

การพัฒนาการเรียนรู้ เรื่องการสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ของนักศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

The Development of Learning on Light Reflection by Project Based Learning for
Bachelor's Degree Students of Faculty of Information Technology at North Bangkok University.

ณัฐรดา ธรรมเวช^{*1}

Natrada Thammawech^{*1}

natrada.th@northbkk.ac.th^{*}

ส่งบทความ 11 สิงหาคม 2562

แก้ไข 25 กันยายน 2562

ตอบรับ 17 ตุลาคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (2) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียและแอนิเมชัน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา MTA101 คณิตศาสตร์และฟิสิกส์ สำหรับมีเดียและแอนิเมชัน 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การสะท้อนของแสง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.82 และคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 7.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.58 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง หลังผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐานอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.21$, S.D. = 0.65) เมื่อพิจารณารายข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.66) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.00$, S.D. = 0.63)

คำสำคัญ : โครงงานเป็นฐาน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ

¹ อาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

¹Instructor in Faculty Information Technology of North Bangkok University.

Abstract

The objective of this research were (1) to compare learning achievement in the topic of reflection of light before and after the use of project-based learning management, (2) to study student's satisfaction on learning of reflection of light use project-based learning management. The sample were 30 students from Faculty of Information Technology majoring in Multimedia Technology and Animation of North Bangkok University, who enrolled in Mathematics and Physics for Multimedia and Animation I subject in first semester of academic year 2020. The sample was selected by cluster random sampling. The research instrument were a project-based learning plan management on the reflection of light, a test for measuring the learning achievement of light reflection and a questionnaire on student satisfaction towards the management of learning about reflection of light by using the project as a base. The statistics used for data analysis were the mean, standard deviation and t-test. The research results were as follows: (1) The learning achievement in the topic reflection of light before use of project-based learning management has the average score was 4.97, standard deviation (S.D.) was 1.82 and the learning achievement in the topic reflection of light after use of project-based learning management has the average score was 7.43, standard deviation (S.D.) was 1.58, the result compare score in learning achievement in the topic of reflection of light after the project-based learning management higher than before the learning management with statistical significance at the .01 level. (2) The mean of learner's satisfaction with the learning management in the topic of reflection of light use project-based learning at a high level ($\bar{x} = 4.21$, S.D. = 0.65). When considering each item, the ones with the highest mean was make learners participate in learning activities satisfaction was at the highest level ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.66) and the lowest mean was the appropriateness of the duration of the learning activities ($\bar{x} = 4.00$, S.D. = 0.63).

Keyword: Project-based, Academic achievement, Satisfaction

บทนำ

การพัฒนาผู้เรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติได้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้บัณฑิตมีลักษณะ 5 ด้าน ดังนี้ 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral) 2. ด้านความรู้ (Knowledge) 3. ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills) 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility) 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills) รวมถึงการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วยความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) การสื่อสารและความร่วมมือ (Communication and Collaboration) ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ประกอบด้วยทักษะด้านสารสนเทศ (Information Literacy) ทักษะด้านสื่อ (Media Literacy) ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information, Communications and Technology Literacy) และทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) เป็นต้น (วิจารณ์ พานิช, 2555 ; เจมส์ เบลลันคา และรอน แบรินต์ (Bellanca, J. and Brandt, R., 2010)) ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนรู้จะต้องมีเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน การเรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริง ซึ่งสอดคล้องกับ John Dewey (อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2542) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยการกระทำ (Learning by doing) เด็กมีโอกาสทดลองอย่างอิสระจากวัสดุสิ่งของ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ปรารถนาจากการสอนหรือยึดยึดความรู้จากผู้ใหญ่ เด็กจะได้เรียนรู้จากการลองผิดลองถูก เป็นการเรียนรู้โดยค้นพบความรู้ใหม่จากการลงมือทำด้วยตนเอง เด็กจะเกิดความรู้สึกภูมิใจในความรู้ที่เขาค้นพบ โดยการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาส่วนใหญ่เน้นการบรรยาย ท่องจำ ทำให้ผู้เรียน ไม่เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ผู้เรียนไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น รวมถึงผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ โดยลดบทบาทจากผู้บอกเล่า และบรรยาย สื่อการสอนไม่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนไม่มีแรงจูงใจในการเรียน โดยผู้สอนต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการ

เรียนรู้โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (กรมวิชาการ, 2545) การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำการทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน ฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนได้พัฒนากระบวนการคิด และการประเมินตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง โดยผู้เรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะนำมาสู่การสรุปความรู้ที่ได้จากการทดลอง หรือการปฏิบัติจริง ดังนั้นกระบวนการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบกระบวนการสอน และวิธีการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง มีการจัดกิจกรรมการเรียนที่แทรกวิธีการสอนที่หลากหลาย จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ และมีการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่อง เน้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้ประโยชน์ สูงสุด เรียนรู้ตามความสนใจ ตามความถนัด (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ, 2551) ซึ่งการเรียนการสอนในวิชา MTA101 : Mathematics and Physics for Multimedia and Animation I นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้จบมัธยมปลายในสายวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ถ้าผู้สอนสอนในลักษณะการบรรยาย จะทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน รวมถึงนักศึกษาจดจำอยู่กับหน้าจออุปกรณ์สื่อสาร เช่น มือถือ แท็บเล็ต ดังนั้นผู้สอนจึงพัฒนาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติใช้กระบวนการคิด รู้จักการวางแผนการทำงาน และใช้ทักษะในการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะเรียนรู้โดยสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จะเป็นวิธีการที่สำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ช่วยกระตุ้นความสนใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนเพิ่มมากขึ้น โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning : PBL) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ และทักษะ การนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมาใช้ จะช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามสภาพจริงได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีครู

เป็นคนกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด (ลริตา บุญทศ, 2557) จุดเด่นที่น่าสนใจในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และได้ปฏิบัติจริง ทำจริง เสริมสร้างความรับผิดชอบในการทำงาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยน และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การจัดการเรียนการสอนที่ใช้โครงงานเป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ไม่ว่าจะเป็นความร่วมมือ (Collaboration) การสื่อสาร (Communication) การมีวิคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานนั้น มีแนวคิดสอดคล้องกับ John Dewey เรื่อง “learning by doing” ซึ่งได้กล่าวว่า “Education is a process of living and not a preparation for future living.” (Dewey John, 1897: 79 cite in Douladeli Efst-ratia, 2014) ซึ่งเป็นการเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ชีวิตขณะที่เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับหลักพัฒนาการคิดของ Bloom ทั้ง 6 ชั้น คือ ความรู้ความจำ (Remembering) ความเข้าใจ (understanding) การประยุกต์ใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analyzing) การประเมินค่า (Evaluating) และ การคิดสร้างสรรค์ (Creating) และสอดคล้องกับ สวียา สุรมณี (2559) ที่กล่าวว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสอดคล้องกันแนวคิดของ นิยมไทย (Niyomthai, 2010) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนด้วยโครงงานเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการเลือกในสิ่งที่สนใจ ได้ลงมือปฏิบัติจริง มีขั้นตอนการทำงานเป็นขั้นตอนเพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ๆ สามารถบูรณาการการเรียนรู้แบบโครงงานในรูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มได้ โดยมีผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ ศิริวรรณ หะมิงมะ (2556) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่องความดันอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใน

สังคมพหุวัฒนธรรม โดยยึดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแบบของลัดดา ภูเกียรติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ซิมป์สันส์ (Simp-son, 2011) ได้ใช้การเรียนแบบโครงงานในการจัดการเรียนการสอนกระบวนการวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว กับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 26 คน พบว่าการเรียนแบบโครงงานสามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษทักษะทางด้านภาษาทั้ง 4 ทักษะ ฟัง-พูด-อ่าน-เขียน โดยเฉพาะทักษะการพูดและการเขียน และยังช่วยพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการนำเสนอผลงาน นอกจากนี้ยังพบว่านักศึกษามีความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษมากขึ้นอีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐาน ในเรื่องการสะท้อนของแสง สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียและแอนิเมชัน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาแนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สอน และพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เห็นผลการทดลองจากการทดลองด้วยตนเอง เรียนรู้การทำงานเป็นทีม รู้จักการแก้ไขปัญหา ทำให้เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน รวมถึงนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้ในสาขาเทคโนโลยีมีเดียและแอนิเมชัน เช่น เรื่องการถ่ายภาพสะท้อนได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการสะท้อนของแสงมีค่าสูงกว่าหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียและแอนิเมชัน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชา MTA101 : Mathematics and Physics for Multimedia and Animation I ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 55 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียและแอนิเมชัน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชา MTA101 : Mathematics and Physics for Multimedia and Animation I ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การสะท้อนของแสง จำนวน 1 แผน จำนวน 3 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การสะท้อนของแสง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สร้างเครื่องมือในการวิจัย

