

บทความวิจัย (Research Article)

ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนิสิตปริญญาตรี

THE RESULTS OF FLIPPED CLASSROOM LEARNING ACTIVITIES WITH
PROJECT-BASED LEARNING APPROACH TO ENHANCE ANALYSIS THINKING
FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

Received: April 27, 2020

Revised: June 5, 2020

Accepted: June 18, 2020

กิตติพงษ์ พุ่มพวง^{1*} และทิพรัตน์ สิทธีวงศ์²Kittipong Phumpuang^{1*} and Tipparat Sittiwong²^{1,2}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร^{1,2}Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok, 65000, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: kittipongp@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ทั่วไปเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน สำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน 2) เพื่อประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชา 001272 วิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน จำนวน 91 คน เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แผนการสอนห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 3) แบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบ t-test dependent ผลการวิจัย พบว่า

1. นิสิตที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นิสิตที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.13, S.D. = 0.64)

3. นิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11$, S.D. = 0.43)

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน การเรียนรู้แบบโครงงาน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

Abstract

The purposes of this research were to develop flipped classroom learning activities with project-based learning approach to enhance analysis thinking for undergraduate students. The general purpose of this research was to develop flipped-classroom instructional activities with project-based learning approach for undergraduate students. The specific purposes were 1) to compare learning effectiveness of the students before and after learning from flipped classroom instructional activities with project-based learning approach, 2) to assess (the students') behavior in analysis thinking after learning from flipped classroom instructional activities with project-based learning approach, and 3) to study the satisfaction of the students who joined flipped classroom instructional activities with project-based learning approach for undergraduate students. The research samples were 91 undergraduate students, Naresuan University who enrolled in the Introduction to Computer Information Science course. Data collection tools were 1) lesson plans using flipped classroom instructional activities with project-based learning approach 2) pre-test and post-test achievement, 3) assessment form in analysis thinking, and 4) satisfaction assessment form after joining flipped instructional activities with project-based learning approach. Data were analyzed using statistical tools - Mean, Standard Deviation, t-test dependent. The study found that:

1. Comparison of pre-test and post-test results, when using flipped-classroom instructional activities with project-based learning approach, showed the higher mean scores of the student post-tests with statistical significance of 0.05.

2. For analysis thinking assessment, the students after learning from flipped classroom instructional activities with project-based learning approach had higher level of thinking ability than before at a high level ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = 0.64).

3. The overall results of the assessment of students' satisfaction from flipped-classroom instructional activities with project-based learning approach was at a high level ($\bar{X} = 4.11$, S.D. = 0.43).

Keywords: Flipped Classroom Instruction, Project Based Learning, Analysis Thinking

บทนำ

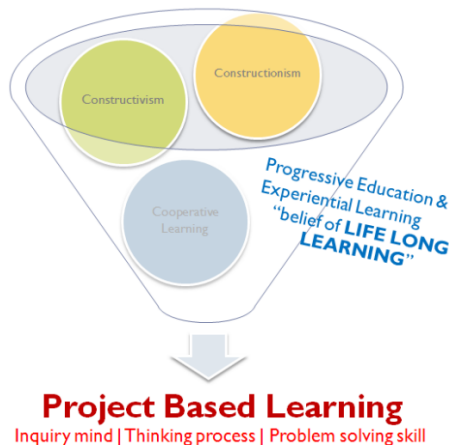
การศึกษาและการจัดการเรียนการสอนจำเป็นที่จะต้องมีการปรับตัวโดยผู้บริหารเปลี่ยนแปลงทางสังคมโลก โดยการปรับรูปแบบและวิธีการสอนจากแบบเดิมเป็นรูปแบบใหม่โดยเน้นการพัฒนาทักษะแห่งอนาคต ในศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งของประชาชนคนไทย ในฐานะการเป็นพลเมืองของโลกที่มีการเปลี่ยนผ่านไปสู่วิถีชีวิตโลกแห่งดิจิทัลเทคโนโลยี “แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ภายใต้วิสัยทัศน์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้คู่คุณธรรม มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุขในสังคม ตามยุทธศาสตร์ข้อ 5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา” (Ministry of Education, 2017)

