

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถ ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1

Using Project-based Learning Activity on Enhance the Ability in Science Experiments of the First-Year Undergraduate Students

นำฝน กูเจริญไพศาล*
Numphon Koocharoenpaisal*

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Department of General Science, Faculty of Science, Srinakharinwirot University

ABSTRACT

The purposes of this study were to study the ability in science experiment and presentation of the first-year undergraduate students through project-based learning. The sample group was one classroom of the first year undergraduate students (29 students). The research tools consisted of 1) the lesson plans, 2) the assessment form of science experiment report, 3) the assessment form of students' presentation, and 4) the observation form or anecdotal record of students' learning behavior. Both quantitative data and qualitative data were collected. The statistics used to analyze the quantitative data were mean standard deviation and percentage. The qualitative data was analyzed by the content analysis. The result indicated that the ability of science experiment and presentation of the first year undergraduate students through project-based learning has the mean score at 33.38 from full score 40 equal 83.45 % and there were 26 students or 89.66%, passing criterion, which was higher than specified criterion at 70%.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 December 2015

Received in revised form
14 March 2016

Accepted 16 March 2016

Available online

30 June 2017

Keywords:

Science Experiment

(การทดลองทางวิทยาศาสตร์)

Presentation (การนำเสนองาน)

Project-based Learning

(การเรียนรู้โดยใช้โครงการ

เป็นฐาน)

* Corresponding Author

Email address: numphonk@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา คือ นิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรการศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2557 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนิสิตจำนวน 29 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ และ 2) แบบประเมินความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ 3) แบบประเมินการนำเสนอ และ 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากคะแนนที่ได้จากการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงานการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และการนำเสนอผลงาน โดยใช้สถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่าร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน คุณภาพของการทำรายงานการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) ผลการวิจัย สรุปได้ว่า ความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอของนิสิตที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.38 จากคะแนนเต็ม 40 คิดเป็นร้อยละ 83.45 และมีนิสิตได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 70 จำนวน 26 คน จากทั้งหมด 29 คน คิดเป็นร้อยละ 89.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

บทนำ

วิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom action research) หรือเรียกง่าย ๆ ว่าวิจัยในชั้นเรียน (classroom research) เป็นกระบวนการที่ครูใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และพัฒนาการเรียนการสอนของครูและผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของรายวิชา เป็นกระบวนการที่มีระบบที่ไขแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน มุ่งพัฒนาผู้เรียนและเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยใช้กระบวนการวิจัยควบคู่ไปกับการเรียนการสอนตามปกติของครู การวิจัยในชั้นเรียนจะทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนการสอนและแก้ปัญหาคำจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น มีประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Wongwanit, 2009; Kemmis, 1998) ผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ผู้สอนในระดับมหาวิทยาลัย จึงเห็นความสำคัญของการทำวิจัยในชั้นเรียน จึงต้องการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาและแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในรายวิชาที่ตนเองรับผิดชอบ คือ วิชา วท 211 เคมีสำหรับครุวิทยาศาสตร์ 1 เพื่อให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร และทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based Learning)

การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เป็นการจัดการกิจกรรมรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริงโดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry process) ได้ฝึกการแก้ปัญหา (Problem solving) โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ได้ฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ ได้ใช้ความสามารถในการคิดระดับสูง (Higher order thinking) และได้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ เพราะการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้โครงการเป็นฐานนั้น ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มได้ทำงานร่วมกัน ได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และได้นำเสนองาน ทำให้ฝึกการสื่อสารการนำเสนอข้อมูลรวมทั้งได้ฝึกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอีกด้วย ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

สามารถทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology; (IPST) (2012) สอดคล้องกับแนวคิดของ Sinlarat (2014) ที่กล่าวว่า หลักการสอนสู่ศตวรรษที่ 21 ต้องเริ่มที่ผู้เรียนก่อน โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้ชี้แนะเท่านั้น กระบวนการที่จะใช้ได้กับหลักคิดในศตวรรษที่ 21 เพื่อสร้างและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องใช้การสอนตามรูปแบบ 7 ประการ ดังนี้คือ 1. การสอนแบบเน้นปัญหา (Problem-based instruction) 2. การสอนแบบเน้นกรณีศึกษา (Case-based instruction) 3. การสอนแบบเน้นการวิจัย (Research-based instruction) 4. การสอนแบบเน้นโครงการ (Project-based instruction) 5. การสอนแบบเน้นผลงาน (Productivity-based instruction) 6. การสอนแบบเน้นการทำงาน (Work-based instruction) และ 7. การสอนแบบเน้นการตกผลึก (Crystal-based instruction) ซึ่งการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาไม่ควรใช้การสอนที่เน้นการบรรยายจากครูเพียงวิธีการเดียว เพราะทำให้ผู้เรียนไม่ได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ ผู้เรียนไม่รู้จักคิด ไม่รู้จักวางแผน ไม่รู้จักการแก้ปัญหา ไม่รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่มีความรับผิดชอบต่อเพื่อนและสังคม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีสอนจากการที่ผู้เรียนได้รับความรู้จากครูคนเดียวมาเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ

จากประสบการณ์ในการสอนของผู้วิจัยซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา รับผิดชอบสอนรายวิชาท 211 เคมีสำหรับครุวิทยาศาสตร์ 1 สำหรับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรการศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ผู้วิจัยพบว่านิสิตชั้นปีที่ 1 ยังขาดทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ บางคนไม่สามารถใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ได้ จากการสอบถามนิสิต ได้ข้อมูลว่า นิสิตบางคนไม่ค่อยมีโอกาสได้ทำปฏิบัติการทดลองในรายวิชาวิทยาศาสตร์ตอนเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย บางคนได้เคยทำปฏิบัติการมาบ้างแต่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น นิสิตบอกว่า สมัยที่เรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ครูมักใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ นิสิตชั้นปีที่ 1 หลายคนมีบุคลิกภาพที่ไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น มีความสามารถด้านการนำเสนองานไม่ค่อยดี นิสิตหลายคนไม่สามารถอธิบายหรือสื่อสารอย่างมีเหตุผล นิสิตบางคนขาดความเชื่อมั่นในการนำเสนอ งาน จึงทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะพัฒนานิสิตให้มีความสามารถในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอ งาน เพราะนิสิตเหล่านี้จะต้องจบไปประกอบอาชีพครุวิทยาศาสตร์ ในอนาคต ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการจัดการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ให้กับนิสิต ต้องการพัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม ฝึกให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น รวมทั้งต้องการพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร และการนำเสนอ งานของนิสิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการนำเสนอ งานของนิสิต

การใช้โครงการหรือโครงการ (Project) เพื่อจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry process) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องใช้การคิดขั้นสูงที่ซับซ้อนขึ้น จึงเป็นวิธีที่สามารถพัฒนากระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียนได้ นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนได้ผลิตงานที่เป็นรูปธรรมออกมาได้ผลผลิตที่แสดงออกถึงความรู้ความคิดของผู้เรียน ผู้เรียนได้แสดงผลงาน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และการทำงานให้แก่ผู้เรียนได้ ซึ่งแรงจูงใจมีผลต่อความใส่ใจ ความกระตือรือร้นและความอดทนในการแสวงหาความรู้ และการใช้ความรู้ การให้ผู้เรียนทำโครงการ นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการในการสืบเสาะความรู้ และการแก้ปัญหาแล้วยังสามารถช่วยดึงศักยภาพต่างๆ ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียนออกมาได้ด้วย (Guzdial, 1998) สอดคล้องกับแนวคิดของ Dechakup, Yindeesuk and Meesee (2005) ที่ว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้ดำเนินการเสาะแสวงหาความรู้ที่ตนมีความสงสัยใคร่รู้โดยอาศัยกระบวนการวิจัย กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้โครงการหรือในโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ผู้เรียนได้ใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้า และการนำเสนองาน และเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีการดูแลให้คำปรึกษาจากอาจารย์ผู้สอน และจากการศึกษางานวิจัย พบว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐานและการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ รวมทั้งยังพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนอีกด้วยและผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน และการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองด้วยตนเอง (Aiemnoon, 2010; Artin and Netthanomsak, 2011; Tamma, Wattanakeeree and Boonthima, 2012; Reanrua and Sookprede, 2013; Thomas, 2000)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน จึงต้องการทำวิจัยเพื่อพัฒนานิสิตที่เรียนในรายวิชา วท 211 เคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 1 ให้มีความรู้ความสามารถในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพในการทำโครงการ ซึ่งต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และ ผู้วิจัยต้องการให้นิสิตมีความสามารถในการนำเสนองาน ซึ่งเป็นทักษะจำเป็นอย่างหนึ่งสำหรับนิสิตหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต ซึ่งต้องจบไปเป็นครูในอนาคต จึงต้องการพัฒนาให้นิสิตมีความสามารถทั้งการทดลองทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการนำเสนองาน

คำถามวิจัย

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานสามารถพัฒนาความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนองานของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนองานของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานโดยให้มีนิสิตจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ต้องได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนองาน หมายถึง ผลคะแนนที่ได้จากการประเมินความสามารถในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนองานของนิสิตที่เรียนวิชาเคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 1 ที่ได้จากการทำทำกิจกรรมกลุ่มโดยใช้โครงการเป็นฐาน ที่เน้นการทดลองทางวิทยาศาสตร์โดยประเมินจากการเขียนรายงานการทดลอง และการนำเสนองานตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในครั้งนี้ใช้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบมีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว วัดผลเฉพาะหลังการทดลอง (Kongvattananon, 2013; Creswell, 2002)