1.1 วิเคราะห์ปัญหาในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา และศึกษาวัตถุประสงค์ในบทเรียน เนื้อหาในรายวิชา และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การสะท้อนของแสง จำนวน 1 แผน จำนวน 3 ชั่วโมง

1.2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้าง

ขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการตรวจสอบคุณภาพความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ (Index of consistency: IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พิจารณา ซึ่งจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การสะท้อนของแสง มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งถือว่าสามารถนำไปใช้ได้

1.2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ นำไปทดสอบ (Try out) กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม เวลา และเนื้อหา

1.2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อบกพร่องที่พบ

1.2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ซึ่งเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ใช้จริง 10 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อที่ออกแบบทดสอบ มุ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การสะท้อนของแสง

2.1.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ที่สร้างขึ้น มาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ (Index of consistency: IOC) ซึ่งได้แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ถือว่าสามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ

2.1.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ที่ได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยนำไปสร้างเป็นแบบทดสอบออนไลน์โดยใช้ Google Form และนำไปทดสอบ (Try out) กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ซึ่งแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.60 แล้วคัดเลือกข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ โดยมีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.30-0.70 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20-0.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และค่าความเที่ยง (α)

ของแบบทดสอบแบบปรนัยทั้งฉบับเท่ากับ 0.70

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยสร้างแบบสอบถามออนไลน์โดยใช้ Google Form จำนวน 13 ข้อ โดยใช้เกณฑ์ของเบสท์ (Best, 1981)

3. เตรียมแผนการสอน ใบงาน และอุปกรณ์ในการทดลอง ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การสะท้อนของแสง และทำ QR Code ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน และทำ QR Code ของแบบสอบถามความพึงพอใจ

4. ติดต่อนัดหมายวัน เวลา และห้องสอน กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บข้อมูล

5. แจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน และอธิบายคำชี้แจงในการสอบให้นักศึกษาเข้าใจและเห็นความสำคัญ และตั้งใจในการทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ หากนักศึกษามีข้อสงสัย ให้ซักถามจนเป็นที่เข้าใจ

6. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการสะท้อนของแสง แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 15 นาที (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออนไลน์โดยใช้ Google Form)

7. ดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการสะท้อนของแสง ตามแผนการสอน

8. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การสะท้อนของแสง แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 15 นาที (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออนไลน์โดยใช้ Google Form)

9. ให้นักศึกษาประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครง

งานเป็นฐาน (แบบประเมินความพึงพอใจออนไลน์โดยใช้ Google Form)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มาคำนวณค่าเฉลี่ย, ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที โดยใช้ t-test Dependent Samples และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ตาราง ประกอบคำบรรยาย

2. แบบความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การแปลความหมายคะแนนที่ได้จากคำตอบ แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ของเบสท์ (Best, 1981) ใช้เกณฑ์แบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

โดยเกณฑ์ยอมรับความคิดเห็นของนักศึกษาพิจารณาค่าเฉลี่ยค่าถามของแต่ละข้อ ซึ่งกำหนดค่าเฉลี่ยจะใช้เกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00	หมายถึง
ระดับความพึงพอใจมากที่สุด	
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50	หมายถึง
ระดับความพึงพอใจมาก	
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50	หมายถึง
ระดับความพึงพอใจปานกลาง	
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50	หมายถึง
ระดับความพึงพอใจน้อย	
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50	หมายถึง
ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด	

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการเรียนรู้ เรื่องการสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีผลการดำเนินงานวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียและแอนิเมชัน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชา MTA101 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบกลุ่ม ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน แสดงค่าดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการทำแบบทดสอบ เรื่อง การสะท้อนของแสง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

เครื่องมือที่ใช้วัด	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย $\bar{x}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	t-test	p-value
แบบทดสอบก่อนเรียน	10	4.97	1.82	**	0.000
แบบทดสอบหลังเรียน	10	7.43	1.58		

** มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

จากตาราง 1 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการทำแบบทดสอบ เรื่อง การสะท้อนของแสง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน พบว่า นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีค่า $\bar{x} = 4.97$ คิดเป็นร้อยละ 49.67, S.D. = 1.82 ส่วนนักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีค่า $\bar{x} = 7.43$ คิดเป็นร้อยละ 74.33, S.D. = 1.58 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง หลังผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง หลังผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

