศึกษา (Problem/Project-based Learning/Case Study) กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่ออกแบบเพื่อติดตามประเมินผลการจัดทำโครงการของนิสิต โดยนิสิตจะต้องลงชุมชนหรือพื้นที่จริงเพื่อศึกษาตามหลักวิชาการที่ได้เรียนในภาคทฤษฎีในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคมแล้วออกแบบนวัตกรรมให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่นิสิตได้ลงไปศึกษา โดยนวัตกรรมที่สร้างขึ้นจะต้องตอบโจทย์ความต้องการของคนในพื้นที่หรือชุมชนที่นิสิตได้ลงไปเป็นหลัก

การติดตามการทำงานของนิสิต ผู้สอนจะติดตามประเมินผลโดยให้นิสิตรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ ผู้สอนจะแจ้งกำหนดการล่วงหน้าและความก้าวหน้าของโครงการที่นิสิตจะต้องมารายงานผลในแต่ละระยะ ในสัปดาห์ที่ 4 รายงานความก้าวหน้าสภาพแวดล้อมของชุมชนหรือพื้นที่ที่ต้องการลงไปปฏิบัติจัดทำนวัตกรรม ในขั้นตอนนี้นิสิตทุกกลุ่มได้พื้นที่หรือชุมชนที่จะลงไปปฏิบัติการจากการไปพูดคุยกับคนในชุมชนเบื้องต้น สัปดาห์ที่ 7 รายงานความก้าวหน้าความต้องการของคนในพื้นที่หรือชุมชนว่า มีความต้องการให้ช่วยเหลือหรือช่วยออกแบบ พัฒนานวัตกรรมอะไร และการรายงานผลในครั้งนี้นิสิตได้โจทย์ในการสร้างนวัตกรรมที่มาจากความต้องการของชุมชนจริง คือ ปุ๋ยชีวภาพและเชื้อเพลิงชีวภาพจากมูลวัว สัปดาห์ที่ 10 รายงานความก้าวหน้าในด้านการดำเนินการทดลองสร้างนวัตกรรมไปถึงขั้นไหน การรายงานผลในครั้งนี้นิสิตได้กรรมวิธีหรือขั้นตอนในการที่จะจัดทำนวัตกรรมต้นแบบและทดลองสร้างนวัตกรรมต้นแบบขึ้นมา และสัปดาห์ที่ 16 รายงานความก้าวหน้าการจัดทำโครงการสร้างนวัตกรรมเพื่อชุมชนเกี่ยวกับความสำเร็จรายละเอียดขั้นตอนหรือวิธีการดำเนินต่าง ๆ ตลอดจนการจัดทำโปสเตอร์และภาพอินโฟกราฟิก (Infographic) ขั้นตอนการจัดทำนวัตกรรมและคลิปวิดีโอเพื่อเตรียมประกวดในงานวิชาการพิราบขาวของสาขาวิชาพัฒนาสังคม ในสัปดาห์สุดท้ายนิสิตได้จัดทำนวัตกรรมต้นแบบสำเร็จออกมาเป็นรูปธรรม และได้ทดลองใช้ร่วมกับคนในชุมชนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทั้งได้จัดทำสื่อสารสนเทศเพื่อเตรียมเผยแพร่ในลำดับต่อไป

ในระหว่างการเรียนรู้การสอนโดยจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมผ่านกิจกรรมต่าง ๆ นิสิตมีความสนุกสนาน เกิดความสนใจและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้สอน ทำให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อหน่าย

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 2 การสร้างนวัตกรรมที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้งในชั้นเรียนและการทดลองปฏิบัติจริงพบว่า

1. ผลที่ได้จากภาคปฏิบัติในพื้นที่ภาคสนามของนิสิตมี ดังนี้ 1) ได้โครงการนวัตกรรมของนิสิต จากการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม ในส่วนของภาคทฤษฎีมีการจัดการเรียนรู้เชิงรุกให้นิสิตมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนร่วมกับผู้สอน ในส่วนของภาคปฏิบัตินิสิตได้มีการคิดโครงการนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาชุมชนหรือสังคม (Innovation Project for Community or Social Development) จากนิสิตทั้งหมดที่ลงทะเบียนในรายวิชานี้จำนวน 9 คน แบ่งกลุ่มการทำโครงการออกเป็น 2 กลุ่ม ได้นวัตกรรม 2 อย่าง คือ ปุ๋ยหมักธรรมชาติและถ่านชีวภาพจากมูลวัว และ 2) ได้นวัตกรรมที่เป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชานี้จำนวน 9 คน และนวัตกรรมชาวบ้านหรือคนในชุมชนที่นิสิตได้ไปร่วมสร้างนวัตกรรมและถ่ายทอด จากตัวแทนกลุ่มเกษตรกรเพาะปลูกพืชไร่ในเขตตำบลจำปาหวาย อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา จำนวน 2 คน และตัวแทนกลุ่มเกษตรกรเลี้ยงวัวขุน จังหวัดพะเยา จำนวน 3 คน