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา คือ นิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2557 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนิสิตจำนวน 29 คน ซึ่งเป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชา วท 211 เคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 1 (SC 211 Chemistry for Science Teachers I) จำนวน 3 หน่วยกิต เวลาเรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ซึ่งเป็นวิชาเอกบังคับของหลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยเป็นรายวิชาที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ (Independent variable) ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ ความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และการนำเสนองาน

ขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาเกี่ยวกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนิสิตแต่ละกลุ่มสามารถเลือกเนื้อหาเองตามความสนใจ ออกแบบการทดลองเอง ลงมือปฏิบัติการทดลอง จัดทำรายงานการทดลอง และนำเสนอผลงาน โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของเนื้อหาของการทดลองทางวิทยาศาสตร์ว่าควรเป็นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้สอนหรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษาก็ได้ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นิสิตได้ทำโครงการเกี่ยวกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์นี้เป็นเนื้อหาและกิจกรรมเพียงส่วนหนึ่งของรายวิชา วท 211 เคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิชา วท 211 เคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 1 โดยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การทำปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน รวมทั้งการสอบถามและการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ พบว่า ผู้เรียนขาดทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และยังไม่สามารถนำเสนองานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน และสร้างเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการนำเสนองาน
2. แบบประเมินความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประเมินจากการเขียนรายงานการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินการนำเสนองาน
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน (Anecdotal record)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานให้แก่ นิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 1 ห้องเรียน มีนิสิตจำนวน 29 คน ซึ่งเป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา วท 211 เคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 1 แบ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การแนะนำข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

ปฐมนิเทศเพื่อชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ให้ข้อมูลนิสิตเพื่อให้ นิสิตเห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของการเรียนรู้จากการทำโครงการ การเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม และชี้แจงวิธีการเรียนรู้ แง่จุดประสงค์การเรียนรู้ ขอบเขตของการทำโครงการ ขอบเขตของเนื้อหาสาระ การวัดผลประเมินผล ระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม และแนะนำแหล่งสืบค้นข้อมูลให้นิสิต อธิบายรูปแบบการทำโครงการ หลังจากนั้นให้นิสิตแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยนิสิตเลือกสมาชิกกลุ่มกันเองตามความสมัครใจ (เนื่องจากนิสิตมีจำนวน 29 คน จึงได้ 10 กลุ่ม มี 1 กลุ่ม ที่มีสมาชิก 2 คน)

โดยขอบเขตของเนื้อหาที่ทำการโครงการ ผู้วิจัยได้กำหนดว่า เป็นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้สอนนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาได้ โดยให้นิสิตเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าและเลือกการทดลองเองตามความถนัดและความสนใจของนิสิต และให้คำแนะนำในการเขียนเค้าโครงโครงการฯ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ 1. ชื่อเรื่องโครงการ 2. ชื่อผู้ศึกษา 3. อาจารย์ที่ปรึกษา 4. ที่มาและความสำคัญ 5. วัตถุประสงค์ 6. สมมติฐาน (ถ้ามี) 7. ตัวแปรที่ศึกษา 8. นิยามศัพท์เฉพาะ 9. ขอบเขตของการศึกษา 10. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (อย่างย่อ) 11. วิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้และวิธีการดำเนินงาน 12. แผนการปฏิบัติงาน 13. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และ 15. เอกสารอ้างอิง ผู้วิจัยได้ให้คำแนะนำในการจัดทำรายงานการทดลอง ซึ่งควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ 1. ชื่อเรื่องโครงการ 2. ชื่อผู้ศึกษา 3. อาจารย์ที่ปรึกษา 4. ที่มาและความสำคัญ 5. วัตถุประสงค์ 6. สมมติฐาน (ถ้ามี) 7. ตัวแปรที่ศึกษา 8. นิยามศัพท์เฉพาะ 9. ขอบเขตของการศึกษา 10. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 11. วิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ และวิธีการดำเนินงาน 12. ผลการศึกษาหรือผลการทดลอง 13. สรุปผลการทดลองและอภิปรายผล และ 15. เอกสารอ้างอิง และให้นิสิตทำใบความรู้ประกอบในภาคผนวก

การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานในครั้งนี้มีขอบเขตของการจัดกิจกรรม โดยให้นิสิตแต่ละกลุ่มดำเนินงานตามขั้นตอน ดังนี้ 1. วางแผนการทำโครงการ การเลือกหัวข้อเรื่องที่ต้องการทำโครงการ 2. ศึกษาทฤษฎีและหลักการจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3. เขียนเค้าโครงโครงการทดลองทางวิทยาศาสตร์ 4. การลงมือปฏิบัติกิจกรรมหรือจัดทำโครงการ 5. การเขียนรายงาน และ 6. การนำเสนอผลงาน

ระยะที่ 2 การปฏิบัติงาน ดำเนินการทำโครงการ

นิสิตแต่ละกลุ่มดำเนินโครงการตามที่วางแผนไว้ โดยมีผู้วิจัยเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของโครงการ นิสิตทั้ง 10 โครงการ ผู้วิจัยได้แนะนำข้อมูลแก่นิสิตเกี่ยวกับการเขียนรายงานและการนำเสนอ และแนะนำนิสิตให้คำนึงถึงความประหยัดและความปลอดภัยในการทำโครงการ หากนิสิตสามารถใช้วัสดุเหลือใช้ หรือวัสดุที่หาได้ง่าย ราคาไม่แพง จะดีมากต่อการนำมาออกแบบโครงการ เพราะเมื่อนำไปใช้สอนนักเรียน จะได้เป็นแนวทางให้นักเรียนได้เลือกใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในชีวิตประจำวัน ไม่จำเป็นต้องใช้วัสดุราคาแพง และให้สำรวจวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่มีในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้นิสิตได้วางแผนเพื่อเตรียมวัสดุอุปกรณ์และสารเคมี ที่ต้องการใช้ และให้นิสิตวางแผนการทำงาน การขออนุญาตใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์นอกเวลาเรียนปกติ โดยกำหนดขอบเขตของเวลาที่ใช้ในการศึกษาและทำโครงการ 5 สัปดาห์ โดยใช้เวลาในคาบเรียนวิชา วท 211 เคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 1 จำนวน 2 ครั้ง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง (2 สัปดาห์ ๆ ละ 4 ชั่วโมง) และให้นิสิตหาเวลาว่างมาทำนอกเวลาเรียนเพิ่มเติม ทั้งนี้ขออนุญาตให้ใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์นอกเวลาเรียนปกติได้ โดยมีนักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการจำนวน 1 ท่าน คอยดูแลอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการขอใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

ระยะที่ 3 การนำเสนอผลงาน

นิสิตนำเสนอผลงานในชั่วโมงเรียนวิชา วท 211 เคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 1 โดยกำหนดให้นำเสนองานกลุ่มละ 20-25 นาที และให้นิสิตที่ฟัง และผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ผู้สอนร่วมซักถามอภิปรายและแสดงความคิดเห็น อีก 5-10 นาทีต่อกลุ่ม ซึ่งการนำเสนองานนี้นิสิตสามารถใช้วิธีการนำเสนอได้หลากหลายวิธี เช่น การสาธิตการทดลองให้เห็นการปฏิบัติการทดลองจริง การใช้สื่อสไลด์ Power point การทำวีดิทัศน์ การทำคลิปวิดีโอ (Clip VDO) โดยการนำเสนองานมีข้อตกลงเบื้องต้นว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในการนำเสนองาน (เพราะผู้วิจัยต้องการฝึกทักษะให้นิสิตทุกคนในกลุ่มได้แสดงความสามารถและศักยภาพในการสื่อสาร การอธิบายให้เหตุผล และการตอบคำถาม) เมื่อนิสิตนำเสนองานครบทั้ง 10 กลุ่มแล้ว ผู้วิจัยได้สรุปข้อมูล และอธิบายเพิ่มเติมเสริมความรู้ในประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในหัวข้อที่นิสิตนำเสนอ

การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัย ประกอบด้วย

1. ข้อมูลจากการทำรายงานโครงการการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประเมินโดยใช้แบบประเมินการทำการรายงาน โดยมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน และมีเกณฑ์การให้คะแนนโดยพิจารณาจากคุณภาพของการเขียนรายงานในหัวข้อต่าง ๆ เช่น การเขียนที่มาและความสำคัญ การเขียนจุดประสงค์ การกำหนดตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การอธิบายขั้นตอนการทำการทดลอง การบันทึกผลการทดลอง การสรุปผล และอภิปรายผล รวมทั้งความถูกต้องของการเขียนเอกสารอ้างอิง นอกจากนี้ยังพิจารณาคุณภาพของความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา รูปแบบของการทำการรายงาน การทำตาราง การใช้ภาพประกอบ การจัดกระทำข้อมูลต่าง ๆ

2. ข้อมูลจากการนำเสนองาน ซึ่งประเมินโดยใช้แบบประเมินการนำเสนองาน โดยมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน และมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ 1) ความถูกต้องตามหลักวิชาการของเนื้อหาและวิธีการในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ (5 คะแนน) 2) ความสามารถในการสื่อสาร การอธิบายให้เหตุผล (5 คะแนน) 3) การใช้สื่อในการนำเสนอ (5 คะแนน) และ 4) ความสามารถในการตอบคำถาม (5 คะแนน)

3. ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนิสิต เช่น พฤติกรรมในการทำโครงการการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนองาน การมีส่วนร่วมในการฟัง การซักถาม การอภิปรายของนิสิตในขณะที่ฟังการนำเสนองาน นอกจากนี้ได้นำข้อมูลจากการทำรายงานของนิสิตมาวิเคราะห์ เพื่อนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยประกอบด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) และข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) ข้อมูลเชิงปริมาณเป็นข้อมูลที่ได้จากคะแนนการประเมินรายงานการทดลองทางวิทยาศาสตร์และคะแนนการนำเสนองาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณภาพของ

การเขียนรายงาน พฤติกรรมการทำการทดลอง และพฤติกรรมการนำเสนองาน รวมทั้งพฤติกรรมการเรียนรู้ระหว่างการเรียนการสอน และข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกพฤติกรรมแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และ การสรุปประเด็นสำคัญ

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาความสามารถในการทำโครงการการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ของนิสิตหลักสูตร กศ.บ. (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป) ชั้นปีที่ 1 จำนวน 29 คน ซึ่งแบ่งเป็น 10 กลุ่ม จำนวน 10 โครงการ ได้ผลการวิเคราะห์คะแนนจากการทำรายงานและการนำเสนองาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนองาน

กลุ่ม	ชื่อเรื่องโครงการ	คะแนน			คิดเป็นร้อยละ
		รายงาน (20)	นำเสนอ (20)	รวม (40)	
1	สมบัติของพลาสติกกับแรงตึงผิวของของเหลว	15	19	34	85.0
2	ความหนาแน่นและปฏิกิริยาเคมี	14	18	31	77.5
3	ปฏิกิริยาเคมีระหว่างเปลือกไข่กับน้ำส้มสายชู	12	18	30	75.0
4	ผลของกรดและเบสที่มีต่อสีของอินดิเคเตอร์ที่สกัดจากแก่นฝาง	19	20	39	97.5
5	การเคลื่อนที่ของน้ำเมื่ออุณหภูมิและความหนาแน่นต่างกัน	14	17	31	77.5
6	แบบจำลองการเกิดภูเขาไฟจากปฏิกิริยาเคมี	20	19	39	97.5
7	การทำลายแรงตึงผิวของน้ำด้วยน้ำยาล้างจาน	15	18	33	82.5
8	ปฏิกิริยาเคมีระหว่างเปลือกไข่กับกรดซัลฟิวริก	15	16	31	77.5
9	ปฏิกิริยาเคมีของผงฟูกับน้ำส้มสายชู	10	16	26	65.0
10	แบบจำลองการเกิดทอร์นาโด	20	19	39	97.5
	คะแนนเฉลี่ย	15.70	18.05	33.65	83.25
	S.D.	3.34	1.33	4.45	

จากตารางที่ 1 พบว่า การประเมินความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนองานของนิสิตที่เรียนด้วยโครงการเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยของนิสิตทั้ง 10 กลุ่ม เท่ากับ 33.65 คิดเป็นร้อยละ 83.25 โดยมีคะแนนเฉลี่ยของการประเมินการทำรายงานเท่ากับ 15.70 (ร้อยละ 78.50 จากคะแนนเต็ม 20) และ คะแนนเฉลี่ยการนำเสนองานเท่ากับ 18.05 (ร้อยละ 90.25 จากคะแนนเต็ม 20)

เมื่อนำคะแนนของนิสิตแต่ละกลุ่ม มาวิเคราะห์คะแนนเป็นรายบุคคล เพื่อหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ย และจำนวนนิสิตที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนิสิตที่เรียนด้วยกิจกรรมโครงการเป็นฐาน

จำนวนนิสิตทั้งหมด (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนน		S.D.	จำนวนนิสิตที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
29	40	33.38	83.45	4.35	26	89.66

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนิสิตที่ได้จากการประเมินการทำโครงการของนิสิตจำนวน 29 คน มีค่าเท่ากับ 33.38 คิดเป็นร้อยละ 83.45 จากคะแนนเต็ม 40 และพบว่ามือนิสิตจำนวน 26 คน ที่ได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 89.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัย สรุปได้ว่าความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.38 จากคะแนนเต็ม 40 คิดเป็นร้อยละ 83.45 และมีนิสิตที่ได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 70 จำนวน 26 คน จากทั้งหมด 29 คน คิดเป็นร้อยละ 89.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

อภิปรายผล

เมื่อพิจารณาความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์จากการทำรายงานโครงการ การนำเสนอ และพฤติกรรมกรเรียนรู้ของนิสิต สรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้

ความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาจากการทำรายงานโครงการ พบว่า นิสิตส่วนใหญ่สามารถทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยของการทำรายงานโครงการเท่ากับ 15.70 จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละ 78.50 ทั้งนี้ นิสิตทั้ง 10 กลุ่ม สามารถปฏิบัติตามทดลองทางวิทยาศาสตร์สำเร็จตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ สามารถดำเนินการทดลองตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ และจัดทำโครงการได้เสร็จทันภายในเวลาที่กำหนด เมื่อพิจารณาจากการเขียนรายงาน พบว่า มีนิสิตจำนวน 2 กลุ่มที่ยังเขียนรายงานได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 70 โดยนิสิตเขียนรายงานในประเด็นเรื่องที่มาและความสำคัญไม่เหมาะสม ไม่ให้ข้อมูลที่เป็นเหตุผลเพียงพอต่อการเลือกเรื่องทำการทดลอง และยังศึกษาค้นคว้าหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องน้อยเกินไป ไม่เพียงพอต่อการให้เหตุผลของการเขียนบทนำหรือหลักการและเหตุผลการเลือกเรื่องที่ต้องการศึกษาค้นคว้า นิสิตบางกลุ่มยังเขียนวัตถุประสงค์โดยใช้ภาษาที่ไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน บางกลุ่มนำเสนอขั้นตอนการดำเนินงานไม่ละเอียด

แต่ส่วนใหญ่มีนิสิตหลายกลุ่มนำเสนอขั้นตอนวิธีการดำเนินงานได้ละเอียดชัดเจน มีภาพประกอบแสดงให้เห็นแต่ละขั้นตอนของการปฏิบัติงาน จากการตรวจพิจารณาการบันทึกผลการทดลอง พบว่า นิสิตบางกลุ่มยังออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองไม่ถูกต้อง และในหัวข้อสำคัญเกี่ยวกับการสรุปผลและอภิปรายผลนั้น นิสิตบางกลุ่มสรุปผลไม่สมบูรณ์ ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และมีบางกลุ่มที่อภิปรายผลยังไม่เหมาะสม ขาดหลักการและทฤษฎีมีสนับสนุนผลการทดลอง และยังไม่ให้เหตุผลประกอบการอภิปรายผลไม่เพียงพอ นอกจากนี้ยังมีนิสิตบางกลุ่มที่เขียนเอกสารอ้างอิงไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ความสามารถในการนำเสนองาน เมื่อพิจารณาการประเมินการนำเสนอและจากการสังเกตพฤติกรรม พบว่า นิสิตส่วนใหญ่สามารถนำเสนองานได้ดี มีการใช้สื่อประกอบการนำเสนอ ซึ่งบางกลุ่มนำเสนอในรูปแบบวีดิทัศน์ มีการทำคลิปวีดิโอ ประกอบภาพ และเสียง บางกลุ่มนำเสนอโดยใช้สไลด์ power point ซึ่งมีทักษะในการสร้างสื่อที่ดี จัดทำรูปแบบของ Power point เหมาะสม ทั้งขนาดตัวอักษรและการใช้ภาพประกอบและนิสิตหลายกลุ่มมีความสามารถในการสร้างสื่อประกอบการนำเสนอที่ดี นิสิตบางกลุ่มนำเสนองานโดยการสาธิตการทดลองและแสดงผลการปฏิบัติการทดลองให้เพื่อน ๆ ได้เห็นหน้าชั้นเรียน นิสิตบางกลุ่มสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการถ่ายทำคลิปวีดิโอแสดงขั้นตอน และผลการทดลอง แล้วมานำเสนอจึงทำให้เพื่อน ๆ ได้เห็นผลการทดลองเชิงประจักษ์อย่างเป็นรูปธรรม แต่มีเพียงบางกลุ่มเท่านั้นที่ยังทำสื่อนำเสนอได้ไม่เหมาะสม เช่น การใช้สีพื้นและตัวอักษรที่ไม่เหมาะสมในการทำสไลด์ Power point การนำเสนอที่ใช้ตัวอักษรมากเกินไป ไม่มีภาพประกอบเพียงพอ ทำให้สื่อสารได้ไม่เข้าใจ แต่โดยภาพรวมแล้ว นิสิตส่วนใหญ่มีความสามารถในการใช้สื่อนำเสนอได้ดี สำหรับด้านการพูด อธิบาย การสื่อสารนั้นพบว่า นิสิตส่วนใหญ่สามารถอธิบายได้ดี ชัดเจน และมีบุคลิกภาพที่เชื่อมั่น กล้าแสดงออกในการพูด การนำเสนอแต่มีนิสิตบางคนที่ยังไม่สามารถพูด อธิบาย สื่อสารได้ชัดเจน บางคนพูดไม่คล่อง บางคนยังอาย ยังประหม่า บางคนตื่นเต้น และแสดงความเครียดในการนำเสนอ และนิสิตบางคนใช้เวลาพูด มักจะใช้ภาษาที่ยังไม่เป็นทางการ ไม่เป็นวิชาการ นิสิตบางคนยังมีบุคลิกภาพในการสื่อสารที่ยังต้องปรับปรุงแก้ไข ในเรื่องของการยืน การสบตาผู้ฟัง การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้พูดกับผู้ฟัง เพราะนิสิตบางคนพูดเหมือนกับท่องบท บางคนมองแต่จอคอมพิวเตอร์มากเกินไป แต่โดยภาพรวมแล้วนิสิตหลายคน สามารถนำเสนองานได้ดี มีประสิทธิภาพ จึงทำให้ผลการประเมินการนำเสนอมีคะแนนเฉลี่ย 18.05 จากคะแนนเต็ม 20 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 90.25

ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนิสิต พบว่า นิสิตส่วนใหญ่ (ประมาณร้อยละ 90) สามารถเรียนรู้ด้วยการทำโครงการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้ดี มีความสามารถในการทำรายงาน และการนำเสนออยู่ในระดับดี มีเพียงส่วนน้อย (ประมาณร้อยละ 10) ที่ยังทำโครงการได้ไม่มีคุณภาพ มีนิสิตบางคนยังมีทักษะการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่ถูกต้อง ในการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนิสิตในขณะที่มีการนำเสนอ พบว่า นิสิตให้ความสนใจ และมีส่วนร่วมในการซักถาม นิสิตแสดงออกถึงพฤติกรรมที่สนุกสนานต่อการเรียน การฟังการนำเสนอของเพื่อน ๆ แต่ละกลุ่ม

การมีส่วนร่วมในการร่วมกิจกรรม มีนิสิตเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ไม่ค่อยถามคำถาม หรือไม่กล้าแสดงความคิดเห็น

การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเป็นเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถที่แตกต่างกันของผู้เรียนแต่ละคน โดยผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ฝึกทักษะการคิด การแก้ปัญหาผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้พัฒนาความสามารถในการทำโครงการ ความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการนำเสนองาน การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการทำโครงการนั้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าและเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ จึงทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน ช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยให้มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อเพื่อนร่วมงาน และต่อสังคม การให้ผู้เรียนได้ทำโครงการโดยใช้การเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่มทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน รู้จักการทำงานเป็นทีม รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น และฝึกการมีมนุษยสัมพันธ์

นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง สร้างพฤติกรรมในการเรียนรู้ให้รู้จักแสวงหาความรู้ ค้นคว้า จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น หนังสือ ตำรา วารสาร และฝึกทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต การใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นคว้าข้อมูล การนำเสนองาน การสร้างสื่อรูปแบบต่างๆ ในการนำเสนองาน

สอดคล้องกับงานวิจัยของ Reanrua and Sookprede (2013) ที่พบว่า การใช้กิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อีกทั้ง การทำกิจกรรมต่าง ๆ ใช้กระบวนการกลุ่ม เป็นการฝึกให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการทำงานอย่างมีระบบ มีการวางแผนอย่างรอบคอบเป็นขั้นตอน ฝึกให้มีความซื่อสัตย์จากการบันทึกผลตามความเป็นจริง และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ได้พัฒนากระบวนการคิด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tamma, Wattanakeeree and Boonthima (2012) ที่พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และส่งผลให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะด้าน การคิด การอ่าน การค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกการสื่อสาร ฝึกการวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกการใช้ความคิดสร้างสรรค์ โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำปรึกษา แนะนำ ให้การช่วยเหลือ และกระตุ้นให้ผู้เรียนทำโครงการให้ประสบผลสำเร็จ

สอดคล้องกับงานวิจัยของ Artin and Netthanomsak (2011) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานในรายวิชาการพัฒนาหลักสูตร สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 5 ปี ส่งผลให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 และ นักศึกษามีความพึงพอใจต่อ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานอยู่ในระดับมาก และการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ได้ฝึกทักษะของผู้เรียนหลายด้าน เช่น ทักษะการคิด ทักษะในการจัดการ ทักษะทางสังคม ทักษะการร่วมมือระหว่างบุคคล ทักษะในการเรียน ทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ทำให้เกิดความรู้สึกรักภาคภูมิใจ ในตนเอง มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง และนับถือตนเองมากขึ้น สามารถตัดสินใจ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้โครงการเป็นฐานอยู่ใน ระดับมาก ผู้เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ดี ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้ศึกษาหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้ทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ มีการวางแผนการทำงาน ที่เป็นระบบ มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและทำงานร่วมกันด้วยความกระตือรือร้น

สอดคล้องกับแนวคิดของ Guzdial (1998) ที่กล่าวว่า การให้ผู้เรียนทำโครงการเป็นการเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่พัฒนาผู้เรียนให้ใช้การคิดขั้นสูง ที่ซับซ้อน เป็นแนวทางที่ดีที่ใช้พัฒนากระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียน และสามารถพัฒนาให้ ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา สามารถดึงศักยภาพต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียนออกมาใช้ประโยชน์ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Thomas (2000) ที่ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้โครงการ เป็นฐาน พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานมีความพัฒนาความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิชา พัฒนากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ผู้เรียนมี ความเชื่อมั่นในตนเอง ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะทางสังคม มีความสามารถในการวางแผน การทำงาน การตัดสินใจ การสื่อสาร

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐานนั้น ต้องให้ผู้เรียนรับทราบบทบาท หน้าที่ และเห็นความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม ซึ่งใน งานวิจัยนี้เน้นการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนิสิตต้องลงมือปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ด้วยตนเอง ดังนั้น ต้องเรียนรู้การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง การทำงานต้องมีการวางแผน การ ออกแบบโครงการ ก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้การทำโครงการมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
2. ผู้เรียนหลายคนมีปัญหาในการเขียนรายงานการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้สอนควรให้ คำแนะนำในเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดทำรายงานการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็น แนวทางให้นิสิตสามารถจัดทำรายงานที่ถูกต้อง รวมทั้งควรแนะนำแหล่งเรียนรู้ แหล่งสืบค้นข้อมูล เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษารูปแบบและตัวอย่างของการเขียนรายงานการทดลองทางวิทยาศาสตร์
3. ควรให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร การนำเสนองาน โดยการนำเสนอตัวอย่าง หรือเทคนิค วิธี หรือการส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนองานให้หลากหลายวิธี

ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาความพึงพอใจหรือความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานซึ่งอาจเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามหรือการสัมภาษณ์หรือการสนทนากลุ่ม
2. ควรมีการศึกษาข้อมูลด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น
3. ควรมีการศึกษาตัวแปรตามอื่น ๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Aiemnoon P. (2010). **A Study of the Results from Learning Management by Using the Learning Activity Packages of Science Projects on Achievement and the Scientific Creative Thinking Skill of Mathayomsuksa I Students.** (In Thai). Master's Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.
- Artin, S. and Netthanomsak, T. (2011). Project-Based Learning in Curriculum Development Course for Five-Year Bachelor's Degree Students. (In Thai). **KKU Research Journal**. 1(1): 1-16.
- Creswell, J.W. (2002). **Educational research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Approaches to Research.** Upper Saddle River, NJ: Merrill/Pearson Education.
- Dechakup, P., Yindeesuk, P. and Meesee, R. (2005). **Teaching to Think with Project.** (In Thai). Bangkok Chulalongkorn University Press.
- Guzdial, M. (1998). **Technological support for project-based learning.** Association for Supervision and Curriculum Development [On-line]. Available: <http://www.vnweb.hwwilsonweb.com/hww/login/jhtml>
- Kemmis, S. (1998). **Action research. Educational research, methodology, and measurement: An International handbook.** Oxford: Pergamon Press.
- Kongvattananon, P. (2013). Using Mixed Method for Creditability in Health Science Research. (In Thai) **Journal of Science and Technology**. 21(7): 648-657.
- Reanrua, S. and Sookprede, L. (2013). The Development of Activity Package of Science Project for Mattayomsuksa 2 Student. (In Thai). **Journal of Education and Social Development**. 9(1): 145-153.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, (IPST). (2012). **Measurement and Assessment in Science.** (In Thai). Bangkok: Seeducaton.
- Sinlarat, P. (2014). **The 21st Century Skills.** Bangkok: Dhurakit Pundit University.
- Tamma,B., Wattanakeeree, C. and Boonthima, R. (2012). A Study on Science Achievement in Learning and Creative Thinking Science of Matthayomsuksa III Students Through Scientific Project Science and Activity Sets a Quest for Knowledge. (In Thai). **AEE-T Journal of Environmental Education**. 3(6): 95-105.
- Thomas, J.W. (2000). **A Review of Research on Project-based Learning.** [On-line]. Available: <http://www.newtechnetwork.org.590elmp01.blackmesh.com/sites/default/files/dr/pblresearch2.pdf> Wongwanit. (2009).
- Wongwanit. (2009). **Classroom Action Research.** (In Thai). Bangkok. Chulalongkorn University Press.