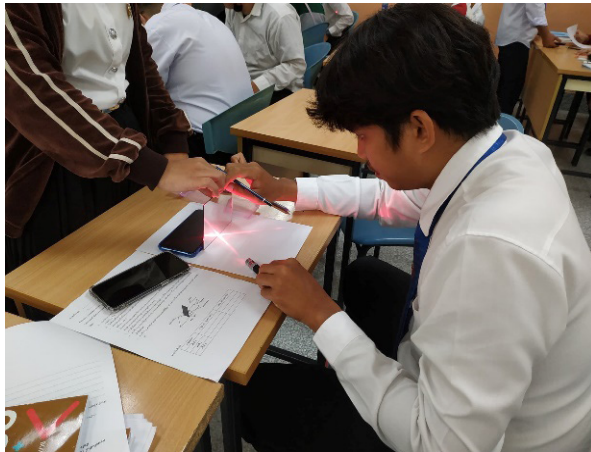
วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
แสดงค่าดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
ด้านการจัดการเรียนรู้			
ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาสาระได้ดียิ่งขึ้น	4.53	0.67	มากที่สุด
ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4.50	0.67	มากที่สุด
ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.66	มากที่สุด
ทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียน	4.13	0.67	มาก
เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.43	0.72	มาก
ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด	4.07	0.68	มาก
ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ไขปัญหา	4.40	0.66	มาก
ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการทำงาน	4.37	0.66	มาก
ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	0.63	มาก
สามารถนำความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ได้	4.23	0.80	มาก
ด้านสื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้			
เนื้อหาในกิจกรรมชัดเจน และตรงประเด็นครบถ้วน	4.07	0.63	มาก
เนื้อหาในกิจกรรมมีความเหมาะสม เข้าใจง่าย	4.10	0.65	มาก
กิจกรรมคำถามทำให้ผู้เรียนได้คิดค้นหาคำตอบที่ถูกต้องได้ อย่างอิสระ	4.07	0.57	มาก
โดยรวม	4.27	0.67	มาก

จากตาราง 2 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.27$, S.D. = 0.67) เมื่อพิจารณารายข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.66) รองลงมาคือ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาสาระได้ดียิ่งขึ้น ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.67) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.00$, S.D. = 0.63) แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เพิ่มความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้เรียนได้ปฏิบัติ

จริง เรียนรู้ความผิดพลาดจากการทดลอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ ได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา รวมถึงส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการทำงาน ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจากนักศึกษาแต่ละคน มีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหา หรือคิดวิเคราะห์ปัญหาแตกต่างกัน และความชำนาญในการปฏิบัติแตกต่างกัน จึงทำให้บางกลุ่มจะใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างมากกว่ากลุ่มอื่น



ภาพบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้ เรื่องการสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง ก่อนและหลังการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

จากการศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้ เรื่องการสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน พบว่า นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อน การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีค่า $\bar{x} = 4.97$ คิดเป็นร้อยละ 49.67, S.D. = 1.82 ส่วนนักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีค่า $\bar{x} = 7.43$ คิดเป็นร้อยละ 74.33, S.D. = 1.58 โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสะท้อนของแสง หลังผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนมีความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น ซึ่งเป็นไปตามหลักการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้นั้นจะต้องคำนึงถึงความต้องการและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยกิจกรรมและรูปแบบการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานนั้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาและค้นคว้าหาข้อมูลเอง เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอย่างมี

เหตุผล ได้ทดลองและปฏิบัติ ได้พิสูจน์สิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน ตลอดจนได้พัฒนาระบวนการคิด โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ โดยผู้เรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับ อัญชลี ทองเอน (2561) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติจริง จากการหาความรู้และการลงมือกระทำ มีความสามารถในการใช้ความรู้นั้นๆ เป็นสิ่งสำคัญที่สุด การเรียนรู้โดยใช้โครงงานนั้น ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่แล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม ขั้นตอนการเรียนรู้อยู่โดยใช้โครงงาน ประกอบด้วย (1) ขั้นการนำเสนอ (2) ขั้นวางแผน (3) ขั้นปฏิบัติ และ (4) ขั้นประเมินผล ทุกขั้นตอนมีการทำงานแบบความร่วมมือที่ฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และให้เกียรติซึ่งกันและกัน คุณค่าของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการเรียนรู้ที่สร้างทักษะการเรียนรู้ทักษะการคิด