2. การนำผลการดำเนินงานไปใช้ประโยชน์มี ดังนี้ 1) ในด้านการจัดการเรียนการสอนสามารถนำรูปแบบหรือโมเดลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชานี้ไปปรับประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงตามความเหมาะสมของวัตถุประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชา โดยเฉพาะกับรายวิชาที่มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติจะทำให้การเรียนรู้ของนิสิตเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้ดียิ่งขึ้นดังผลการวิจัยในชั้นเรียนที่วัดออกมาข้างต้นในรายงานผลการศึกษาของการศึกษาวิจัย ฉบับนี้ 2) ในด้านการพัฒนานิสิต นิสิตที่ผ่านการเรียนรู้รูปแบบและเทคนิคในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชานี้ที่มีการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน มีการเล่นเกมในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้นิสิตเกิดพัฒนาการทักษะและความรู้ในหลาย ๆ ด้านไปพร้อมกัน สังเกตได้จากผลการประเมินจิตพิสัยที่นิสิตได้ทำแบบวัดความคิดเห็นกลับมา อีกทั้งการพัฒนานิสิตในด้านเหล่านี้แบบบูรณาการ นิสิตสามารถนำประสบการณ์จริงที่ได้เรียนรู้เทคนิคต่าง ๆ จากรายวิชาไปปรับประยุกต์ใช้ในการฝึกงาน ปฏิบัติสหกิจหรือทำงานจริงต่อไป

3. การนำผลงานนวัตกรรมของนิสิตไปใช้ประโยชน์มี ดังนี้ 1) ต้นแบบนวัตกรรม ผลผลิตที่ได้จากการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม นอกจากจะได้การวิจัยในชั้นเรียนและต้นแบบโมเดลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแล้วยังได้ผลผลิตเป็นนวัตกรรมต้นแบบที่ออกแบบ ผลិតคิดค้น สร้างและจัดทำด้วยการศึกษาค้นคว้าจากตัวนิสิตร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างคนในชุมชนบนพื้นฐานหลักวิชาการความรู้ในด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชุมชนนั้น ๆ เป็นหลัก ทำให้นวัตกรรมที่สร้างขึ้นไม่ก่อให้เกิดผลกระทบในด้านสิ่งแวดล้อมในอนาคตต่อชุมชน จึงถือได้ว่า เป็นนวัตกรรมที่ยั่งยืนต่อชุมชน เหมาะแก่การถ่ายทอดและนำไปเป็นต้นแบบให้ชุมชนอื่นได้ทดลองปรับใช้ให้เหมาะสมในแต่ละชุมชนต่อไป 2) การต่อยอดนวัตกรรม นอกจากผลผลิตที่ได้ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ผลลัพธ์ที่น่าจะเกิดต่อไปในอนาคตกับคนในชุมชนที่นิสิตเข้าไปเรียนรู้และร่วมสร้างนวัตกรรม คือ คนในชุมชนสามารถนำนวัตกรรมและความรู้ที่ได้จากการที่นิสิตไปถ่ายทอดและปฏิบัติร่วมกันไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถจัดจำหน่าย แปรรูปหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสูตรเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนาต่อไปในอนาคต เพราะนวัตกรรมที่นิสิตร่วมคิดช่วยกันออกแบบและสร้างขึ้นมานั้นเป็นนวัตกรรมที่ผลิตจากทรัพยากรธรรมชาติและวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นหรือชุมชนเป็นหลัก ดังนั้น คนในชุมชนจึงสามารถนำมาดัดแปลงต่อยอดได้ไม่ยาก เนื่องจากมีความพร้อมในทุกด้านเป็นทุนเดิมในชุมชนอยู่แล้ว