แนวโน้มสภาพการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลก ย่อมจะส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการบรรลุเป้าประสงค์หลักของการจัดการศึกษาไทย ทั้งในด้านคุณภาพการศึกษา การเข้าถึงและเท่าเทียม ประสิทธิภาพ และปรับตัวเข้ากับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่ในศตวรรษที่ 21 ดังนั้น ประเทศไทยต้องก้าวเข้าสู่กระแสใหม่ของการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knowledge-Based Economy) ซึ่งต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาทุนมนุษย์ (Human Capital) การใช้และต่อยอดองค์ความรู้ การให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรม (Science, Technology and Innovation) ดังนั้น ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการพัฒนากำลังคนที่เหมาะสมและจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลง เป้าประสงค์ของการศึกษาไทย (Goal of Education) ในศตวรรษที่ 21 ที่พึงประสงค์ คือ “การศึกษาไทยช่วยบ่มเพาะคนไทยให้เป็นคนไทยที่มีศักยภาพ กล่อมเกล่าให้เป็นคนที่มีคุณธรรม จริยธรรม มีความสุข ช่วยนำประเทศไปสู่ระดับการพัฒนาอย่างสมดุลและยั่งยืน พร้อมกับเป็นสังคมที่อยู่ดีมีสุข (Well-Being Nation)” ทักษะการทำงานในศตวรรษที่ 21 ที่มีความสำคัญ 6 อันดับ (Ministry of Education, 2017) ได้แก่ 1) ความสามารถทางด้าน (Technology and Digital) 2) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creativity and Initiative) 3) ทักษะการทำงานที่หลากหลาย (Multi-Tasking Skills) 4) การสร้างและแสวงหาความร่วมมือ (Collaboration) 5) การคิด วิเคราะห์ (Critical Thinking) และ 6) การวิเคราะห์และจัดการข้อมูล (Data Analytic)

ห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) มีกำเนิดขึ้น เมื่อประมาณ 5 ปีมาแล้ว เกิดขึ้นจากจิตวิญญาณความเป็นครูเพื่อศิษย์ ของครูบ้านนอกในสหรัฐอเมริกา คือ Bergmann and Sams (2012) ที่ต้องการช่วยนักเรียนที่มีปัญหาตามชั้นเรียนไม่ทัน เพราะต้องขาดเรียนไปเล่นกีฬาหรือไปทำกิจกรรม หรือเพราะเขาเรียนรู้ได้ช้า ICT ช่วยให้ครูทำวิดีโอสอนวิชาได้โดยง่าย และเอาไปแขวนไว้บนอินเทอร์เน็ตได้ฟรี ให้ศิษย์ที่ขาดเรียนเข้าไปเรียนได้ ศิษย์ที่เรียนช้าก็เข้าไปทบทวนได้อีก ไม่ต้องฟังการจดอีกต่อไป ครูก็สบาย ไม่ต้องสอนซ้ำแก่เด็กที่ขาดเรียนไปทำกิจกรรม แต่คุณค่าของวิดีโอบทเรียนที่แขวนไว้บนอินเทอร์เน็ตไม่ได้หยุดอยู่แค่นั้น มันนำไปสู่การกลับทางการเรียนรู้ของศิษย์ วิดีโอบทเรียนที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต ช่วยให้นักเรียนไม่จำเป็นต้องใช้เวลาที่โรงเรียนในการเรียนเนื้อหาวิชา แต่ใช้เวลาให้เกิดคุณค่าต่อตนเองมากกว่านั้น คือ ใช้สำหรับฝึกแปลงเนื้อความรู้ไปเป็นสาระหรือความเข้าใจที่เชื่อมโยงกับโลกหรือกับชีวิตจริง ซึ่งช่วงเวลานี้ต้องการความช่วยเหลือจากครู เท่ากับผู้เขียนหนังสือนี้ ได้ค้นพบวิธีเรียนรู้ แบบกลับทาง คือ เรียนวิชาที่บ้าน ทำการบ้านที่โรงเรียน หรือรับถ่ายทอด ความรู้ที่บ้าน แล้วมาสร้างความรู้ต่อยอดจากวิชาที่รับถ่ายทอดมา ให้เป็นความรู้ที่

สอดคล้องกับชีวิตทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีพลัง เกิดทักษะที่เรียกว่า ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ไม่ใช่แค่เรียนเท่านั้นที่เรียนรู้กลับทาง ครูก็สอนกลับทางด้วย (Panich, 2013)

การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Based Learning) เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตสอดคล้องกับหลักทฤษฎีการเรียนรู้ (Constructivists, Constructionism) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เริ่มจากการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด และทักษะในการแก้ปัญหาไว้ในรูปแบบการเรียนรู้ (ภาพที่ 1) หลักพื้นฐานของการเรียนรู้แบบโครงงาน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนี้ยึดหลักการของ Constructionism ซึ่งพัฒนาต่อยอดจากทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ของเพียเจต์ (Jean Piaget) โดยศาสตราจารย์ เซมัวร์ เพพเพิร์ต (Seymour Papert) เป็นผู้นำเสนอการใช้สื่อทางเทคโนโลยี ช่วยในการสร้างความรู้ที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียน โดยอาศัยพลังความรู้ของผู้เรียนเอง และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมาจะเสมือนเป็นการสร้างความรู้ขึ้นในตัวเองนั่นเอง ความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้มีความหมายต่อผู้เรียนมาก เพราะจะเป็นความรู้ที่อยู่คงทน ไม่ลืมง่าย ขณะเดียวกันสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตัวเองได้ดี นอกจากนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ ยังจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (Khammani, 2012)



ภาพ 1 หลักพื้นฐานของการเรียนรู้แบบโครงงาน

ที่มา : <http://www.fte.kmutnb.ac.th/km/project-based%20learning.pdf>

การนำโครงงานมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้รับการยอมรับว่าเป็นกลวิธีที่เข้ามามีส่วนสำคัญในการเรียนการสอน และมีงานวิจัยสนับสนุนในการเรียนแบบโครงงานว่าจะส่งเสริมให้ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น เมื่อมีโอกาสได้ค้นคว้าในสิ่งที่ซับซ้อน ทำหาย หรือบางครั้งเป็นประเด็นปัญหาที่ยากที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ การเรียนรู้ด้วยโครงงานจะเป็นไปตามความสนใจของผู้เรียน การออกแบบโครงงานที่ดีจะกระตุ้นให้เกิดการค้นคว้าอย่างกระตือรือร้นและใช้ทักษะการคิดขั้นสูง กิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะนี้มีศักยภาพในการรับรู้สิ่งใหม่ๆ ของผู้เรียนจะถูกยกระดับขึ้นเมื่อได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการแก้ปัญหาที่มีความหมายและเมื่อผู้เรียนได้รับความช่วยเหลือ ความรู้กับทักษะเหล่านั้นสัมพันธ์กัน และในขณะทำโครงงานผู้เรียนจะเกิดการพัฒนาทักษะที่จำเป็นของศตวรรษที่ 21 ซึ่งหลาย

ทักษะเป็นสิ่งที่ต้องการของผู้ว่าจ้างในตลาดแรงงาน เช่น ความสามารถด้านต่างๆ เช่น 1) ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี 2) ทำการตัดสินใจได้อย่างรอบคอบ 3) มีความคิดริเริ่ม 4) แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนได้ 5) จัดการกับตนเองได้ 6) สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นรูปแบบวิธีสอนที่จะนำผู้เรียนเข้าการแก้ปัญหาที่ท้าทายและสร้างชิ้นงานได้สำเร็จด้วยตนเอง ที่จะมาช่วยสร้างสภาวะการเรียนรู้ภายในห้องเรียน เกิดความท้าทายจากคำถามที่ไม่สามารถตอบได้จากการท่องจำ สร้างบทบาทหลากหลายขึ้นในตัวผู้เรียนเป็นผู้ที่แก้ปัญหา กล้าตัดสินใจ เป็นนักค้นคว้า นักวิจัย ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ที่เฉพาะเจาะจงทางการศึกษาและรายวิชาต่างๆ ตามนโยบายของมหาวิทยาลัย (Naresuan University, 2019)

จากผลสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยเห็นว่า ในการเรียนการสอนวิชาศึกษาทั่วไป ควรนำวิธีการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ และการพัฒนาผู้เรียนของมหาวิทยาลัยนเรศวรโดยเน้นที่การส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นการพัฒนาการคิดพื้นฐานของผู้เรียนเพื่อเป็นฐานในการพัฒนาทักษะการคิดอื่นๆ ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน
2. เพื่อประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (R&D)

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร ในภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศพื้นฐาน จำนวน 91 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. **ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)** ได้แก่ การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

2. **ตัวแปรตาม (Dependent Variable)** ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

2.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

2.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาแผนละ 4 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หลักการพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นฐานของอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์และอีเมล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ประยุกต์ใช้โปรแกรมพื้นฐาน

การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ด้านหลักสูตรการสอน และทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.88$, S.D. = 0.64) โดยผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้ปรับปรุงลำดับการนำเสนอภาพและวิดิทัศน์ประกอบกิจกรรม รวมทั้งตรวจสอบคำถูกผิดของเนื้อหา

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน สร้างแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศพื้นฐาน จากนั้นนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพโดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของข้อคำถาม และดำเนินการคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 และได้ดำเนินการปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยให้เพิ่มข้อสอบในลักษณะการคิดวิเคราะห์เพิ่มเติมในแต่ละบทเรียนและหาความยากง่ายเป็นรายข้อ (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป เลือกข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ 48 ข้อ และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.80

3. แบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ข้อสอบการประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ครอบคลุม 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเชื่อมโยง ด้านการสรุป และด้านการประยุกต์ จำนวน 15 ข้อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน (IOC) ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบประเมิน เนื้อหาและวัตถุประสงค์ จากการประเมินพบว่ามีความสอดคล้องตามเนื้อหาสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์โดยแบบประเมินมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ถือว่าแบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีความสอดคล้องตามเนื้อหาสาระการประเมิน

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และ

น้อยที่สุด โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน (IOC) ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินความพึงพอใจกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน ผลจากการพิจารณาแบบประเมินความความพึงพอใจพบว่ามีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์และเนื้อหาสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ได้จริง โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ถือว่าแบบประเมินความพึงพอใจมีสอดคล้องตามเนื้อหาสาระการประเมิน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศพื้นฐาน ปีการศึกษา 1/2562 จำนวน 91 คน แบ่งนิสิตเป็น 9 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน จำนวน 8 กลุ่มและกลุ่ม 10 คน จำนวน 1 กลุ่มจากนั้นให้ผู้เรียนดำเนินการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนจำนวน 48 ข้อ เมื่อเรียนเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศครบ 4 บทเรียน ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและแบบประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์ และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการดังกล่าว

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน ด้วยสถิติ t-test dependent
2. ผลการประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์ด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
3. ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน จากการทดลองเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ในรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศพื้นฐาน ปีการศึกษา 1/2562 จำนวน 91 คน แบ่งนิสิตเป็น 9 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน จำนวน 8 กลุ่มและกลุ่ม 10 คน จำนวน 1 กลุ่มจากนั้นให้ผู้เรียนดำเนินการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จำนวน 48 ข้อ เมื่อเรียนเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศครบ 4 บทเรียน ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ผลการเปรียบเทียบที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที ของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน
ของนักเรียน

n = 91

ผลลัพธ์	$\bar{X}$	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	11.11	1.66	16.89
หลังเรียน	13.68	1.91	

* < 0.05

จากตาราง 1 พบว่า การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนิสิต มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.11 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 13.68 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ผลการประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์ จากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน
ร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน
ร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน ได้จากการสังเกตความสามารถการคิดวิเคราะห์ ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบประเมิน
ความสามารถการคิดวิเคราะห์ ปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์ จากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับการประเมิน
1. ด้านการจำแนก	4.55	0.51	มากที่สุด
2. ด้านการจัดหมวดหมู่	3.95	0.76	มาก
3. ด้านการเชื่อมโยง	3.85	0.59	มาก
4. ด้านการสรุป	4.23	0.58	มาก
5. ด้านการประยุกต์	4.07	0.78	มาก
เฉลี่ย	4.13	0.64	มาก

จากตาราง 2 ผลการประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน พบว่าความสามารถการคิดวิเคราะห์ ของนิสิตอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = 0.64) โดยความสามารถการคิดวิเคราะห์ ที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ในด้านการจำแนก ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.51) รองลงมา คือ ด้านการสรุป ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.58) และที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการเชื่อมโยง ($\bar{X} = 3.85$, S.D. = 0.59)

3. ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน มีรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 3 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับการประเมิน
1. ผู้สอนมีการเตรียมการสอน (พิจารณาจากสื่อ อุปกรณ์ต่างๆ มีความพร้อม)	4.17	0.75	มาก
2. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นิสิตได้แสดงออกความคิดเห็น	4.23	0.70	มาก
3. ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นระหว่างการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการคิด	4.08	0.79	มาก
4. ผู้สอนยอมรับความคิดเห็นของผู้เรียนที่ต่างไปจากผู้สอน	4.08	0.73	มาก
5. ผู้สอนคอยให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกแก่ผู้สอนในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง	4.14	0.78	มาก
6. ใช้วิธีการสอนหลายวิธี (เช่น การทำงานกลุ่ม โครงงาน จับคู่ และเปลี่ยนเรียนรู้ ฯลฯ)	4.13	0.80	มาก
7. ผู้สอนตอบคำถามได้ชัดเจน และให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์	4.07	0.78	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.02	0.78	มาก
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการกระตุ้นความคิดของผู้เรียน	4.04	0.85	มาก
10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง	4.02	0.80	มาก
11. ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.08	0.77	มาก
12. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	4.23	0.73	มาก
เฉลี่ย	4.11	0.43	มาก