สร้างสรรค์ ทักษะทางอารมณ์ ทักษะการสื่อสารหรือ การนำเสนอที่สร้างความเข้มแข็งต่อผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง และยั่งยืน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ สุรศักดิ์ บุญธิมา และศักดิ์นา ภรณ์ นันท์ (2562) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องไฟฟ้าเคมี โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็น ฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เลย พบว่า (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ไฟฟ้าเคมี โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็น ฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่า ประสิทธิภาพเท่ากับ 85.78/82.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80 (2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องไฟฟ้าเคมี โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็น ฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมี ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.75 (3) นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องไฟฟ้าเคมี โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ สอดคล้องกับ ราตรี เสนาป่า และรัตนดิพร สำอาง (2559) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ที่มีต่อ ทักษะการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานในศตวรรษที่ 21 รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มี ค่าเฉลี่ยของทักษะการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานในศตวรรษที่ 21 ก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 2.71 และ 3.62 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีการพัฒนาทางทักษะการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานในศตวรรษที่ 21 ที่เพิ่มขึ้นหลังจากที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้ซึ่งอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยม (3) นักเรียนมีความพึง พอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน อยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการ เรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็น ฐาน

ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การ สะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยภาพรวมผู้

เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นราย ข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ ทำให้ผู้ เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ มีความพึงพอใจอยู่ ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหา สารได้ดียิ่งขึ้น และส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนประเมินความพึงพอใจที่มี ต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครง งานเป็นฐาน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง โดยใช้โครงงานเป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เพิ่มความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ ปฏิบัติจริง เรียนรู้ความผิดพลาดจากการทดลอง คิด วิเคราะห์และแก้ปัญหา มีการวางแผนการทำงานที่เป็น ระบบ มีความกระตือรือร้นในการค้นหาคำตอบ มีการแบ่ง หน้าที่ความรับผิดชอบ รวมถึงส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ร่วมกันใน การทำงาน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกการนำ เสนอผลงานให้มีความน่าสนใจ ซึ่งส่งผลทำให้เกิดความพึง พอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สอดคล้องกับ พจน์ศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์ (2558) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโครงงานในระดับ พึงพอใจมากที่สุด เกิดความรู้สึกกระตือรือร้นและเห็น ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบโครงการ นอกจากนี้นักศึกษา มีความคิดเห็นว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ปฏิบัติจริงเกี่ยวกับการทำ โครงการเศรษฐศาสตร์โพล์ นักศึกษาได้ทำงานร่วมกันเป็น ทีม เกิดความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ ฝึกทักษะการเป็นผู้ นำ และการแก้ไขปัญหา อีกทั้งยังได้ฝึกวิเคราะห์ข้อมูลจาก เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ และฝึกการนำเสนอผลงานให้ม ีความน่าสนใจ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตน ส่ง ผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่ง สอดคล้องกับ กัมปนาท คูศิริรัตน์ และนุชรรัตน์ นุชประยูร (2560) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นฐาน รายวิชาการตัดต่อวิดีโอทัศน์และเสียงของนิสิตระดับ บริญญาตรีผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการศึกษากระบวนการ จัดการเรียนรู้ได้แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาการตัดต่อ วิดีทัศน์และเสียง แบบโครงงานเป็นฐาน ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและทักษะใน กระบวนการผลิตสื่อวิดีโอทัศน์และเสียงอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังทราบถึงปัญหาและอุปสรรคในการจัดการ เรียนการสอน พร้อมทั้งแนวทางการแก้ไขปัญหา (2) ผลการ เรียนรู้ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พบว่า นิสิตได้ค้นคว้า ข้อมูลด้วยตนเอง ปฏิบัติด้วยตนเอง สามารถอภิปรายร่วม