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อวัดและประเมินผลทักษะและความรู้จากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนิสิตในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม จากการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นสำคัญด้วยกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก ทำให้นิสิตมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ไม่เบื่อหน่าย และเกิดการเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างสนุกสนาน แปลกใหม่ สร้างความสนใจและกระตือรือร้นที่จะมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากขึ้น โดยสังเกตจากผลการเรียนที่วัดหลังเรียนมีคะแนนการเรียนรู้ที่สูงขึ้นเป็นส่วนใหญ่เกือบทั้งชั้นเรียน อีกทั้งผลการเรียนของนิสิตที่ออกมาเป็นสิ่งบ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก นิสิตได้ผลการเรียนในระดับ A หรือเกรด 4 เป็นจำนวน 7 คน และผลการเรียนในระดับ B+ หรือ 3.5 เป็นจำนวน 2 คน ซึ่งถือว่า เป็นผลการเรียนในระดับดีมากและดี อีกทั้งนิสิตทั้ง 2 กลุ่ม สามารถคว้ารางวัลชนะเลิศลำดับที่ 1 และรางวัลชนะเลิศลำดับที่ 2 จากการประกวดโครงงานนวัตกรรมในงานพิราบวิชาการ สาขาวิชาพัฒนาสังคม คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ประจำปีการศึกษา 2563 เมื่อวันที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2564 ที่ผ่านมา ซึ่งเป็นเครื่องยืนยันประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนในรายวิชานี้ที่เกิดกับนิสิต ทำให้นิสิตเกิดจากการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม ทั้งในภาคทฤษฎีและมีการปฏิบัติจริงจนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างเป็น

รูปธรรมนำไปใช้ได้จริง ผลจากการสำรวจความคิดเห็นของนิสิตหลังเรียนมีความคิดเห็นที่มีต่อรายวิชาที่อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง หรือในทิศทางบวกกับรายวิชาในทุกข้อคำถาม แสดงให้เห็นถึงนิสิตมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนการสอนในรายวิชานี้

ตามวัตถุประสงค์ที่ 1 นั้น ผลการวิจัยเปรียบเทียบก่อนและหลังการเรียนรู้เชิงรุกในงานวิจัยชิ้นนี้ ได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกับงานวิจัยของดวงใจ สมภักดี (2560) เรื่องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกทางเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพสำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงทางการบัญชีและสิทธิพร ชูสิทธิ์ และคณะ (2563) เรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการจัดการเรียนการสอนระหว่างการใช้การเรียนการสอนแบบ *Active Learning* โดยใช้นวัตกรรมการสอน *Google Classroom* กับการเรียนการสอนแบบปกติ (*Passive Learning*) กรณีศึกษาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาประวัติศาสตร์ไทยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาที่มีความสอดคล้องกับอย่างเห็นได้ชัด คือ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (*Active Learning*) ทำให้นิสิตมีส่วนร่วมมากขึ้น และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ก็ตาม และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสร้อยญา เนตรนาค (2563) ที่ทำการศึกษาเรื่องผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (*Active Learning*) ที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้และทัศนคติต่อการเรียนสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างมีความสุข เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียนจากการจัดกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก และมีทัศนคติต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในระดับมากที่สุด

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อสร้างนวัตกรรมที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้งในชั้นเรียนและการทดลองปฏิบัติจริง ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ในข้อที่ 2 ของงานวิจัยชิ้นนี้แสดงให้เห็นถึงผู้เรียนสามารถเริ่มต้นสร้างนวัตกรรม และแสดงบทบาทการเป็นนวัตกรได้จากการที่ผู้เรียนสามารถปรับประยุกต์ใช้ความรู้ในชั้นเรียนผ่านการเรียนรู้เชิงรุก ตลอดจนการทดลองปฏิบัติสร้างนวัตกรรมสูตรปุ๋ยหมักชีวภาพและถ่านชีวภาพมูลวัว จากการประดิษฐ์คิดค้น ปรับประยุกต์สูตรรวมไปกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในชุมชนจนเกิดเป็นนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของนิลมนิ พิทักษ์ (2551) ในเรื่องการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นครูและผู้บริหารโรงเรียนจำนวน 10 คน จาก 4 โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาที่ 1 โดยในส่วนที่เน้นผลดีผู้เรียนจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นหลักเดียวกันกับการเรียนรู้เชิงรุก แม้ว่างานวิจัยของนิลมนิ พิทักษ์ จะใช้ทักษะการจัดการแบบ PDCA (Plan-Do-Check-Action) ซึ่งมีการติดตามประเมินผลจากการประเมินทักษะและประเมินพฤติกรรมของผู้เข้าร่วม โดยผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้เรียนในรูปแบบนี้มีทักษะในการคิดและแสดงออกในชั้นสูง