จากตาราง 3 พบว่า ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน นิสิตมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11$, S.D. = 0.43) โดยระดับความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ผู้สอนเปิดโอกาสให้นิสิตได้แสดงออกความคิดเห็น ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.70) และผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.73) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน รองลงมา คือ ผู้สอนมีการเตรียมการสอน (พิจารณาจากสื่อ อุปกรณ์ต่างๆ มีความพร้อม) ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.75) และระดับความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.78) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.80) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
2. ผลการประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน พบว่า นิสิตมีความสามารถการคิดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.12$, S.D. = 0.46)
3. ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน นิสิตมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11$, S.D. = 0.43)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เมื่อพิจารณาจากผลความแตกต่างของคะแนน พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.11 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 13.68 คะแนน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านได้มีการมอบหมายให้นิสิตการศึกษาดูหนังทางอินเทอร์เน็ตก่อนเข้าห้องเรียน ทำแบบฝึกหัดโดยผ่านระบบการเรียนรู้ออนไลน์ในระบบ Thai MOOC รายวิชา nu030 : คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน (introduction to Computer Information Science) นิสิตมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสอบถามเนื้อหาในห้องเรียน จึงส่งผลให้ผู้สอนสามารถเติมเต็มเนื้อหาที่เพิ่มเติมได้และได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับผู้สอน ส่งผลให้เกิดความรู้ใหม่เพิ่มเติม นอกจากนี้ นิสิตยังสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาที่มีอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน และเมื่อเข้าห้องเรียนสามารถซักถามและมีความทำความเข้าใจมากขึ้น ดังที่ ภาควิชาเทคนิคอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร ได้ทำวิจัยในชั้นเรียนด้วยการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน พบว่า การเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีเข้าช่วย นักเรียนจะได้เรียนรู้ที่บ้านและทำการบ้านที่ห้องเรียนเพื่อเพิ่มความเข้าใจ (Luangdeb, 2018)

พร้อมทั้งมอบหมายในการทำโครงการโดยกำหนดขอบเขตของประเด็นในการทำโครงงานเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมรอบมหาวิทยาลัย หัวข้อการรณรงค์การรู้เท่าทันสื่อของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร จากการสังเกตพฤติกรรม พบว่า นิสิตมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ใช้การซักถามจากผู้สอน โดยการใช้การแสดงความคิดเห็นผ่านเทคโนโลยี ได้แก่ Google Doc, Kahoot และ Mentimeter ส่งผลให้นิสิตแสดงความคิดเห็นและสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาไปสู่การพัฒนาโครงงานสู่การแก้ปัญหา พัฒนาระบบการคิดไปสู่การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Areeworawitkul (2011) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน และ Suairup (2013) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD ทั้ง 2 ผลงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมีผลต่อการเรียนการสอนของผู้เรียนสูงขึ้น

2. ผลการประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์ จากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน พบว่านิสิตมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยจากการประเมินผลทางด้านการจำแนกอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.51) แสดงว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ส่งผลต่อพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมภายใต้สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kevin (2013) ได้วิจัยเรื่อง ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนพลิกกลับในด้านการมีส่วนร่วมและประสิทธิภาพของผู้เรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ระดับสอง โดยเป็นการศึกษาการเพิ่มการมีส่วนร่วมและประสิทธิภาพของผู้เรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์

ระดับสอง โดยเพิ่มรูปแบบการเรียนการสอนพลิกกลับ และเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนระหว่างห้องเรียนกลับด้าน และห้องเรียนแบบปกติ พบว่า การมีส่วนร่วมและการติดต่อสื่อสารเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับชั้นเรียนแบบปกติ และยังพบว่ามี การเพิ่มขึ้นของคุณภาพของการเรียนการสอน และการใช้เวลาในห้องเรียนในส่วนของประสิทธิภาพทางการศึกษา ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผู้เรียนที่มีการใช้รูปแบบการเรียนการสอนพลิกกลับ และการสอนแบบชั้นเรียนปกติ แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมี ผลดีต่อพฤติกรรมการเรียนการสอน

3. ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน นิสิตมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11$, S.D. = 0.43) เนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ร่วมกัน โดยการทำโครงงานและได้ลงมือปฏิบัติงานร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และปรึกษากันมีอิสระทางความคิดในการเรียนรู้ และได้ลงมือปฏิบัติจริงตามที่ตนเองต้องการ ไม่ได้เป็นรูปแบบเดิมที่มานั่งเรียนทฤษฎีฟังผู้สอนบรรยายอยู่ในห้องเรียนเท่านั้นแต่ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดการแลกเปลี่ยน สอดคล้องกับ งานวิจัย Na Muang-on et al. (2016); Poomphuang and Sittiwong (2018) และ Cummins-Sebree and White (2014) ที่ได้มีการศึกษา เรื่อง การใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้าน: ความพึงพอใจของผู้เรียนและบทเรียนที่ได้รับ พบว่า ในภาพรวมการยอมรับรูปแบบการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านเป็นไปในแง่บวก ข้อมูลบ่งชี้ว่าผู้เรียนเตรียมตัวมากขึ้น ก่อนเข้าเรียน มีส่วนร่วมมากขึ้นขณะอยู่ในชั้นเรียน และยินดีร่วมกิจกรรมบางอย่างที่ต่างออกไปในรายวิชา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 กิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนแบบโครงงานสอดคล้องกับการเรียนในยุคปัจจุบัน การนำไปใช้ผู้สอนควรจะกำหนดโครงงานให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาที่สอน พร้อมทั้งใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในขณะนั้นเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามบริบท

1.2 การส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้กระบวนการการทำโครงงานมีความสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่จะเชื่อมโยงไปสู่กระบวนการคิดในด้านต่างๆ เช่น การแก้ไขปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นการใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนแบบโครงงานจึงเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนขั้นพื้นฐาน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนห้องเรียนกลับด้านในรูปแบบออนไลน์ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ในการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ คิดแก้ปัญหา เป็นต้น

2.2 ควรมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดในด้านต่างๆ ของผู้เรียนให้มากขึ้น

References

- Areeworawitkul, S. (2011). *A study on science learning achievement and critical thinking abilities of mathayomsuksa 1 students through integrated instruction and cooperative learning* (Master thesis). Bangkok: Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Retrieved July 1, 2020, from <http://i-lib.imu.edu.my/NewPortal/Images/NewPortal/CompE-Books/Flip-Your-Classroom.pdf>
- Cummins-Sebree, S. E., & White, E. (2014). *Using the Flipped Classroom Design: Student impressions and lessons learned*. *AURCO Journal*, 20, 95-111.
- Kevin, R. C. (2013). *Examination the effect of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom: An action research study* (Doctoral dissertation). Minneapolis, MN: Capella University.
- Khammani, T. (2012). *Science of teaching: Knowledge for effective learning management* (15th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]
- Luangdeb, K. (2018). *Flipped classroom: Learning in 21st century*. Retrieved April 2, 2020, from <https://www.pharmscphub.com/2018/06/ห้องเรียนกลับด้านในการ/> [in Thai]
- Ministry of Education. (2017). *Thailand Education Scheme in Brief (B.E. 2560 - 2579)*. Bangkok: Office of the Education Council. [in Thai]
- Na Muang-on, S., Sittiwong, T., & Jiraworapong, P. (2016). The Flipped classroom and team based learning on general education for undergraduate students. *Journal of Education Silpakorn University*, 14(1), 46-53. [in Thai]
- Naresuan University. (2019). *Mission and vision statements*. Retrieved December 22, 2019, from <http://www.nu.ac.th> [in Thai]
- Panich, W. (2013). *The teacher to student, build the flipped classroom* (3rd ed.). Bangkok: Tathata Publication Company. [in Thai]
- Poomphuang, K., & Sittiwong, T. (2018). Development of instructional activities Inverted classroom with collaborative learning management for tertiary students. *Journal of Education Naresuan University*, 20 (2), 1-11. [in Thai]
- Suairup, A. (2013). *The study of academic achievement in the course Information Technology on Introduction to Computers of students in Grade 1 with cooperative group teaching using STAD technique* (Research report). Bangkok: Faculty of Education, Kasetsart University. [in Thai]