กันในกลุ่มและนำเสนอผลงาน ส่งผลต่อการฝึกคิดของผู้เรียน ส่วนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นิสิตมีระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 62.98 คะแนน นิสิตส่วนใหญ่ร้อยละ 80 มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย (3) ผลประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของนิสิตในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ ศิริพร ศรีจันทร์ (2560) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ 1 ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ผลการวิจัยพบว่า (1) กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในวิชาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ 1 ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ประกอบด้วย การวางแผนและจัดทำโครงการเรื่องการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยบูรณาการฝึกคิด การศึกษาแนวคิดหลักการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ และการศึกษาดูงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา การศึกษาดูงานที่พิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นเมืองด่านซ้าย (ผีตาโขน) (ประวัติความเป็นมาของผีตาโขน กระบวนการทำหน้ากากผีตาโขน) การเก็บรวบรวมข้อมูล และการเขียนรายงานผลโครงการเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการฝึกคิด รวมทั้งการนำเสนอผล โครงการเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการฝึกคิด การจัดการเรียนรู้อิงผลให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ทราบปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งแนวทางการแก้ไขปัญหา (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในวิชาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ 1 ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย หลังการจัดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ความพึงพอใจต่อ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในวิชาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ 1 ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การทำกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการเน้นที่ให้ผู้เรียนค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้สอนควรมีการสังเกตการเรียนรู้ของนิสิตให้มากขึ้นเพื่อคอยชี้แนะแนวทางเมื่อเกิดปัญหา
2. ผู้สอนให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน รวมถึงเป็นผู้ร่วมอภิปรายผลกับผู้เรียนในกระบวนการจัดการเรียนรู้ และเป็นผู้สรุปกิจกรรม เนื้อหาความรู้ที่ได้จากเรียนรู้ดังกล่าว
3. กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ต้องใช้เวลาค่อนข้างมาก ผู้สอนควรมีการยืดหยุ่นในเรื่องของเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน เพราะผู้เรียนแต่ละคน มีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน
4. ผู้สอนควรสร้างแหล่งการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เช่น วิดีทัศน์ ตำรา หนังสือต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่มีความหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานใน รายวิชาอื่นๆ
2. ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสอดแทรกกับการเรียนรู้ในรูปแบบอื่นๆ
3. ควรมีการติดตามผลหลังการทำกิจกรรมในด้านต่างๆ เช่น เจตคติในการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- กัมปนาท คุศิริรัตน์ และนุชรัตน์ นุชประยูร. (2562). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน รายวิชาการตัดต่อวีดิทัศน์และเสียงของนิสิตระดับปริญญาตรี. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี*, 13 (1), 139-153.
- พิศนา เขมมณี. (2542). การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. *วารสารครุศาสตร์*, 2 (5), 3-30.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- พจน์ศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์. (2558). การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในรายวิชามัลติมีเดียและแอนิเมชัน 2 มิติและ 3 มิติ. *วารสารวิจัยเพื่อพัฒนาลังคมและชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 2 (13), 36-41.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี. (2551). *การสอนคิดด้วยโครงงาน : การเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราตรี เสนาป่า และรัตนดิพร สำอางค์. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่มีต่อทักษะ การเรียนรู้ขั้นพื้นฐานในศตวรรษที่ 21 รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน *การประชุมสัมมนาวิชาการและนำเสนอผล การวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 16* สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. : 332-343.
- ลริตา บุญทศ. (2557). *การศึกษาความสามารถในการประกอบอาหารเรื่อง อาหารประจำชาติอาเซียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- ศิริพร ศรีจันทร์. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ 1 ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. *วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์*, 6 (1), 127-139.
- ศิริวรรณ หะมิงมะ. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในสังคมพหุวัฒนธรรม*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สวียา สุรมณี. (2559). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ในรายวิชาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. ในการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 1*. มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์. 1047-1055
- สุรศักดิ์ บุญธิมา และศักดิ์นาถรณ์ นันท์ (2562). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องไฟฟ้าเคมี โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยเลย. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับบัณฑิตศึกษา) สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 7 (3), 170-183.
- อัญชลี ทองเอม. (2561). *การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 8 (3), 185-199.
- Bellanca, J., & Brandt, R. (2010). *21st century skills: Rethinking how students learn*. IN: Solution Tree Press.
- Best, J. W. (1981). *Research in education*. 4th. New Jersey: Prentice Hall.
- Dewey, J. (1897). My Pedagogic Creed. In D. Efstria. *Percedia-Social and Behavioral Sciences*, 152 (2014), 1256-1260.
- Niyomthai, S. (2010). *Development of a Blended Vocational Instruction Model Using Project-Based Learning in The Workplace to Develop Performance and Problem Solving Skills for Industrial Vocational Certificate Students*. (Doctoral dissertation). Chulalongkorn University, Thailand.
- Simpson, J. (2011). *Integrating project-based learning in an English language tourism classroom in a Thai university institution*. Doctoral Thesis, Australian Catholic University.