นอกจากนี้ ผลการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสร้างนวัตกรรมจากการวิจัยในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของนันทน์ เรืองฤทธิ์ (2560) ในงานวิจัยเรื่องการพัฒนาวัตกรรมการสอบแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชา 468310 เทคนิคการนำเสนอและการจัดนิทรรศการ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่เน้นจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อพัฒนานวัตกรรมในการทำโครงงานและการจัดนิทรรศการ สำหรับนิสิตหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555) ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 31 คน โดยผู้วิจัยมีการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเมินโครงการนิทรรศการ และประเมินการทำงานร่วมกัน ผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในการสร้างนวัตกรรมพบว่า ค่าเฉลี่ยความรู้และทักษะทางปัญญาอยู่ที่ร้อยละ 84.66 แสดงถึงผู้เรียนมีความรู้และทักษะทางปัญญาในระดับดีมาก

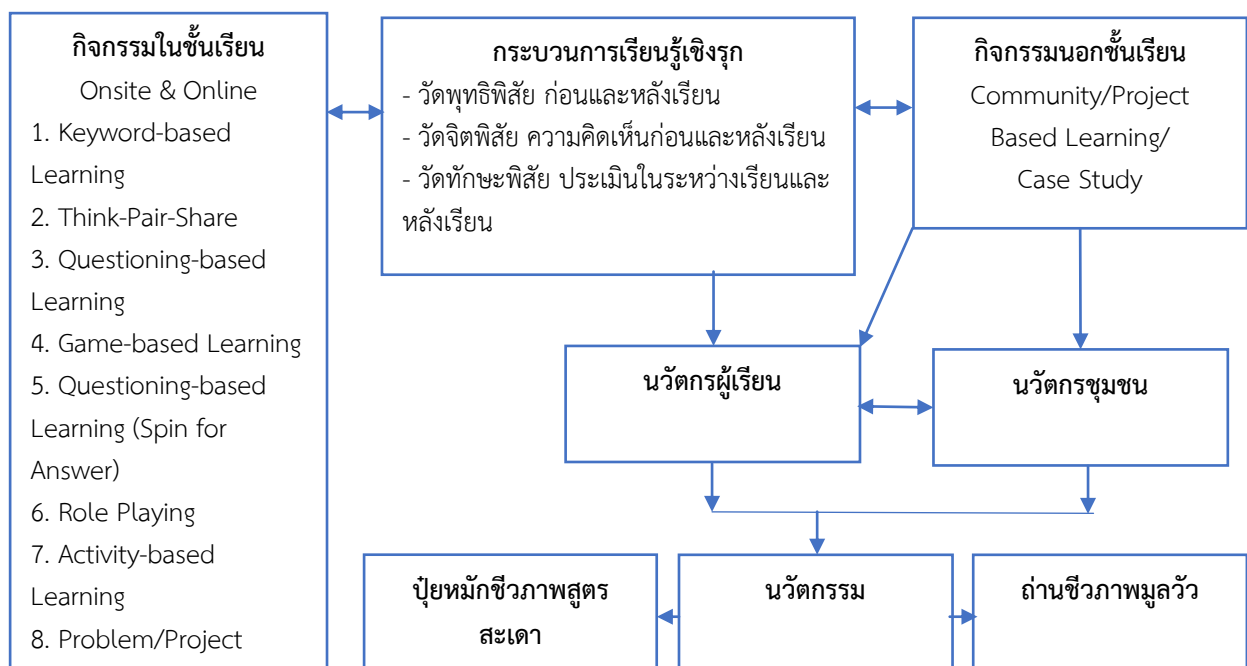


แสดงให้เห็นว่า เป็นผลของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการเรียนรู้ผ่านการทำโครงการ สามารถพัฒนาทักษะผู้เรียนได้เป็นอย่างดีเช่นเดียวกันกับโครงการวิจัยชิ้นนี้

จากงานวิจัยของอรุณฯ มั่งมีสุขศิริ (2562) ในเรื่อง *การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์* ในส่วนของการศึกษาระยะที่ 1 เป็นการศึกษาวิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) จากครูและนักเรียนที่ได้รับรางวัลจากการประกวดสิ่งประดิษฐ์ในระดับชาติแล้วนำวิธีปฏิบัติที่ดีมาสร้างเป็นบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์พบว่า กลุ่มครูกลุ่มนี้มีแนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นการจัดการเรียนการสอนในลักษณะที่อำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ (Learning Facilitator) ไปพร้อมกับการวัดประเมินผล และคุณลักษณะทักษะของผู้เรียนที่จะเป็นนักประดิษฐ์ซึ่งจะต้องมีทักษะทางการคิด การวิจัยและการทำงานเป็นทีม ซึ่งผลการศึกษาในส่วนนี้ทำให้งานวิจัยของอรุณฯ เป็นอีกหนึ่งงานวิจัยที่มีความสอดคล้องกับหลักในการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เช่นเดียวกัน อีกทั้งมีการวัดและประเมินผลเพื่อติดตามทักษะต่าง ๆ ในระหว่างการพัฒนาคุณสมบัติผู้เรียนให้นำไปสู่การสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมได้

