

การพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชา  
กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยตัวแบบอจาไลล์  
A Development for Teaching of Learning - Centered Project Design for Software  
Development Process Course Using Agile Model

มณีนรีรัตน์ ผลประเสริฐ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการสอนแบบโครงการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลล์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมและรายด้าน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แผนการสอนแบบโครงการฯ ของนักศึกษาโดยรวมและจำแนกตามเพศ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมและรายด้าน หลังเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงการฯ ของนักศึกษาที่มีเพศต่างกัน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อความรู้ความสามารถของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนด้วยแผนการสอนแบบโครงการฯ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการสอนแบบโครงการในรายวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ 3) แบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีวิจารณญาณฯ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีประสิทธิผลของแผนการสอนแบบโครงการฯ และการทดสอบสมมติฐาน (One-way MANCOVA)

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการสอนแบบโครงการฯ มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.692 2) นักศึกษาโดยรวมและจำแนกตามเพศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีวิจารณญาณโดยรวม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักศึกษาที่มีเพศต่างกัน หลังเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงการฯ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน ( $p \geq 0.110$ ) และ 4) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อความรู้ความสามารถของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนด้วยแผนการสอนแบบโครงการฯ โดยรวมและรายด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ:** การเรียนการสอนแบบโครงการ, ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง, รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์, ตัวแบบอจาไลล์

**ABSTRACT**

The purposes of the research were to evaluate the effectiveness index of the lesson plans based on the project-based learning Software Development Process course using Agile Model, to compare the learning achievement and critical thinking on the result of before and after learning by using the lesson of all students and classification by gender, to compare the learning achievement and critical thinking on the result of after learning by using the lesson plans with the different gender and to study the satisfaction of all students with the depth of the instructor by using lesson plans. The sampling group was 36 undergraduate students majoring in Information Technology, 2<sup>nd</sup> semester in the 2016. The instruments of the research included 1) lesson plans based on the project-based learning 2) an achievement test 3) an critical thinking test 4) satisfaction questionnaires. The statistics that used in data analysis were t-test (Dependent Samples) and One- way MANCOVA.

The research findings showed that the analyze results of the effectiveness of the lesson plans based on the project-based learning approach was equal to 0.692. The learning achievement and critical thinking of all students and classified by gender had higher achievement than before learning at the .05 level of significance. The learning achievement and critical thinking with the different gender showed no differences ( $p \geq 0.110$ ) after learning by using the lesson plans based on the project-based learning. In addition, the student sample group was greatly satisfied with the depth of the instructor by using the lesson plans based on the project-based learning in the overall aspect and in the each individual aspect was the highest level.

**Keywords:** Project-Based Learning, Learning-Center, Software Development, Agile Model

## บทนำ

การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด นอกจากนี้ในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมจะต้องสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล พร้อมทั้งเป็นการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและวิทยาการต่างๆ [1] ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีการเรียนรู้แบบ constructivism, constructionism และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) มีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เริ่มจากการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด และทักษะในการแก้ปัญหาไว้ในรูปแบบการเรียนรู้ [2] และสอดคล้องกับการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่กำลังได้รับความนิยมว่าสอดคล้องกับการเรียนรู้ของคนในศตวรรษที่ 21 เนื่องด้วยสภาพการเรียนรู้ของคนในยุคนี้เปลี่ยนแปลง การจัดการเรียนรู้ก็ต้องคล้อยตามสภาพบริบทชุมชนที่เปลี่ยนไป กิจกรรมต้องผ่านการปฏิบัติทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ผ่านการทำโครงการที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาและวิธีการปฏิบัติอย่างถ่องแท้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ประการ คือ การให้การศึกษาคือความสัมพันธ์ (Educating is a Relationship) การให้การศึกษาเป็นองค์รวม (Education is Holistic) การให้การศึกษาเป็นการแนะนำการเรียนรู้ (Education is learning-oriented) และการให้การศึกษาเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Education is Learner Centered) [3],[4]

การจัดการเรียนรู้โดยการทำโครงการ (Project Based Learning) เป็นเทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่มีการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ และพัฒนาตนเองได้ โดยลักษณะที่สำคัญของการเรียนที่ใช้โครงการเป็นฐาน คือ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียน ผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง [5]

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาแผนการสอนในรายวิชาการกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา อีกทั้งยังสามารถทำให้นักศึกษาเกิดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณในการแก้ไขปัญหาโดยใช้ขั้นตอนวิธีพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยตัวแบบสกรัม (Scrum Method) ที่เป็นหนึ่งในวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ของอาจิล (Agile Software Development) ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด [6] ซึ่งจะทำให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นในสิ่งที่ต้องการศึกษาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าเรียนรู้จากประสบการณ์ และได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการทำงานเป็นทีม อีกทั้งก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม นอกจากนี้ยังเป็นการเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองในการนำเอาความรู้ที่ได้รับจากชั้นเรียนมาบูรณาการเข้ากับกิจกรรมที่จะนำไปสู่การ

สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยการแก้ปัญหาและการค้นพบวิธีแก้ไขปัญหาของกระบวนการพัฒนาระบบด้วยตนเองได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### 1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลล์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมและรายด้านก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลล์ของนักศึกษาโดยรวมและจำแนกตามเพศ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมและรายด้านหลังเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลล์ของนักศึกษาที่มีเพศต่างกัน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อความรู้ความสามารถของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลล์

### 2. สมมติฐานการวิจัย

1. นักศึกษาโดยรวมและจำแนกตามเพศที่เรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยตัวแบบอจาไลล์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมและรายด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน
2. นักศึกษาที่มีเพศต่างกัน หลังเรียนโดยใช้การเรียนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยตัวแบบอจาไลล์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกัน

### 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤษณา อุดมโภชน และคณะ [7] ได้ศึกษาผลของการสอนแบบโครงงานที่มีต่อทักษะการแสวงหาความรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบโครงงานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ และเปรียบเทียบทักษะการแสวงหาความรู้วิชาสังคมศึกษาของนักเรียนฯ ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงงานมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05.และนักเรียนมีทักษะการแสวงหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรเกษม จันทร์สมุด[8] ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน เรื่องการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์สำหรับนิสิตปริญญาตรีที่มีคุณลักษณะการนำตนเองเพื่อการเรียนรู้ต่างกัน มุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน และเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์สำหรับนิสิตปริญญาตรีที่มีคุณลักษณะการนำตนเองเพื่อการเรียนรู้ต่างกัน โดยใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำนวน 62 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 จำนวน 32 คน เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสม ผสาน และกลุ่มที่ 2 จำนวน 30 คน เรียนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ บทเรียนบนเว็บสำหรับเรียน 18 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดคุณลักษณะการนำตนเองเพื่อการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเว็บ และการทดสอบสมมติฐานใช้ paired t-test และ F-test (Two-way MANCOVA) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเว็บฯ มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6568 นิสิตโดยรวมและจำแนกตามลักษณะการนำตนเองเพื่อการเรียนรู้ที่เรียนแบบปกติและบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิสิตที่มีคุณลักษณะการนำตนเองเพื่อการเรียนรู้สูงที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์สูงกว่านิสิตที่มีลักษณะการนำตนเองเพื่อการเรียนรู้สูงและต่ำที่เรียนแบบปกติและสูงกว่านิสิตที่มีลักษณะการนำตนเองเพื่อการเรียนรู้ต่ำที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .025 นอกจากนี้ นิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน โดยรวมและเป็นรายด้านอยู่ในระดับมาก

มินตรา รื่นสุข และคณะ[9] ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลลัพธ์การจัดการเรียนการสอนพิเศษสำหรับนักศึกษาแลกเปลี่ยนระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยใช้แนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Agile และการบริหารโครงการรูปแบบ Scrum เพื่อแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางด้านความสามารถของนักศึกษาแลกเปลี่ยนต่อหลักสูตรการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรภาษาไทย จากการประเมินผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจเป็นอย่างดีและคาดหวังที่จะนำแนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Agile นี้ไปใช้ในอนาคต

ปิยนาง ภาลีแก้ว และนลินภัทร์ ประวัฒน์ปริยกร[10] ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยวิธีผสมผสานระหว่างสครัมและเอ็กซ์ตรีมโปรแกรมมิ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน โดยยึดกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยวิธีสครัมเป็นหลักและใช้ 6 กระบวนการเอ็กซ์พีเข้ามาช่วยเสริมประสิทธิภาพในการพัฒนาในแต่ละรอบ(Sprint) ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบให้เข้าใจง่าย การเขียนโปรแกรมเป็นคู่ แบบแผนการเขียนโค้ด การร่วมเป็นเจ้าของโค้ด การปรับปรุงโค้ด และการทดสอบ ข้อมูลที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้จากการสังเกตและแบบสอบถาม ผลการประเมินพบว่า การใช้โมเดลนี้ ทำให้การพัฒนาซอฟต์แวร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยวัดจากจำนวนข้อบกพร่องที่ลดลงและค่า Velocity ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละรอบ และความพึงพอใจของทีมและผู้ใช้อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 และ 3.66 ตามลำดับ อีกทั้งโมเดลนี้ได้รับการยอมรับจากทีมและผู้ใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยของการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับและการรับรู้ว่าเป็นระบบที่ใช้งานง่ายเท่ากับ 3.98 และ 3.78 ตามลำดับ

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แผนการสอนแบบโครงการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาิลล์

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การเรียนการสอนแบบโครงการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาิลล์แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.78 และค่าอำนาจจำแนก(r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.814 ซึ่งได้จำนวนทั้งหมด 50 ข้อ

1.3 แบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีวิจารณ์ญาณ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน จำนวนด้านละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ ที่มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.20-0.70 และค่าอำนาจจำแนก(r) อยู่ระหว่าง 0.30 - 0.84 และค่าความเชื่อมั่นได้ค่าเท่ากับ 0.79

1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อความรู้ความสามารถของผู้สอนในการ จัดการเรียนรู้ด้วย แผนการสอนแบบโครงการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชาการบูรณาการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้ รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไล์ ได้ค่าความสอดคล้อง IOC จากผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 1.00

## 2. กลุ่มเป้าหมาย

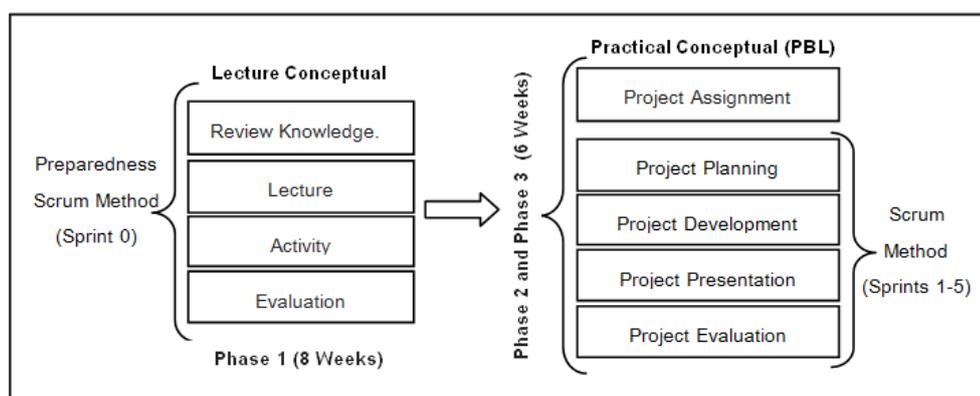
2.1 ประชากรเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ภาคปกติ ชั้นปีที่ 2 จำนวนทั้งสิ้น 63 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากประชากรโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม ภาคปกติ ชั้นปีที่ 2 กลุ่มเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2/2559 จำนวน 36 คน

## 3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการจัดทำแผนการสอนแบบโครงการ ข้อมูลโครงสร้างและรายละเอียด คำอธิบายรายวิชาการบูรณาการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาแผนการสอน

3.2 ออกแบบและพัฒนาแผนการสอนแบบโครงการตามรูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยตัวแบบอจาไล์ ของรายวิชาการบูรณาการพัฒนาซอฟต์แวร์ พร้อมทั้งกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดเชิงบรรยาย 4 ขั้นตอนและแนวคิดเชิงปฏิบัติ 5 ขั้นตอนให้ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นดังภาพที่ 1 จากนั้นจึงนำเสนอแผนการสอนต่อ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผน การสอนแบบโครงการ และ แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงนำแผนการสอนไปทดลอง(Try out) กับนักศึกษาที่ ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการบูรณาการพัฒนาซอฟต์แวร์ ในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2559 จำนวน 27 คน



ภาพที่ 1 โครงสร้างกรอบแนวคิดเชิงบรรยาย 4 ขั้นตอนและแนวคิดเชิงปฏิบัติ 5 ขั้นตอนสำหรับรายวิชา บูรณาการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไล์

3.3 วิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีวิจารณ์ญาณ เพื่อเตรียมไว้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะผู้เรียนด้วยแผนการสอนแบบโครงการและเก็บ รวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ อย่างมีวิจารณ์ญาณ ก่อนเรียน

(2) ฝึกและพัฒนาทักษะตามจุดประสงค์ของรายวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยแผนการสอนแบบโครงงาน

(3) ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียน

(4) ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อความรู้ความสามารถของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลต์ เมื่อสิ้นสุดการเรียน (16 สัปดาห์)

(5) วิเคราะห์ และสรุปผลการประเมินด้วยค่าทางสถิติ

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีประสิทธิผลของแผนการสอนแบบโครงงานฯ และการทดสอบสมมติฐาน (One-way MANCOVA)

### ผลการวิจัย

1. ผลค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลต์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลต์ มีประสิทธิผลการเรียนเท่ากับ 0.692 แสดงว่านักศึกษาที่เรียนด้วยแผนการสอนแบบโครงงานฯ มีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 69.20 ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลต์

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน	หลังเรียน	EI
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	30	15.56	25.56	0.692

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมและรายด้านก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลต์ของนักศึกษาโดยรวมและจำแนกตามเพศ

ก่อนเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลต์ นักศึกษาโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $\bar{X}$ =15.56 คิดเป็นร้อยละ 51.87 ของคะแนนเต็ม) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และมีคะแนนเฉลี่ยความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวม ( $\bar{X}$ =14.28 คิดเป็นร้อยละ 35.69) และรายด้านทั้ง 4 ด้าน ( $\bar{X}$ =2.97-4.17 คิดเป็นร้อยละ 29.72 - 41.67 ของคะแนนเต็ม) ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม หลังเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลต์ นักศึกษาโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $\bar{X}$ =25.56 คิดเป็นร้อยละ 85.20 ของคะแนนเต็ม) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และมีคะแนนเฉลี่ยความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้าน ( $\bar{X}$  = 4.17 - 4.83 คิดเป็นร้อยละ 41.67-

48.33 ของคะแนนเต็ม) ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และนักศึกษาโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมหลังเรียนด้านที่ 1 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (Credibility of sources and observation) และด้านที่ 3 ความสามารถในการอุปนัย (Induction) เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญตามสถิติที่ระดับ .05 ( $p \leq 0.004$ ) ส่วนความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณอีก 2 ด้านที่เหลือไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนเรียน ( $p \geq 0.056$ ) ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ผลการเรียนรู้ก่อนเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาิลของนักศึกษาโดยรวม

ผลการเรียน	ก่อนเรียน			หลังเรียน			t	p	
	$\bar{X}$	ร้อยละ	SD	$\bar{X}$	ร้อยละ	SD			
1	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	15.56	51.87	2.550	25.56	85.20	3.360	-10.656	< .001*
2	ความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ								
	2.1 ด้านที่ 1 (10 ข้อ)	3.47	34.72	1.748	4.50	45.00	1.363	-2.858	0.004*
	2.2 ด้านที่ 2 (10 ข้อ)	4.17	41.67	1.765	4.83	48.33	1.342	-1.633	0.056
	2.3 ด้านที่ 3 (10 ข้อ)	2.97	29.72	1.320	4.50	45.00	1.464	-4.931	< .001*
	2.4 ด้านที่ 4 (10 ข้อ)	3.67	36.67	1.352	4.17	41.67	1.828	-1.258	0.109
	โดยรวม	14.28	35.69	2.914	18.00	45.00	3.043	-4.668	< .001*

\* มีนัยสำคัญตามสถิติที่ระดับ .05

ก่อนเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาิล นักศึกษาเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $\bar{X}$ =15.21 คิดเป็นร้อยละ 50.71 ของคะแนนเต็ม) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และมีคะแนนเฉลี่ยความคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยรวม ( $\bar{X}$ =14.07 คิดเป็นร้อยละ 35.18 ของคะแนนเต็ม) ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และรายด้านทั้ง 4 ด้าน ( $\bar{X}$ =2.50 - 4.36 คิดเป็นร้อยละ 25.00 - 43.57 ของคะแนนเต็ม) ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มหลังเรียนโดยใช้การเรียนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาิล นักศึกษาเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $\bar{X}$ =24.25 คิดเป็นร้อยละ 80.83 ของคะแนนเต็ม) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และมีคะแนนเฉลี่ยความคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยรวม ( $\bar{X}$ =19.64 คิดเป็นร้อยละ 49.11 ของคะแนนเต็ม) ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และรายด้าน 2 ด้านคือ ด้านที่ 2 ความสามารถในการนิรนัย (Deduction) และด้านที่ 3 ความสามารถในการอุปนัย (Induction) ( $\bar{X}$ =4.14 - 4.64 คิดเป็นร้อยละ 41.43 - 46.43 ของคะแนนเต็ม) ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านที่ 1 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (Credibility of sources and observation) และด้านที่ 4 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption identification) ( $\bar{X}$ =5.36-5.50 คิดเป็นร้อยละ 53.57-55.00 ของคะแนนเต็ม) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มโดยนักศึกษาเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้านคือ ด้านที่ 1 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (Credibility of sources and observation) ด้านที่ 3 ความสามารถในการอุปนัย (Induction) และด้านที่ 4 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption identification) เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญตามสถิติที่ระดับ .05 ( $p \leq 0.003$ ) แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านที่ 2 ความสามารถในการนิรนัย (Deduction) ไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนเรียน ( $p = .299$ ) ปรากฏดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** การเปรียบเทียบผลการเรียน ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลซ์ของนักศึกษาเพศหญิง

ผลการเรียน	เพศหญิง							t	p
	ก่อนเรียน			หลังเรียน					
	$\bar{X}$	ร้อยละ	SD	$\bar{X}$	ร้อยละ	SD			
1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	15.21	50.71	2.914	24.25	80.83	2.568	-4.714	< .001*	
2 ความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ									
2.1 ด้านที่ 1 (10 ข้อ)	3.71	37.14	1.858	5.36	53.57	0.842	-3.371	0.003*	
2.2 ด้านที่ 2 (10 ข้อ)	4.36	43.57	2.023	4.64	46.43	1.082	-0.540	0.299	
2.3 ด้านที่ 3 (10 ข้อ)	2.50	25.00	1.454	4.14	41.43	1.167	-3.452	0.002*	
2.4 ด้านที่ 4 (10 ข้อ)	3.50	35.00	1.225	5.50	55.00	1.019	-4.770	< .001*	
โดยรวม	14.07	35.18	2.702	19.64	49.11	2.373	-5.916	< .001*	

\* มีนัยสำคัญตามสถิติที่ระดับ .05

ส่วนนักศึกษาเพศชาย ก่อนเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลซ์ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $\bar{X}$  = 15.77 คิดเป็นร้อยละ 52.58 ของคะแนนเต็ม) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และมีคะแนนเฉลี่ยความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวม ( $\bar{X}$  = 14.41 คิดเป็นร้อยละ 36.02 ของคะแนนเต็ม) และรายด้านทั้ง 4 ด้าน ( $\bar{X}$ =3.27 - 4.05 คิดเป็นร้อยละ 32.73 - 40.46 ของคะแนนเต็ม) ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม หลังจากเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลซ์ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $\bar{X}$  = 26.47 คิดเป็นร้อยละ 88.23 ของคะแนนเต็ม) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และมีคะแนนเฉลี่ยความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวม ( $\bar{X}$  = 16.95 คิดเป็นร้อยละ 42.39 ของคะแนนเต็ม) และรายด้านทั้ง 4 ด้าน ( $\bar{X}$ =3.77 - 4.95 คิดเป็นร้อยละ 37.73 - 49.55 ของคะแนนเต็ม) ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยนักศึกษาเพศชายมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมและรายด้านที่ 3 ความสามารถในการอุปนัย(Induction) เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญตามสถิติที่ระดับ .05 ( $p < .016$ ) แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านที่ 1 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต(Credibility of sources and observation) ด้านที่ 2 ความสามารถในการนิรนัย (Deduction) และด้านที่ 4 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption identification) ไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนเรียน ( $p > .066$ ) ปรากฏดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** การเปรียบเทียบผลการเรียน ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลซ์ของนักศึกษาเพศชาย

ผลการเรียน	เพศชาย						t	p	
	ก่อนเรียน			หลังเรียน					
	$\bar{X}$	ร้อยละ	SD	$\bar{X}$	ร้อยละ	SD			
1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	15.77	52.58	2.329	26.47	88.23	3.767	-4.957	< .001*	
2 ความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ									

ผลการเรียน	เพศชาย						t	p
	ก่อนเรียน			หลังเรียน				
	$\bar{X}$	ร้อยละ	SD	$\bar{X}$	ร้อยละ	SD		
2.1 ด้านที่ 1 (10 ข้อ)	3.32	33.18	1.701	3.95	39.55	1.362	-1.298	0.104
2.2 ด้านที่ 2 (10 ข้อ)	4.05	40.46	1.618	4.95	49.55	1.495	-1.565	0.066
2.3 ด้านที่ 3 (10 ข้อ)	3.27	32.73	1.162	4.73	47.27	1.609	-3.507	0.001*
2.4 ด้านที่ 4 (10 ข้อ)	3.32	33.18	1.445	3.77	37.73	1.729	-0.909	0.187
โดยรวม	14.41	36.02	3.096	16.95	42.39	3.000	-2.309	0.016*

\* มีนัยสำคัญตามสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมและรายด้าน หลังเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลซ์ของนักศึกษาที่มีเพศต่างกัน

หลังเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลซ์ นักศึกษาที่มีเพศต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมไม่แตกต่างกัน ( $p = .192$ ) ปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณโดยรวมหลังเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลซ์ของนักศึกษาที่มีเพศต่างกัน (One-way MANCOVA)

SOV	Test Statistic	F	Hypothesis df	Error df	p	Partial Eta Squared
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน	Pillai's Trace	0.049	1	32	0.827	0.002
	Wilks' Lambda	0.049	1	32	0.827	0.002
	Hotelling's Trace	0.049	1	32	0.827	0.002
	Roy's Largest Root	0.049	1	32	0.827	0.002
ความคิดวิเคราะห์อย่างมี วิจารณญาณ ก่อนเรียน	Pillai's Trace	2.776	1	32	0.105	0.080
	Wilks' Lambda	2.776	1	32	0.105	0.080
	Hotelling's Trace	2.776	1	32	0.105	0.080
	Roy's Largest Root	2.776	1	32	0.105	0.080
เพศ	Pillai's Trace	1.776	1	32	0.192	0.053
	Wilks' Lambda	1.776	1	32	0.192	0.053
	Hotelling's Trace	1.776	1	32	0.192	0.053
	Roy's Largest Root	1.776	1	32	0.192	0.053

หลังเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลซ์ นักศึกษาที่มีเพศต่างกันมีคะแนนเฉลี่ยความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้นรายด้าน ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านที่ 1 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ด้านที่ 2 ความสามารถในการนิรนัย ด้านที่ 3 ความสามารถในการอุปนัย และด้านที่ 4 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นไม่แตกต่างกัน ( $p \geq .110$ ) ปรากฏดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณรายด้าน หลังเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลซ์ของนักศึกษาที่มีเพศต่างกัน (One-way ANCOVA)

SOV		df	Sum of Squares	Mean Squares	F	p	Partial Eta Squared
ด้านที่ 1 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (Credibility of sources and observation)	ก่อนเรียน	1	0.001	0.001	0.000	0.984	< .0001
	เพศ	1	1.032	1.032	0.322	0.574	0.010
	ความคลาดเคลื่อน	33	105.629				
ด้านที่ 2 ความสามารถในการนิรนัย (Deduction)	ก่อนเรียน	1	5.310	5.310	1.704	0.201	0.049
	เพศ	1	0.411	0.411	0.132	0.719	0.004
	ความคลาดเคลื่อน	33	102.859				
ด้านที่ 3 ความสามารถในการอุปนัย (Induction)	ก่อนเรียน	1	0.183	0.183	0.109	0.744	0.003
	เพศ	1	4.542	4.542	2.692	0.110	0.075
	ความคลาดเคลื่อน	33	55.68				
ด้านที่ 4 ความสามารถในการระบุข้อตกลง (Assumption identification)	ก่อนเรียน	1	0.200	0.200	0.105	0.748	0.003
	เพศ	1	0.144	0.144	0.075	0.785	0.002
	ความคลาดเคลื่อน	33	63.163				

4. การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อความรู้ความสามารถของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการสอนแบบโครงการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลซ์

นักศึกษามีความพึงพอใจของนักศึกษาต่อความรู้ความสามารถของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการสอนแบบโครงการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลซ์โดยรวมที่ระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.64 คิดเป็นร้อยละ 92.80) และรายด้านทั้ง 4 ด้าน ( $\bar{X}$  = 4.56 - 4.68 คิดเป็นร้อยละ 91.20 - 93.60 ของระดับความพึงพอใจ) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของระดับความพึงพอใจ ปรากฏดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อความรู้ความสามารถของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการสอนแบบโครงการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลซ์

ที่	รายการประเมิน	( $\bar{X}$ )	SD.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านความรู้ความสามารถในรายวิชาของผู้สอน				
1	ความสามารถอธิบายความรู้ในเนื้อหาที่สอนหรือขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ	4.78	0.42	มากที่สุด
2	การจัดเนื้อหาวิชาเป็นลำดับเหมาะสมกับนักศึกษา	4.67	0.48	มากที่สุด
3	การส่งเสริม สนับสนุนให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพ	4.72	0.51	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	( $\bar{X}$ )	SD.	ระดับความพึงพอใจ
4	การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้นักศึกษามีความสุข	4.50	0.65	มาก
5	การสรุปบทเรียน เนื้อหาได้ถูกต้อง และง่ายต่อการเข้าใจ	4.72	0.51	มากที่สุด
	<b>รวม</b>	<b>4.68</b>	<b>0.52</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาและเทคนิควิธีการสอน</b>				
6	ใช้วิธีสอน/กิจกรรม สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และความสนใจของนักศึกษา	4.64	0.54	มากที่สุด
7	ความสามารถในการสื่อความหมายได้ชัดเจนให้นักศึกษาเข้าใจ บรรลุวัตถุประสงค์	4.58	0.60	มากที่สุด
8	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย	4.56	0.61	มากที่สุด
9	นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น ชักถามและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.61	0.49	มากที่สุด
10	วิธีการการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสนใจเรียน	4.64	0.49	มากที่สุด
11	วิธีการถ่ายทอดให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาวิชา	4.67	0.48	มากที่สุด
12	การสอดแทรก คุณธรรมจริยธรรมระหว่างเรียน	4.72	0.45	มากที่สุด
13	การพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิดวิเคราะห์งานด้วยโจทย์ปัญหาที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน	4.69	0.52	มากที่สุด
14	การมอบหมายงานให้นักศึกษาเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน	4.64	0.54	มากที่สุด
	<b>รวม</b>	<b>4.64</b>	<b>0.53</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านการใช้สื่อการสอน</b>				
15	สื่อการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและช่วยให้เกิดการเรียนรู้	4.72	0.45	มากที่สุด
16	เอกสารประกอบการสอน ที่สอดคล้องกับเนื้อหา	4.61	0.49	มากที่สุด
17	สื่อการสอนมีภาพและขั้นตอนการใช้เหมาะสม	4.64	0.49	มากที่สุด
18	สื่อการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.78	0.42	มากที่สุด
19	ภาษาที่ใช้ในสื่อการสอนและเอกสารประกอบการสอนมีความยากง่ายเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน	4.64	0.59	มากที่สุด
	<b>รวม</b>	<b>4.68</b>	<b>0.49</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียน</b>				
20	การวัดผลและประเมินผลหลากหลายวิธี	4.67	0.48	มากที่สุด
21	การวัดผลและประเมินผลที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	4.56	0.56	มากที่สุด
22	การวัดผลและประเมินผลที่ยุติธรรม	4.53	0.65	มากที่สุด
23	การวัดผลและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ	4.50	0.61	มาก
	<b>รวม</b>	<b>4.56</b>	<b>0.57</b>	<b>มากที่สุด</b>
	<b>โดยรวม</b>	<b>4.64</b>	<b>0.53</b>	<b>มากที่สุด</b>

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลล์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีค่าเท่ากับ 0.692 หมายความว่า นักศึกษามีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 69.20 การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเป็นเพราะแผนการสอนที่นำเสนอเป็นการใช้เทคโนโลยีของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่สามารถนำมาใช้ให้

เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน เนื้อหาของแผนการสอนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีขั้นตอนกระบวนการที่ชัดเจน ไม่ซับซ้อน การใช้เทคนิคในการสื่อสารต่างๆ ทำให้นักศึกษาเข้าใจง่าย บทสรุปท้ายเล่มเอกสารประกอบการสอน และแบบฝึกหัดสามารถกระตุ้นให้นักศึกษามีความสนใจเรียน และก่อให้เกิดการตอบสนองต่อการเรียนรู้ได้รวดเร็ว และทำให้นักเรียนสนใจมากยิ่งขึ้น เมื่อมีข้อสงสัย นักศึกษาสามารถเรียนรู้วิธีวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปัญหาได้ตนเอง เพราะมีการสื่อสาร สอบถามจากเพื่อนร่วมทีมด้วยตนเอง หรือจากอาจารย์ผู้สอนได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) ที่ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกความรับผิดชอบในการทำงานตามความถนัด ความสนใจและความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับวิธีการสอนแบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-Op Co-Op) ที่เหมาะสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน และวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดอย่างเหตุผลจนค้นพบวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง เป็นต้น ฯลฯ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรเกษม จันทร์สมุด [8] พบว่า บทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน เรื่องการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์สำหรับนิสิตปริญญาตรีที่มีคุณลักษณะการนำตนเองเพื่อการเรียนรู้ต่างกัน มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6568

2. นักศึกษาโดยรวมและจำแนกตามเพศที่เรียนด้วยแผนการสอนแบบโครงการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาใจล์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณ์ญาณ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ เป็นเพราะวิธีการนำเสนอของแผนการสอนแบบโครงการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีเทคนิคและวิธีการสอนที่น่าสนใจ ช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณ์ญาณในการแก้ปัญหาและเกิดความเข้าใจในการวิเคราะห์โจทย์มากยิ่งขึ้น ซึ่งทำให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและความต้องการของนักศึกษาในการนำมาช่วยในการคิดหาวิธีสำหรับการพัฒนา ซอฟต์แวร์ให้ได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กฤษณาและคณะ [7] ที่พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงการ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรเกษม จันทร์สมุด [8] ที่พบว่า นิสิตโดยรวมและจำแนกตามลักษณะการนำตนเองเพื่อการเรียนรู้ที่เรียนแบบปกติและบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของนักรบ บุญถาวร [11] พบว่า นักเรียนที่เรียนสังคมศึกษาโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของสิทธิพล อาจอินทร์และธีรชัย เนตรนอมศักดิ์ [12] พบว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ส่งผลให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา ได้ทราบปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา พร้อมทั้งแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.72 คิดเป็นร้อยละ 82.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 80

3. นักศึกษาที่มีเพศต่างกัน หลังเรียนโดยใช้แผนการสอนแบบโครงการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาใจล์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณ์ญาณโดยรวมและรายด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ด้านความสามารถในการนิรนัย ด้านความสามารถในการอุปนัย และด้านความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นไม่แตกต่างกัน ผลปรากฏเช่นนี้เนื่องจากนักศึกษามีความพยายามในการเรียนรู้ด้วยแผนการสอนแบบโครงการมากขึ้น ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แก้ไขปัญหาด้วยตนเองให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยพึ่งพาเพื่อนๆ และอาจารย์ให้น้อยที่สุด จึงทำให้การเรียนประสบความสำเร็จตามที่คาดหวังไว้ นอกจากนี้ยังเป็นที่น่าสนใจว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยแผนการสอนแบบโครงการ สามารถนำความรู้ที่ได้รับจาก

ประสบการณ์ตรงที่ให้ความกระจ่างถึงปัญหาแบบกลุ่มนี้ไปบูรณาการกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้อย่างชำนาญ และทำให้ซอฟต์แวร์มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นด้วย จึงส่งผลให้นักศึกษามีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายของตนเองในการเรียนเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยเหลือกันทั้งในทีมและระหว่างทีม เมื่อมีการนำเสนอและอภิปรายรายงานกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มทำงาน (Committee Work Method) ที่มุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงานเป็นทีม และฝึกทักษะในการแก้ปัญหาตามวิธีการวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย (Discussion Method) ที่มุ่งหมายให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ตลอดจนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดเป็น พูดเป็น และสร้างเสริมความเป็นประชาธิปไตยด้วยการแสดงออกที่ถูกต้อง

4. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อความรู้ความ สามารถของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนด้วยแผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชาการระบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลต์ โดยรวมและเป็นรายด้าน 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความสามารถในรายวิชาของผู้สอน ด้านความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาและเทคนิควิธีการสอน ด้านการใช้สื่อการสอน และด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรเกษม จันทร์สมุด[9] ที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน โดยรวมและเป็นรายด้านอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ เนื่องจากการเรียนด้วยแผนการสอนแบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับวิชาการระบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอจาไลต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีรูปแบบการเรียน กิจกรรมการเรียนรู้และการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งนักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติเอง ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบเอง ทำให้เกิดความเพลิดเพลิน และที่สำคัญทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หลักการพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบันด้วยขั้นตอนวิธีที่ทันสมัยที่ได้รับความนิยม สอดคล้องกับเพ็ญประภาและคณะ[6] ที่ได้นำเทคนิคสกรัม (Scrum) มาใช้ในการทำงานในลักษณะกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาแผนการสอนแบบโครงงาน

1.1 การพัฒนาแผนการสอนแบบโครงงาน ต้องการความร่วมมือในการวางแผนการสอนร่วมกันหลายฝ่าย เช่น อาจารย์ผู้สอน นักพัฒนาระบบ ตลอดจนบริษัทผลิตซอฟต์แวร์ที่เน้นการนำเทคโนโลยีการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยรูปแบบอจาไลต์มาใช้ในองค์กร เพื่อนำไปสู่กระบวนการพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและบรรลุผลตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.2 ควรมีการปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

#### 2. ข้อเสนอแนะในการนำแผนการสอนแบบโครงงานไปใช้

ควรมีการนำไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาบังคับหรือรายวิชาอื่นในชั้นปีที่สูงขึ้น

#### 3. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาตัวแปรอิสระอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ความสามารถในการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นปีที่ 1 ที่แตกต่างกัน เพื่อจะได้ข้อสรุปเกี่ยวกับความสามารถด้านความคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณ์ญาณของผู้เรียน

## เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- [2] วชิรินทร์ โพธิ์เงิน, พรจิต ประทุมสุวรรณ, และสันติ หุตะมาน. (2557). *การจัดการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐาน*. สืบค้นจาก <http://www.fte.kmutnb.ac.th/km/project-based%20learning.pdf>.
- [3] ประสาท เนิองเฉลิม. (2558). แนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. *วารสารพัฒนาการเรียนการสอน*, 9, หน้า 136-154.
- [4] Kolb, D.A. 1984. *Experiential Learning: Experience as a Source of Learning and Development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- [5] คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). *การปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ:สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- [6] เพ็ญประภา บุตรละ, โอฬาร โรจนพรพันธุ์, และพรชัย มงคลนาม. (2015). ทักษะที่จำเป็นสำหรับสมาชิกทีมพัฒนาในสกริม. *The Eleventh National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT2015)*. 404-411.
- [7] กฤษณา อุดมโกชน, ภาณุวัฒน์ รักดีวงศ์, และ สุภาพร พงศ์ภิญโญโอกาส. (2556). ผลของการสอนแบบโครงการที่มีต่อทักษะการแสวงหาความรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ*, 3(5), หน้า 43-54.
- [8] อรเกษม จันทร์สมุด. (2557). *การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน เรื่อง การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ สำหรับนิสิตปริญญาตรีที่มีคุณลักษณะการนำตนเอง เพื่อการเรียนรู้ต่างกัน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต), มหาสารคาม; มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [9] มินตรา รื่นสุข บุรีสกร อยู่สุข และปองพล นิลพฤกษ์. (2558). การประยุกต์ใช้แนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Agile และการบริหารโครงการรูปแบบ Scrum สำหรับโครงการพิเศษระยะสั้น กรณีศึกษานักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์. *การประชุมวิชาการระดับชาติ "การพัฒนางานวิจัย บนฐานแนวคิดใหม่ เพื่อก้าวหน้าสู่ประชาคมอาเซียน"*. ครั้งที่ 4, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
- [10] ปิยนาง มาลีแก้ว, และนลินภัทร์ ปรวิวัฒน์ปรีयर. (2013). การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยวิธีผสมผสานระหว่างสกริมและเอ็กซ์ตรีมโพรแกรมมิ่ง. *The 9th National Conference on Computing and Information Technology NCCIT2013*. หน้า 899-904.
- [11] นักรบ บุญถาวร. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต), กรุงเทพฯ; มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [12] สิทธิพล อาจอินทร์, และ ชีระชัย เนตรถนอมศักดิ์. (2554). การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานในรายวิชาการพัฒนาหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 5 ปี. *วารสารวิจัย*, 1(1), 1-16