

ผลการเรียนรู้ของนิสิตวิชาชีพครูชั้นปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้โครงการเป็นฐาน  
ในรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์

**Learning Outcomes of the Fourth-Year Pre-Service Teachers  
through Project-based Learning on Special Problems in Science**

นำฝน กูเจริญไพศาล\*  
Numphon Koocharoenpibal\*

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

**ABSTRACT**

The purposes of this study were to study the learning outcomes of the fourth-year pre-service science teachers in subject of special problems in science through project-based learning and to study students' opinion toward the learning. The sample group was one classroom of the fourth-year undergraduate students (30 students), Faculty of science, Srinakharinwirot University by using purposive sampling. The research tools consisted of 1) the lesson plans, 2) the student's opinion questionnaire, and 3) the assessment forms of students' learning outcomes. This study is classroom action research and a quasi-experimental research, which has one experimental group and used a classroom action research. Using formative assessments and authentic assessments to collect the data. 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 students' learning outcomes, who studying the subject of special problems in science through project-based learning have the mean score at 89.76 % and their opinions toward project-based learning were at very good level ( $\bar{X} = 4.37$ , S.D. = 0.39). The students have positive opinions toward the learning and they think that project-based learning help them develop knowledge and various learning skills.

**ARTICLE INFO**

*Article history:*

Received 4 July 2016

Received in revised form

29 September 2016

Accepted 15 November 2016

Available online

25 December 2017

**Keywords:**

Special Problems in Sciences

(ปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์)

Project-based Learning

(การเรียนรู้โดยใช้โครงการ  
เป็นฐาน)

Pre-Service Teachers

(นิสิตวิชาชีพครู)

\* ผู้เขียนที่ให้การติดต่อ

Email address: numphonk@gmail.com

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนิสิตวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based Learning) ในรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา คือ นิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 หลักสูตรการศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 1 ห้องเรียน มีนิสิตจำนวน 30 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐาน 2) แบบสอบถามความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน และ 3) แบบประเมินผลการเรียนรู้การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนและการวิจัยกึ่งทดลองที่มีกลุ่มทดลองเพียงหนึ่งกลุ่มใช้วิธีการวัดผลระหว่างเรียนและประเมินตามสภาพจริง วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้สถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่าร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และสรุปประเด็นสำคัญ ผลการวิจัย สรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้ของนิสิตที่เรียนรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 89.76 และ นิสิตมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.37$ , S.D. = 0.39) และ นิสิตมีความคิดเห็นที่ดีมากต่อการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งนิสิตคิดว่าการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานมีประโยชน์และมีความสำคัญ เพราะได้พัฒนาความรู้ ความสามารถและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ

## บทนำ

การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาควรวางวิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สามารถคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตรจริงได้ ผู้สอนไม่ควรใช้วิธีการสอนเพียงบรรยายเพียงอย่างเดียว แต่ต้องเปลี่ยนบทบาทหน้าที่ไปเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (learning facilitator) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้ (learning skills) ต่าง ๆ ซึ่งในปัจจุบันนี้ เป็นยุคของการเน้นเรื่องการพัฒนาทักษะผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (twenty-first century skills) สอดคล้องกับที่ Panich (2012) ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนหาประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติ เพราะในโลกยุคใหม่จะเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาย ครูผู้สอนต้องเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ ซึ่งในยุคนี้เรียกว่า ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 การเรียนในยุคใหม่ควรส่งเสริมการเรียนรู้ที่ใช้การทำงานร่วมกัน (collaboration) การเรียนแบบกลุ่ม (team learning) การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ (learning by doing) ซึ่งการจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่ส่งเสริมและพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ก็คือการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (project-based learning) และอาจารย์ผู้สอนต้องใช้รูปแบบการประเมินให้เหมาะสม

หลักการสอนสู่ศตวรรษที่ 21 ต้องเริ่มที่ผู้เรียนก่อน โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้ชี้แนะเท่านั้น กระบวนการที่จะใช้ได้กับหลักคิดในศตวรรษที่ 21 เพื่อสร้างและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องใช้การสอนตามรูปแบบ 7 ประการได้แก่ คือ 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) (Sinlarat, 2014)

การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based Learning) หรือนักการศึกษาบางท่านเรียกว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน หรือ บางตำราใช้คำว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นหลัก (Project-based Learning) (Khamanee, 2009) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกัน ทำโครงการที่ตนสนใจ ได้ร่วมกันวางแผนในการทำโครงการร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูล ลงมือปฏิบัติงาน ตามแผนงานที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่แล้วจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อ สาธารณชน มีการนำผลงานและประสบการณ์มาอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน นอกจากนี้การจัดการ เรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนได้ผลิตงานที่เป็นรูปธรรมออกมา ได้ผลผลิตที่ แสดงออกถึงความรู้ความคิดของผู้เรียน ผู้เรียนได้แสดงผลงาน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และ การทำงานให้แก่ผู้เรียนได้ ซึ่งแรงจูงใจมีผลต่อความใส่ใจ ความกระตือรือร้นและความอดทนในการ แสวงหาความรู้ และการใช้ความรู้ การให้ผู้เรียนทำโครงการ ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการ ในการสืบเสาะความรู้ และการแก้ปัญหา รวมทั้งพัฒนาศักยภาพด้านต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียนออกมา ได้ด้วย (Guzdial, 1998) สอดคล้องกับแนวคิดของ Dechakup, et al. (2005) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ดำเนินการแสวงหาความรู้ ที่ตนมีความสงสัยใคร่รู้โดยอาศัยกระบวนการวิจัย กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้โครงการหรือในโครงการ วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ผู้เรียนได้ใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าและการนำเสนองาน และเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ กิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีการดูแลให้คำปรึกษาจากอาจารย์ผู้สอน

การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนทำโครงการจัดเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่ง (McCombs and Whisler, 1997; Meece, 2003) ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนด้านความรู้ ด้านทักษะทาง ปัญหาต่าง ๆ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะทางการเรียนรู้ที่ดีขึ้น การเรียนรู้ด้วยการทำโครงการ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ เป็นการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ เรียนรู้ การแก้ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง มีการใช้แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ในการค้นคว้า ศึกษาหาข้อมูล เป็นการ พัฒนาความสามารถด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง และได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการ เรียนรู้ต่าง ๆ มาใช้ประกอบการทำโครงการ

ผลจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐาน (Artin, 2011; Doppelt, 2003; Schneider, et al. 2001; Stratford, et al. 1998, and Thomas, 2000;) พบว่าเป็นการส่งเสริม และพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ได้หลากหลายทักษะ เช่น ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะทางสังคม รวมทั้งสร้างสมรรถนะ ในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี มีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผู้เรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติกิจกรรม

ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนผ่านการทำกิจกรรมกลุ่ม ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รู้จักการทำงานเป็นทีม

ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นรายวิชาเอกบังคับสำหรับนิสิตชั้นปีที่ 4 หลักสูตรการศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ โดยเป็นรายวิชาที่ต้องการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติ โดยใช้การทำโครงการวิจัยที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หรือ การปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ หรือ การพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในฐานะที่เป็นนิสิตวิชาชีพครูชั้นปีที่ 4 ที่จะต้องออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในปี 5 ที่โรงเรียน ดังนั้นอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชานี้จึงมีความประสงค์ที่ต้องการพัฒนาให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หรือการทำปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์ ภายใต้งานให้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพราะถึงแม้ว่า นิสิตจะผ่านการเรียนรายวิชาต่าง ๆ มาแล้วถึง 3 ปี แต่การที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง จะทำให้ได้เรียนรู้ได้มากขึ้น ดังนั้นรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ จึงมีจุดประสงค์สำคัญที่ให้นิสิตชั้นปีที่ 4 ได้ทำโครงการวิจัยทางด้านการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาทักษะกระบวนการวิจัยทางการศึกษา อีกทั้งต้องการให้นิสิตได้ฝึกการสร้างสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สร้างนวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ความสามารถในการที่จะไปประกอบอาชีพครูวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ผู้สอนในระดับมหาวิทยาลัย จึงต้องการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานสำหรับรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนิสิตวิชาชีพครูชั้นปีที่ 4 โดยแบ่งการศึกษาผลการเรียนรู้ออกเป็น 1. ผลการนำเสนอเค้าโครงโครงการวิจัยปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ 2. ผลการดำเนินงานการทำโครงการวิจัย (ประเมินจากการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในการทำโครงการ) 3. ผลการศึกษากำหนดโครงการวิจัย โดยประเมินจากการจัดทำรายงานการนำเสนองานในห้องเรียนในรูปแบบการสัมมนา และการนำเสนอโปสเตอร์และการจัดนิทรรศการต่อสาธารณชน ทั้งนี้เพื่อพัฒนาศักยภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการเรียนรู้การทำวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ นิสิตสามารถพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้วยการทำได้ ซึ่งโครงการวิจัยที่นิสิตทำอาจเป็นการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา หรือการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ หรือการวิจัยในชั้นเรียน เพื่อให้ นิสิตได้พัฒนาสมรรถนะในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านความรู้ ด้านทักษะปัญญา ทักษะการสื่อสาร และส่งเสริมให้นิสิตได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

### คำถามวิจัย

นิสิตวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาปัญหาพิเศษทาง

วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐานมีผลการเรียนรู้เป็นอย่างไร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนิสิตวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based Learning) ในรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

### วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยที่ใช้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบมีกลุ่มทดลองเพียงหนึ่งกลุ่ม ร่วมกับการทำวิจัยแบบวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) ใช้วิธีการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยวัดจากผลงานชิ้นงานและการปฏิบัติงานของผู้เรียน

**กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา** คือ นิสิตชั้นปีที่ 4 หลักสูตร กศ.บ. (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ศึกษาในปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจงจากนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชา วท 466 ปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ (SC 466 Special Problems in Science) ซึ่งเป็นวิชาเอกบังคับของหลักสูตร จำนวน 2 หน่วยกิต (0-6-0)

#### ตัวแปรที่ศึกษา

**ตัวแปรอิสระ (Independent variable)** ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานในรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์

**ตัวแปรตาม (Dependent variable)** ได้แก่ 1. ผลการเรียนรู้ของนิสิตในรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และ 2. ความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

#### ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเกี่ยวกับการทำโครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ศึกษา เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยให้นิสิตทำงานเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน นิสิตแต่ละกลุ่มกำหนดเรื่องที่ทำโครงการวิจัยเองตามความสนใจ ภายใต้การให้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ จุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา คือ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ 1) สืบค้นข้อมูล และศึกษาค้นคว้าข้อมูลเรื่องที่สนใจจากบทความวิจัยและบทความวิชาการต่างๆ เพื่อจัดทำโครงการวิจัย 2) เขียนเค้าโครงและนำเสนอเค้าโครงโครงการวิจัยโดยใช้สื่อประกอบได้ 3) ดำเนินการจัดทำโครงการวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัยได้ 5) ฝึกทักษะการจัดกระทำข้อมูล การวิเคราะห์ผล สรุปผลและอภิปรายผลจากข้อมูลที่ศึกษาได้ 6) ฝึกทักษะการสื่อสารและการนำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดทำเล่มรายงาน การจัดทำโปสเตอร์ และนำเสนองานต่อสาธารณชน และ 7) พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานแบบกลุ่ม

และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

**เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย**

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์
- 2) แบบสอบถามความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน
- 3) แบบประเมินผลการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น
  - 3.1) แบบประเมินการนำเสนอเค้าโครงโครงการวิจัยปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์
  - 3.2) แบบประเมินรายงานความก้าวหน้าการทำโครงการวิจัย
  - 3.3) แบบประเมินผลการศึกษาการทำโครงการวิจัย
  - 3.4) แบบประเมินผลการนำเสนอโปสเตอร์และนิทรรศการต่อสาธารณชน
  - 3.5) แบบสรุปผลการประเมินผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการในปีการศึกษา 2558 เริ่มตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 และไปสิ้นสุดในภาคเรียนที่ 2 ใช้เวลารวม 10 เดือน โดยเริ่มตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ของภาคเรียนที่ 1 (สิงหาคม 2558) แต่รายวิชานี้ นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 การดำเนินงาน สรุปได้ ดังนี้

สัปดาห์ที่	การจัดการเรียนรู้
1-4	ปฐมนิเทศรายวิชา ซึ่งแจ้งรายละเอียดของรายวิชาแผนการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลที่ใช้ และแนะนำอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา (ประกอบด้วย 4 คน โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ประสานงานรายวิชา และเป็นผู้รับผิดชอบหลัก) ให้คำแนะนำแนวทางในการการศึกษาวิจัยปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ การเขียนเค้าโครงโครงการวิจัย (Research Proposal) และการจัดทำรูปแบบเอกสารเค้าโครงนิสิตแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน (จากนิสิต 30 คน จึงมีจำนวน 15 กลุ่ม) แล้วให้นิสิตแต่ละกลุ่มเข้าพบอาจารย์แต่ละท่านเพื่อขอคำแนะนำในการทำวิจัย และให้นิสิตเลือกอาจารย์ที่ปรึกษาตามความสมัครใจ โดยนิสิตปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อกำหนดหัวข้อเรื่องในการทำวิจัย แล้วดำเนินการสืบค้นข้อมูล ค้นคว้าทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
5-8	ดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพื่อเขียนเค้าโครง โครงการวิจัย (Research Proposal) และจัดทำเอกสารเค้าโครง จัดทำ Power point และสื่อ ประกอบการนำเสนอเค้าโครง
10	นำเสนอเค้าโครง โครงการวิจัย โดยนิสิตแต่ละกลุ่มต้องส่งเอกสารเค้าโครงโครงการวิจัย พร้อมเอกสารที่นำเสนอในรูปแบบ PowerPoint ล่วงหน้าก่อนวันนำเสนออย่างน้อย 7 วัน การนำเสนอเค้าโครงใช้เวลา กลุ่มละ 15-20 นาที และมีคำตอบคำถาม อีก 5-10 นาที
11-22	ดำเนินการวิจัยภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา (ทั้งนี้มีอาจารย์ที่ปรึกษา 4 ท่าน และมีนิสิต 15 กลุ่ม ดังนั้นอาจารย์ที่ปรึกษาจะมีนิสิตที่ต้องดูแลประมาณ 3-4 กลุ่มต่อท่าน)
23	นิสิตแต่ละกลุ่มนำเสนอความก้าวหน้าของการทำวิจัย นำเสนอกลุ่มละ 15 นาที และตอบคำถาม อีก 5-10 นาที

ลำดับที่	การจัดการเรียนรู้
24-32	นิสิตดำเนินการศึกษาวิจัยต่อ ตามแผนการดำเนินงานเพื่อให้งานวิจัยเสร็จภายในกำหนด
33	นิสิตนำเสนอผลการศึกษากำหนดโครงการวิจัย นำเสนอโดยใช้ PowerPoint หรือสื่อต่าง ๆ เช่น สไลด์ที่วีดิทัศน์ (Video Clip) รวมทั้งเครื่องมือวิจัยต่าง ๆ ประกอบการนำเสนอ ทั้งนี้นำเสนอ กลุ่มละ 20-25 นาที และ ตอบคำถามอีกถามตอบ 5-10 นาที
34-35	นิสิตปรับปรุงแก้ไขงานวิจัย และเตรียมจัดทำโปสเตอร์เพื่อจัดแสดงนิทรรศการ
35	นิสิตจัดแสดงนิทรรศการและนำเสนอผลงานในรูปแบบโปสเตอร์และนำเสนอเครื่องมือวิจัยต่างๆ เพื่อฝึกการนำเสนองานต่อสาธารณชน
40	ส่งเล่มรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เพื่อให้อาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชาประเมินผล

การนำเสนอของนิสิตได้แบ่งออกเป็น 4 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 การนำเสนอเค้าโครงโครงการวิจัย ครั้งที่ 2 การนำเสนอความก้าวหน้าในการทำวิจัย ครั้งที่ 3 การนำเสนอผลการวิจัย (สอบจบ) และครั้งที่ 4 การนำเสนอนิทรรศการในรูปแบบโปสเตอร์และจัดแสดงนิทรรศการเพื่อนำเสนอเครื่องมือวิจัยต่างๆ ในการนำเสนอครั้งที่ 1-3 ดำเนินการในห้องเรียน ส่วนครั้งที่ 4 จัดนิทรรศการนอกสถานที่ โดยจัดที่ชั้น 1 อาคารคณะวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้การนำเสนอของนิสิตในครั้งที่ 1-3 ได้กำหนดให้นิสิตชั้นปีที่ 4 ที่เรียนรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ทุกคนเข้าร่วมฟังการนำเสนอของเพื่อน ๆ เพื่อให้ นิสิตในชั้นเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้งานวิจัยของกลุ่มเพื่อน ๆ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้งานวิจัยรูปแบบต่าง ๆ ร่วมกันอภิปราย ชักถาม และแสดงความคิดเห็นที่มีต่องานวิจัยที่เพื่อนนำเสนอ เพื่อฝึกทักษะการคิด วิพากษ์วิจารณ์ การคิดวิเคราะห์ และการสื่อสาร ส่วนการนำเสนอครั้งที่ 4 เป็นการจัดนิทรรศการ ซึ่งเป็นการนำเสนอโปสเตอร์ และแสดงผลงานของนิสิต โดยจัดที่อาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์ ชั้น 1 ซึ่งเป็นสถานที่เปิดโล่ง และอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร กศ.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) ได้ให้นิสิตชั้นปีที่ 1-3 เข้าร่วมงานเพื่อเรียนรู้งานของพี่ปี 4 และเป็นฝึกให้ นิสิตปี 4 ได้ตอบคำถามได้พัฒนาทักษะการสื่อสาร การนำเสนอต่อสาธารณชน นอกจากนี้ นิสิตในหลักสูตรเข้าชมงานแล้ว ยังมีคณาจารย์และนิสิตหลักสูตรต่าง ๆ ของคณะวิทยาศาสตร์เข้าชมงานด้วย

การวัดผลและการประเมินผลแบ่งเป็น 1) การนำเสนอเค้าโครงโครงการวิจัย (10%) 2) การนำเสนอความก้าวหน้าของการทำวิจัย (10%) 3) การนำเสนอผลการทำวิจัย (สอบจบ) (30%) 4) การนำเสนองานในรูปแบบโปสเตอร์และนิทรรศการ (10%) 5) การดำเนินงานวิจัยภายในการดูแลจากที่ปรึกษาและการจัดทำเล่มรายงานวิจัย (30%) และ 6) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และความรับผิดชอบต่อการเรียน (10%) รวมเป็นคะแนนทั้งหมด 100% ทั้งนี้ การประเมินแต่ละรายการจะมีแบบประเมิน และเกณฑ์การประเมินเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ผู้วิจัยในฐานะผู้ประสานงานรายวิชาและเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำเค้าโครงรายวิชา จัดทำแผนการดำเนินงานของรายวิชา จัดทำแบบประเมินสำหรับใช้วัดผลประเมินผลในแต่ละครั้ง ซึ่งแบบ

ประเมินที่ใช้จะมีเกณฑ์ในการประเมินที่ผ่านการประชุมและให้ความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ในการประเมินผลการทำโครงการวิจัยในแต่ละครั้ง ประกอบด้วยกรรมการประเมิน 4 คน ได้แก่ ผู้วิจัยและอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาอีก 3 ท่าน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิจัยของนิสิต เมื่อ นิสิตได้ดำเนินงานวิจัยจนครบทุกขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยและอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาอีก 3 ท่าน ได้นำ ผลการประเมินในแต่ละครั้ง มาสรุปผล เพื่อตัดสินผลการเรียน (ผู้วิจัยและอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร กศ.บ. (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป) คณะวิทยาศาสตร์ อาจารย์แต่ละท่าน ทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัยของนิสิต ซึ่งอาจารย์ 1 ท่าน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้นิสิต จำนวน 3-4 กลุ่ม) หลังจากที่นิสิตได้นำเสนอผลการวิจัยจนครบทุกขั้นตอนแล้ว และได้ส่งเล่มรายงานวิจัย ฉบับสมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัยจึงได้นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ผู้วิจัยสร้าง ไปเก็บข้อมูลกับนิสิต เพื่อ ศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนรู้รายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐาน ซึ่ง แบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบบ Rating scale ได้แก่ 5, 4, 3, 2, และ 1 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ โดยมีรายการประเมินจำนวน 17 รายการ ส่วนแบบสอบถามตอนที่ 2 เป็นคำถามปลายเปิด 5 คำถาม

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) ที่ได้จากการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตซึ่งประกอบด้วย คะแนนที่ได้จากการนำเสนอเค้าโครงโครงการวิจัย การนำเสนอความก้าวหน้าในการทำวิจัย การนำเสนอ ผลการศึกษาเมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัย การจัดทำเล่มรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การจัดทำโปสเตอร์และ การจัดแสดงนิทรรศการ โดยนำคะแนนทั้งหมดมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานและค่าร้อยละ และข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นตอนที่ 1 ที่เป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลเทียบกับ เกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้ 4.21–5.00 หมายถึง มากที่สุด 3.41–4.20 หมายถึง มาก 2.61–3.40 หมายถึง ปานกลาง 1.81–2.60 หมายถึง น้อย และ 1.00–1.80 หมายถึง น้อยที่สุด สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) ที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และข้อมูลจากแบบสอบถาม ความคิดเห็นตอนที่ 2 ที่ประกอบด้วยคำถามปลายเปิด 5 คำถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ เนื้อหา (Content analysis) สรุปประเด็นสำคัญและเขียนเป็นความเรียง

### ผลการวิจัย

1. การจัดทำโครงการวิจัยของนิสิตชั้นปีที่ 4 ที่เรียนรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐาน



โครงการวิจัยของนิสิตมี จำนวน 15 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน รายละเอียด แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โครงการวิจัยของนิสิตที่เรียนวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2558

กลุ่ม	โครงการวิจัย
1	การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการใช้ชุดกิจกรรมบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยประเทศไทย เรื่อง แสง สีและการมองเห็น
2	ผลการใช้กิจกรรมบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยแห่งประเทศไทย เรื่อง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3	การพัฒนาชุดกิจกรรมบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยแห่งประเทศไทยเรื่องสมบัติของน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4	การสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเรื่องแทนนิน
5	การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการผลิตน้ำตาลจากชีวมวลเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
6	การสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงจากสารสกัดสีย้อมธรรมชาติที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ (STEM Education)
7	การสร้างกิจกรรมเสริม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องการเปลี่ยนรูปของพลังงาน
8	การสร้างคู่มือตรวจสอบคุณภาพน้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรณีศึกษา “คลองแสนแสบ”
9	การสร้างกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องลูกกอล์ฟเพื่อสุขภาพ
10	การสร้างกิจกรรมเสริมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าชีวภาพ
11	การสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องประติมากรรมกระดาษ
12	การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องแสงและการมองเห็นตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
13	การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การทำโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่องสปูสมุนไพรสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
14	ผลของการใช้ชุดกิจกรรมเรื่องการแยกสาร ที่มีต่อทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
15	การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องขยะพลาสติกโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

หมายเหตุ ผู้วิจัยเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา นิสิตจำนวน 4 กลุ่ม

นิสิตได้ทำโครงการวิจัยตามกระบวนการวิจัยทางการศึกษาและเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ที่มีกลุ่มทดลองเพียง 1 กลุ่ม ซึ่งบางเรื่องเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง บางเรื่องใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม ดำเนินการวิจัยโดยมีขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) การออกแบบและสร้างเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการทำโครงการวิจัย 3) การประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือวิจัยตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ 4) การทดลองใช้เครื่องมือวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง 5) การวิเคราะห์ผลการวิจัย และสรุปผลการวิจัย และ 6) การจัดทำรายงานการวิจัยและนำเสนอผลงานวิจัย ทั้งนี้ งานวิจัยในแต่ละเรื่องมีรูปแบบของการวิจัยที่แตกต่างกัน มีขั้นตอนการทำวิจัยที่แตกต่างกัน มีการใช้กลุ่มตัวอย่างและประชากรที่แตกต่างกัน มีการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลที่แตกต่างกัน ในการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย โดยผู้เชี่ยวชาญ บางกลุ่มประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน แต่บางกลุ่มประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และแต่ละกลุ่มมีการสร้างแบบประเมินที่มีลักษณะแตกต่างกัน รวมทั้งการวัดผลประเมินผลที่ใช้ในการทดลองงานวิจัยก็แตกต่างกัน บางกลุ่มใช้รูปแบบการวิจัยแบบสอบก่อนเรียนหลังเรียน บางกลุ่มวัดผลหลังเรียนเพียงอย่างเดียว บางกลุ่มมีการวัดผลระหว่างเรียนและหลังเรียน บางกลุ่มใช้การประเมินตามสภาพจริง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามที่แตกต่างกันของแต่ละโครงการวิจัย การทำโครงการวิจัยของนิสิต อยู่ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ดังนั้นอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งเป็นอาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชา และเป็นกรรมการประเมินผลการทำโครงการวิจัยของนิสิตจะให้คำแนะนำ เพื่อให้นิสิตได้แก้ไขงานวิจัยให้ถูกต้อง

ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำโครงการวิจัย แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเรียนรู้รายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตชั้นปีที่ 4

การวัดผลประเมินผล	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ
1. การนำเสนอเค้าโครงโครงการวิจัย	10	8.07	0.37	80.70
2. การนำเสนอความก้าวหน้าของการทำวิจัย	10	8.73	0.45	87.30
3. การนำเสนอผลการวิจัย	30	26.00	1.57	86.67
4. การนำเสนอโปสเตอร์และจัดนิทรรศการต่อสาธารณชน	10	9.13	0.46	91.30
5. การดำเนินงานวิจัยภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและจัดทำรายงานวิจัย	30	29.60	1.12	98.67
6. การมีส่วนร่วมในการเรียนและความรับผิดชอบ	10	8.23	1.59	82.30
คะแนนรวม	100	89.76	4.67	89.76

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเรียนรู้ของนิสิตที่เรียนรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 89.76 และผลการประเมินในทุกรายการมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 80

## 2. การศึกษาความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนิสิตชั้นปีที่ 4 จำนวน 30 คน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐาน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ฯ

	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	มีความรู้ความเข้าใจในการทำโครงการวิจัยที่ได้ศึกษา	4.43	0.51	มากที่สุด
2	สามารถปฏิบัติงาน ดำเนินการวิจัยได้ตามแผนการดำเนินงานที่กำหนด	4.20	0.71	มาก
3	สามารถค้นคว้าและ สืบค้นข้อมูลได้ด้วยตนเอง	4.43	0.57	มากที่สุด
4	สามารถเขียนเค้าโครงโครงการวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.27	0.58	มากที่สุด
5	มีความรู้ความเข้าใจในการนำเสนอเค้าโครงโครงการวิจัย	4.23	0.63	มากที่สุด
6	ได้เรียนรู้กระบวนการวิจัยผ่านการทำโครงการวิจัย	4.47	0.51	มากที่สุด
7	ได้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.47	0.63	มากที่สุด
8	ได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดวิพากษ์วิจารณ์	4.30	0.60	มากที่สุด
9	ได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ	4.30	0.53	มากที่สุด
10	ได้พัฒนากระบวนการเรียนรู้ผ่านการทำงานกลุ่ม	4.53	0.63	มากที่สุด
11	ได้เรียนรู้กระบวนการวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล	4.47	0.63	มากที่สุด
12	ได้ฝึกทักษะการเขียนรายงานวิจัยที่เป็นระบบ ตามหลักวิชาการ	4.33	0.66	มากที่สุด
13	ได้พัฒนาทักษะการสร้างสื่อเพื่อนำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ	4.27	0.74	มากที่สุด
14	ได้ฝึกทักษะการสื่อสาร การนำเสนองาน หลากหลายรูปแบบ	4.37	0.61	มากที่สุด
15	ข้าพเจ้าคิดว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการวิจัยเป็นฐานมีประโยชน์และคุณค่า	4.63	0.49	มากที่สุด
16	ความพึงพอใจต่อรูปแบบการวัดผล ประเมินผลที่ใช้ในรายวิชา	4.27	0.74	มากที่สุด
17	ความพึงพอใจในภาพรวมที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์	4.37	0.49	มากที่สุด
	รวม	4.37	0.39	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐาน แสดงความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นที่เป็นคำถามปลายเปิด จำนวน 5 คำถาม พบว่า นิสิตจำนวน 30 คน (ร้อยละ 100) ได้ส่งแบบสอบถามกลับคืนมา ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา และสรุปประเด็นสำคัญ ได้ผลดังนี้

**คำถามที่ 1** ท่านคิดว่าการเรียนรู้รายวิชา วท 466 ปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ด้วยการทำโครงการวิจัย มีประโยชน์อย่างไร

นิสิตทุกคนตอบคำถามข้อนี้ ซึ่งสรุปได้ว่า นิสิตมีความคิดเห็นที่ดีต่อการทำโครงการวิจัย นิสิตเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยการทำโครงการวิจัย ตัวอย่างเช่น นิสิตตอบว่า ได้เรียนรู้กระบวนการทำวิจัย เรียนรู้การจัดทำรายงานวิจัย ได้เรียนรู้ขั้นตอนในการทำวิจัย ได้ฝึกการวิเคราะห์ข้อมูล ได้เรียนรู้การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ฝึกการทำงานที่เป็นระบบผ่านการทำวิจัย ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รู้จักการประสานงานกับคนในระหว่างการทำวิจัย ได้ฝึกทักษะการคิด การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ การวางแผนการทำงาน ได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้ฝึกให้มีความรับผิดชอบ ได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ เป็นแนวทางในการจัดทำสื่อการเรียน การสอน การสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา สามารถนำไปใช้ในการฝึกสอนหรือฝึกประสบการณ์ วิชาชีพครูในปีต่อไปได้ มีประโยชน์ในการนำความรู้ไปใช้ในการทำวิจัยในชั้นเรียน ทำให้พัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้ฝึกทักษะการเรียนรู้หลาย ๆ ด้าน และรู้จักบูรณาการความรู้ต่าง ๆ ผ่านการทำโครงการวิจัย และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง

**คำถามที่ 2** ปัญหาหรืออุปสรรคที่ท่านพบจากการทำโครงการวิจัยมีอะไรบ้าง

นิสิตแต่ละคนให้ข้อมูลแตกต่างกัน สรุปได้ดังนี้

มีปัญหาในเรื่องระยะเวลาในการทำวิจัย เวลาสำหรับใช้ในการเก็บข้อมูลมีจำกัด เนื่องจากโรงเรียน และมหาวิทยาลัยมีช่วงเวลาในการเปิดปิดภาคเรียนที่ไม่ตรงกัน จึงส่งผลกระทบต่อให้นำเครื่องมือวิจัยไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่โรงเรียน และมีเวลาค่อนข้างจำกัดในการเก็บรวบรวมข้อมูล (20 คน)/ มีปัญหาในการปรับปรุงงานวิจัยหลายครั้ง เนื่องจากไม่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ (1 คน)/ มีปัญหาในการติดต่อประสานงานกับโรงเรียนในการขอความอนุเคราะห์ทดลองงานวิจัย (2 คน)/ มีปัญหาในการสอนนักเรียนเมื่อนำเครื่องมือวิจัยไปทดลองใช้ มีปัญหาในการคุมชั้นเรียน (1 คน)/ มีปัญหาในการสื่อสาร การประสานงานต่าง ๆ เช่น กับโรงเรียน กับผู้เชี่ยวชาญ (3 คน)/ ไม่มีประสบการณ์ในการทำวิจัย หรือขาดความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย (4 คน)/ มีปัญหาในการเขียนรายงานวิจัย เกี่ยวกับรูปแบบการเขียน

รายงานวิจัย (2 คน)/ มีปัญหาเกี่ยวกับเพื่อนร่วมงานวิจัย การตัดสินใจ มีความเห็นต่างกัน (1 คน)/ มีปัญหาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและงบประมาณที่ใช้ในการทำวิจัย (2 คน)/ มีปัญหาในการวิเคราะห์ข้อมูล ขาดความรู้ในการวิเคราะห์ข้อมูล (1 คน)/ การทำวิจัยไม่เป็นไปตามแผนการดำเนินงาน (3 คน)/ มีปัญหาในการสืบค้นข้อมูล (2 คน)

**คำถามที่ 3** ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา วท 466 ปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์

นิสิตให้ความคิดเห็นที่ดีต่อการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ และนิสิตส่วนใหญ่ตอบว่าเหมาะสมดีแล้ว แต่มีบางคนที่ให้ข้อมูลเพิ่มเติม ดังนี้

การจัดการเรียนการสอนรายวิชานี้ดีแล้วมีความน่าสนใจ มีความหลากหลาย (4 คน)/ เป็นรายวิชาที่ดี มีประโยชน์มาก เป็นรายวิชาที่ได้รับความรู้และทักษะในการทำงานเป็นอย่างมาก ได้พัฒนาทักษะการทำงาน ทักษะการคิดต่าง ๆ (12 คน)/ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำวิจัยในชั้นเรียนได้ (4 คน)/ การทำโครงการวิจัยมีประโยชน์มากทำให้นิสิตมีประสบการณ์ในการทำวิจัย สามารถนำความรู้ไปใช้ในอนาคตได้ (7 คน)/ ได้พัฒนากระบวนการวิจัย ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และสืบค้นข้อมูล ค้นคว้าด้วยตนเอง (1 คน)/ อยากให้จัดการเรียนการสอนแบบนี้ต่อไป เป็นวิชาที่ดีมาก มีประโยชน์มาก (1 คน)/ ได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ได้ฝึกการอภิปรายงานร่วมกัน (1 คน)/ มีอาจารย์ที่ปรึกษาให้ความช่วยเหลือดี และได้รับความรู้เพิ่มเติมจากอาจารย์มากมาย (1 คน)

**คำถามที่ 4** ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการวัดผลประเมินผล ในรายวิชา วท 466 ปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์

นิสิตส่วนใหญ่มีความคิดเห็นที่ดีต่อรูปแบบการวัดผล ประเมินผลที่ใช้ นิสิตคิดว่าวิธีการวัดผลประเมินผลเหมาะสมดีแล้ว บางคนให้ข้อมูลว่า มีการวัดผลอย่างเป็นระบบดี ได้มาตรฐานดี มีแบบประเมิน และเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนดีมาก

**คำถามที่ 5** ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ

ควรมีการให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการวิจัยทางการศึกษา ให้ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย และให้เห็นตัวอย่างเกี่ยวกับการทำงานวิจัยทางการศึกษา เพราะผู้เรียนยังไม่ค่อยเข้าใจการปฏิบัติงานในการดำเนินงานวิจัย (1 คน)/ ควรมีการแนะนำการเขียนเล่มรายงาน การเขียนเอกสารอ้างอิง การเขียนบรรณานุกรม บางคนอยากให้แนะนำการเขียนบทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ว่ามีหลักการเขียนที่ถูกต้องอย่างไร (1 คน)/ ควรมีการสอนเกี่ยวกับการจัดทำรายงานวิจัย (1 คน)/ อยากให้เพิ่มเวลาในการนำเสนอผลงาน (1 คน)/ ควรฝึกทักษะภาษาอังกฤษ เช่น การเขียนบทคัดย่อเป็นภาษาอังกฤษ การจัดทำโปสเตอร์เป็นภาษาอังกฤษ และ ควรเพิ่มทักษะการนำเสนองานเป็นภาษาอังกฤษ (2 คน)/ อยากให้ทำโครงการวิจัยตอนอยู่ปี 3 (1 คน)

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และ ข้อเสนอแนะ

### สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการเรียนรู้ของนิสิตที่เรียนรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 89.76 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติตามความสามารถที่แตกต่างกันของแต่ละคน โดยผู้เรียนได้แก้ปัญหาและสร้างสรรค์ผลงานที่ตนเองสนใจและผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ฝึกทักษะการคิด การแก้ปัญหา ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ต่าง ๆ ผ่านการทำโครงการ และได้พัฒนาความสามารถในการนำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งได้อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และได้ฝึกการถาม การตอบ ในระหว่างที่มีการนำเสนองาน จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ในเนื้อหาที่หลากหลายจากการทำโครงการวิจัยที่แตกต่างกันของแต่ละกลุ่ม ด้วยรูปแบบและขั้นตอนการวิจัยที่แตกต่างกัน จึงทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ในการเรียนรู้อย่างมาก

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง สร้างพฤติกรรมในการเรียนรู้ให้รู้จักแสวงหาความรู้ ค้นคว้า จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น หนังสือ ตำรา วารสาร และฝึกทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต การใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นคว้าข้อมูล การสร้างสื่อรูปแบบต่าง ๆ ในการนำเสนองาน เช่น การทำโปสเตอร์ การทำ PowerPoint การทำสื่อวีดิทัศน์ (เช่น Video Clip) นอกจากนี้การที่นิสิตได้จัดนิทรรศการเพื่อนำเสนอโครงการวิจัยต่อสาธารณชน เป็นการฝึกทักษะการทำงานร่วมกัน ตั้งแต่การวางแผนการดำเนินงาน การสื่อสารเพื่อประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงาน เป็นการฝึกให้นิสิตได้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นจากการลงมือปฏิบัติจริงจากการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ซึ่งส่งผลให้นิสิตได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ สอดคล้องกับที่ Khamanee (2009) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้ผลิตผลงานที่เป็นรูปธรรม ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญาหลาย ๆ ด้าน ได้พัฒนาทั้งความรู้และทักษะต่าง ๆ ซึ่งสามารถแสดงออกได้อย่างชัดเจน และได้แสดงผลงานต่อผู้อื่น เป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และการทำงานให้แก่ผู้เรียนได้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ใส่ใจต่อการเรียน มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ และรู้จักประยุกต์ใช้ความรู้ สอดคล้องกับแนวคิดของ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology; (IPST), 2012). ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เป็นการจัดการกิจกรรมรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริงโดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry process) ได้ฝึกการแก้ปัญหา (Problem solving) โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ได้ฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ ได้ใช้ความสามารถในการคิดระดับสูง (Higher order thinking) และได้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ เพราะการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้โครงการเป็นฐานนั้น ผู้เรียน

ได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ได้ทำงานร่วมกัน ได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และได้นำเสนองาน ทำให้ฝึกการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล รวมทั้งได้ฝึกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอีกด้วย ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน สามารถทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับแนวคิดของ Guzdial (1998) ที่กล่าวว่า การให้ผู้เรียนทำโครงการเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่พัฒนาผู้เรียนให้ใช้การคิดขั้นสูงที่ซับซ้อน เป็นแนวทางที่ดีที่ใช้พัฒนากระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียน และสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา สามารถดึงศักยภาพต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียนออกมาใช้ประโยชน์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Doppelt (2003) ที่พบว่า Project-based learning เป็นวิธีที่นิยมสำหรับการพัฒนาสมรรถนะการคิดและการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถที่หลากหลาย กระตุ้นการเรียนรู้และส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

2. ความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐาน มีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับเท่ากับ 4.37 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก การให้ผู้เรียนได้ทำโครงการวิจัยตามที่ตนเองสนใจ ตามความถนัด ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน โดยใช้การเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน รู้จักการทำงานเป็นทีม รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น และได้ฝึกการสื่อสารกับผู้อื่น ซึ่งจากผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนพบว่า มีความคิดเห็นว่าการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น การสืบค้นข้อมูล การคิดวิเคราะห์ การคิดวิพากษ์วิจารณ์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ ได้ฝึกการเขียนเค้าโครง การเขียนรายงานวิจัย และได้ฝึกทักษะการนำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความคิดเห็นว่าการเรียนรู้โดยใช้โครงการวิจัยทำให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การทำวิจัยทางการศึกษา ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการทำวิจัยในชั้นเรียนต่อไป ตอนที่ผู้เรียนขึ้นปี 5 และต้องไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่โรงเรียน ซึ่งต้องทำวิจัยในชั้นเรียนหรือวิจัยทางการศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของตนเองต่อไป สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Artin and Netthanomsak (2011) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานในรายวิชาการพัฒนาหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 5 ปี ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.40 สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 ที่ตั้งไว้ และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด ทักษะในการจัดการ ทักษะทางสังคม ทักษะการร่วมมือระหว่างบุคคล ทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ทำให้เกิดความรู้สึกภาคภูมิใจในตนเอง มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ดี ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้ศึกษาหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้ทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ มีการวางแผนการทำงานที่เป็นระบบ มีการแบ่งหน้าที่

ความรับผิดชอบและทำงานร่วมกันด้วยความกระตือรือร้น ในทำนองเดียวกับผลการวิจัยของ Pomkhun (2013) ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถของครูด้านการออกแบบและสร้างนวัตกรรมการศึกษา โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่าครูมีความพึงพอใจในการเข้าร่วมการฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก ครูสามารถเรียนรู้ ออกแบบและสร้างนวัตกรรมการศึกษาอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Thomas (2000) ที่ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น พัฒนากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ และได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้มีทักษะทางสังคม

การจัดการเรียนรู้ด้วยการให้ผู้เรียนได้ทำโครงการวิจัยมีประโยชน์อย่างยิ่ง เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการทำวิจัย สามารถพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ รู้จักหน้าที่และคำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนร่วม เพิ่มความสามารถในการสื่อสาร รวมทั้งพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า ยังมีปัญหาและอุปสรรคในการทำโครงการวิจัยอยู่บ้าง เช่น ผู้เรียนต้องการให้ผู้สอนได้แนะนำแนวทางหรือให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำวิจัย แนะนำแนวทางการเขียนรายงานวิจัย การเขียนเอกสารอ้างอิง ซึ่งผู้วิจัยจะนำข้อมูลเหล่านี้ไปปรับปรุงแก้ไข และพัฒนารายวิชาปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานนั้น ผู้สอนต้องวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดี และควรแนะนำผู้เรียนให้เข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการวิจัย และควรให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการวิจัยทางการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและจัดทำโครงการวิจัยให้มีคุณภาพมากขึ้น

1.2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐาน สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนได้หลากหลายทักษะ เช่น ทักษะการทำงานร่วมกัน การแก้ปัญหา การสื่อสาร การนำเสนอ งานการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นทักษะเหล่านี้เป็นทักษะสำคัญของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งการปฏิบัติงานของนิสิตต้องอยู่ภายใต้การให้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้การปฏิบัติงานของนิสิตอยู่ภายในระยะเวลาที่กำหนด และเป็นไปตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้

### 2. ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน



2.2 ควรมีการศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลที่วิเคราะห์ผลจากแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้

## เอกสารอ้างอิง

- Artin, S. & 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.
- Audomphot, K., Pakdeewong, P., Pongpinyoopas, S. (2013). Effect of Project Approach Teaching on Knowledge Searching Skill and Achievement Learning in Social Studies of Matthayom 6 Students (In Thai). **Journal of Graduate Studies in Northern Rajabhat University**. 3(5): 43-54.
- Dechakup, P., Yindeesuk, P., Meesee, R., (2005). **Teaching to Think with Project** (In Thai). Bangkok Chulalongkorn University Press.
- Doppelt, Y. (2003). Implementation and Assessment of Project-Based Learning in a Flexible Environment. **International Journal of Technology and Design Education**. 13(3): 255-272.
- 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>
- Khamanee, T. (2009). **Pedagogy: Body of Knowledge for Managing the Effective Learning Process** (In Thai). Chulalongkorn University Press.
- McCombs, B.L. & Whisler, J.S. (1997). **The Learner Centered Classroom and School: Strategies for Increasing Student Motivation and achievement**. San Francisco: Jossey-Bass.
- Meece, J. L. (2003). Applying *Learner-Centered* Principles to Middle School Education. **Theory into Practice**. 42(2): 109-116.
- Orlich, D. C. (1998). **Teaching Strategies: A Guide to Better Instruction**. 5<sup>th</sup> Edition. New York. Houghton Mifflin Company.
- Panich, V. (2012). Producing Graduates in the 21<sup>st</sup> Century (In Thai). **Suranaree Journal of Social Science**. 6(2): 129-152.
- Pomkhun, P. (2013). Developing Teacher's Abilities to Design and Create Educational Innovation Using Research-based Learning. **Journal of Education Studies**. 41(3): 98-114.
- Schneider, R. M., Krajcik, J., Marx, R., & Soloway, E. (2001). Performance of Student in Project-based Science Classrooms on a National Measure of Science Achievement. **Journal of Research in Science Teaching**. 38(7): 821-842.
- Sinlarat, P. (2014). **The 21<sup>st</sup> Century Skills** (In Thai). Bangkok: Dhurakit Pundit University. p. 34-35.
- Stratford, S. J., Krajcik, J., & Soloway, E. (1998). Secondary Students' Dynamic Modeling Processes: Analyzing, Reasoning about, Project-based Learning Synthesizing, and Testing Models of Stream Ecosystems. **Journal of Science Education and Technology**. 7(3): 215-234.
- Taylor, M. & Burges. (1995). Orientation to Self-Directed Learning: Paradox or Paradigm?. **Studies in Higher Education**. 20(1): 87-96.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, (IPST). (2012). **Measurement and Assessment in Science** (In Thai). Bangkok: Seeducaton.
- 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>