องค์ความรู้จากการวิจัย

จากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม และการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยในชั้นเรียน จนนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมและส่งเสริมจุดเริ่มต้นการเป็นนวัตกรรมให้กับผู้เรียนร่วมไปกับชุมชนในพื้นที่มหาวิทยาลัยพะเยานั้น สามารถสรุปเป็นแผนภาพต้นแบบการวิจัยและพัฒนาได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ต้นแบบการวิจัยและพัฒนาเรื่องกระบวนการสร้างนวัตกรรมจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของของนิสิตในรายวิชาเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคม มหาวิทยาลัยพะเยา

บทสรุป

การวิจัยเรื่องนี้เป็นงานวิจัยที่เน้นเก็บข้อมูลพัฒนาการของนิสิตในชั้นเรียน จากการจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกระบวนการเทคนิคแบบเชิงรุกหรือการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยในการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้งจะมีกิจกรรมในชั้นเรียนที่แตกต่างกันตามเทคนิควิธีการของการเรียนรู้เชิงรุก พร้อมกับการ

ติดตามประเมินผลทั้งก่อนและหลังเรียน สำหรับ 1) การวัดทางด้านพุทธิพิสัยหรือความรู้ของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 75 จากจำนวนผู้เรียนทั้งหมด 2) วัดจิตพิสัยหรือการวัดความคิดเห็นของผู้เรียนทั้งก่อนและหลังเรียน โดยผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็น “เห็นด้วย” กับการจัดการเรียนการสอนที่มีการสอดแทรกกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามเทคนิคที่กล่าวมา และ 3) การวัดทักษะพิสัย จากการจัดทำโครงการนวัตกรรมการเรียน โดยวัดประเมินผลผู้เรียนทั้งในระหว่างเรียน โดยการติดตามความก้าวหน้าของโครงการและประเมินผลจากหลังเรียนที่ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากในชั้นเรียนไปปรับประยุกต์ใช้เพื่อสร้างนวัตกรรมร่วมกับชุมชนกลุ่มเป้าหมายจนได้นวัตกรรม 2 ชิ้น ที่นิสิตมีการคิดค้นและพัฒนา ร่วมกับคนในชุมชน คือ ปุ๋ยหมักชีวภาพสูตรสะเดาและถ่านชีวภาพมูลวัว จนสามารถนำเสนอผลงานนวัตกรรมในเวทีระดับชาติที่งานนำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมวิชาการระดับชาติ “นเรศวรวิจัยและนวัตกรรม ครั้งที่ 17” จากผลที่เกิดขึ้นทั้งหมดแสดงให้เห็นถึงการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบนี้สามารถพัฒนานิสิตจนนำไปสู่การเป็นนวัตกรรมและสร้างนวัตกรรมให้เกิดขึ้นและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

เอกสารอ้างอิง

- ดวงใจ สมภักดี. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกทางเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีวศึกษาสำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงทางการบัญชี. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา*. 1 (2), 67-79.
- ดวงเดือน พันธุมนาวิน. (2559). ทฤษฎีต้นไม้อจริยธรรมในทศวรรษที่สี่ (พ.ศ. 2549-2559). *เอกสารประกอบการประชุม “สี่ทศวรรษได้ร่วมทฤษฎีต้นไม้อจริยธรรม”*. โรงแรมรามารการ์เด็นส์ กรุงเทพมหานคร. วันที่ 25 พฤศจิกายน.
- นิลฉวี พิทักษ์. (2551). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นันทน์ เรืองฤทธิ์. (2560). การพัฒนานวัตกรรมการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชา 468310 เทคนิคการนำเสนอและการจัดนิทรรศการ. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*. ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์ และศิลปะ. 10 (1), 679-693.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*, พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สร้อยญา เนตรธำมณ. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้และทัศนคติต่อการเรียนสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. *วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี*. 16 (4), 100-110.
- สิทธิพร ชูสิทธิ์ และคณะ. (2563). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการจัดการเรียนการสอนระหว่างการใช้การเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้นวัตกรรมการสอน Google Classroom กับการเรียนการสอนแบบปกติ (Passive Learning) กรณีศึกษาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาประวัติศาสตร์ ไทย. *วารสารสังคมศาสตร์บูรณาการ มหาวิทยาลัยมหิดล*. 7 (2), 203-220.
- อรนุช มั่งมีสุขศิริ. (2562). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน.