

**การศึกษาแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ ผ่านกิจกรรม
การเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์:
ทักษะการตั้งสมมติฐานและทักษะการทดลอง**
**The study of learning behavior pattern using
science process skills through research-based
learning activity of science student teachers:
formulating hypotheses and experimental skills**

บรรณรักษ์ คัมรักษา^{1*} และ ปรีศนา รักบำรุง¹

Bannarak Khumraks^{1*} and Prissana Rakkumrung¹

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100

¹ General Science program, Faculty of Education, Suratthani Rajabhat University,
Surat Thani Province 84100

* Correspondence to E-mail: bannarak.kh@gmail.com

Received: September 4, 2019; Revised: April 14, 2020; Accepted: April 30, 2020

บทคัดย่อ

รายงานการวิจัยนี้เป็นการรายงานผลการศึกษาแบบแผนของพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐานและทักษะการทดลองของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน การศึกษาครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพและวิเคราะห์ผลแบบอุปนัย กลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 3

ที่ถูกเลือกมาแบบเจาะจง จำนวน 44 คน กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานถูกออกแบบและนำมาใช้ในรายวิชาไฟฟ้าและพลังงาน ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ย่อย 6 กิจกรรม ข้อมูลวิจัยถูกเก็บจากแบบสอบถามพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน ($IOC = 1.00$) ผลการวิจัยพบว่านักศึกษา กลุ่มเป้าหมายสะท้อนแบบแผนการพฤติกรรมการเรียนรู้ของทักษะการตั้งสมมติฐานจำแนกได้เป็น 4 แบบ ในจำนวนนี้มีแบบแผนพฤติกรรมที่สะท้อนการเรียนรู้แบบสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอยู่ 1 แบบ มีสัดส่วนคำตอบก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 5.6 และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 76.5 สำหรับผลสะท้อนพฤติกรรมการเรียนรู้ในทักษะการทดลองของนักศึกษา กลุ่มเป้าหมายพบว่า ก่อนเรียนนักศึกษามีแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกันอยู่ 4 แบบเช่นกัน ในจำนวนนี้ปรากฏแบบแผนที่สะท้อนพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้การทดลองเพื่อสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอยู่ 1 แบบ มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 17.4 และข้อค้นพบที่น่าสนใจคือ หลังเรียนนักศึกษามีแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้การทดลองเพื่อสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองสูงขึ้น โดยมีสัดส่วนคำตอบสูงถึงร้อยละ 100 ซึ่งผลดังกล่าวแตกต่างจากรูปแบบการเรียนรู้ที่นักศึกษาสะท้อนพฤติกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนโดยสิ้นเชิง

คำสำคัญ: แบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้, ทักษะการตั้งสมมติฐาน, ทักษะการทดลอง การเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน, นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

Abstract

This paper report the results of studying the learning behavior pattern involving with science process skills, formulating hypothesis skill and experimental skill, of science student teachers through research-based learning (RBL) activity. This study used qualitative research methodology and inductive analysis. The subject is 44 of the 3rd year science student teacher, selected by purposive sampling. Research-based learning approach was allowed to design learning activity and then applied to use for electric and energy course. That activity composed of 6 minor activities. Research data were collected from learning behavior questions involving with formulating hypothesis skill and experimental skill ($IOC = 1.00$), before and after learning activities. The result indicating that students reflected their learning behavior pattern related with formulating hypothesis skill as 4 patterns. Among these, there is 1 pattern which exhibited self-inquiry learning, calculated as 5.6% before RBL activities and increasing in 76.5%

after RBL activities. For reflecting of learning behavior in experimental skills of the students, we found that before RBL activities, there also are 4 different learning pattern. And there is still 1 pattern that reflects learning by using experiments to discover a knowledge by themselves, calculated as 17.4% . The interesting finding is a learning behavior pattern that reflect student learning by using experiments to search for knowledge by themselves, after RBL activity, was found as a very high level of up to 100%. The showed results is completely different from the learning pattern in which students reflect their learning behavior before studying.

Keywords: Learning behavior pattern, Formulating hypothesis skill, Experimental skill, Research-based learning, Science student teacher

บทนำ

การเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (research-based learning: RBL) เป็นวิธีการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่นำเอาผลการวิจัยมาใช้เป็นเนื้อหาในบทเรียน (ทีศนา แหมมณี, 2548) หรือเป็นการนำกระบวนการวิจัยในการเรียนการสอน (เสาวภา วิชาดี, 2554) หรืออาจจะเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการทำวิจัย (ลัดดา ภูเกียรติ, 2552) ซึ่งการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการทำวิจัยนี้ สอดคล้องกับแนวคิดของนักการศึกษาชื่อว่า John Dewey ที่เสนอแนวคิดว่า “การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้มากที่สุดเมื่อผู้เรียนได้ลงมือทำด้วยตนเอง (learning by doing) (Dewey, 1897 อ้างถึงใน Howes, 2008) ผู้เรียนจะมีโอกาสเป็นผู้ลงมือปฏิบัติตามกระบวนการและขั้นตอนของการวิจัยด้วยตนเองจนได้มาเป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง (สุภาพร พรไตร และจิตติมา วังมราช, 2557) วิธีการเรียนรู้เช่นนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ของความรู้ที่ได้ค้นพบนั้น ๆ อย่างประจักษ์ชัดแจ้ง มีเหตุและผล (สุธีระ ประเสริฐสรรพ, 2555) ดังนั้นการเรียนรู้แบบ RBL จึงเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง (บรรณรักษ์ คุ่มรักษา และเพชรลัดดา รักษากิจ, 2562: บรรณรักษ์ คุ่มรักษา และศศิพิมพ์ ชุมทอง, 2561)

เนื่องจากกระบวนการวิจัยเป็นวิธีการศึกษาหาความรู้โดยอาศัยวิธีการแสวงหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์หรือเรียกว่า “วิธีการทางวิทยาศาสตร์” (scientific method) (ทีศนา แหมมณี, 2548) อันประกอบไปด้วย การกำหนดปัญหาและกำหนดคำถามวิจัย (asking question) การตั้งสมมติฐานการวิจัย (formulating hypotheses) ออกแบบวิธีวิจัยหรือออกแบบการทดลอง (designing experiment) การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล (collecting and analyzing

data) และการสรุปผล (drawing conclusion) (Wilke & Straits, 2005) ดังนั้นในขณะที่ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการวิจัยนั้นผู้เรียนจะถูกผลักดันให้เกิดการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยอัตโนมัติ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้ (สุธีระ ประเสริฐสรรพ, 2555) ซึ่งอาจารย์หรือครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องฝึกฝนและพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือสำหรับสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

เนื่องด้วยหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี เป็นหน่วยงานของสถาบันการศึกษาที่มุ่งพัฒนานักศึกษาครุวิทยาศาสตร์และผลิตบัณฑิตครุวิทยาศาสตร์ให้จบออกไปเป็นครุวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพในอนาคต ทั้งนี้การพัฒนา นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ให้มีคุณลักษณะและสมรรถนะที่จำเป็นในการจะถ่ายทอดและปลูกฝังให้กับผู้เรียนและนำผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมายในการศึกษานั้นถือเป็นเรื่องสำคัญและเร่งด่วน ดังนั้นในกระบวนการผลิตครุวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องให้นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์มีลักษณะที่พึงประสงค์ตามศาสตร์สาขา นั่นคือจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความเข้าใจในระเบียบวิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมีแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง (อรวรรณ อินทวิชญ, 2542)

จากแนวคิดดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะอาศัยแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบ RBL มาเป็นกลยุทธ์ในการฝึกและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นของครุวิทยาศาสตร์ให้เกิดแก่นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ของหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มีคุณลักษณะและสมรรถนะตรงตามศาสตร์สาขา และเป็นผลผลิตครุวิทยาศาสตร์ของของหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่มีคุณภาพต่อไปในอนาคต

ผลการวิจัยในบทความวิจัยฉบับนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้วิจัยเป็นฐานเพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์” ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของการเรียนรู้ RBL มาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาไฟฟ้าและพลังงานเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 13 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการวัด 3) ทักษะการคำนวณ 4) ทักษะการจำแนกประเภท 5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปส

กับสเปส และสเปสกับเวลา 6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 7) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 8) ทักษะการพยากรณ์ 9) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 10) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 11) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 12) ทักษะการทดลอง และ 13) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูล (American Association for the Advancement of Science, 1967) อย่างไรก็ตามในบทความวิจัยฉบับนี้จะเป็นการรายงานผลการศึกษาเพียงบางส่วนโดยหยิบยกเอาผลการศึกษามาเฉพาะการศึกษาแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับทักษะการตั้งสมมติฐานและทักษะการทดลองเท่านั้น ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดของการศึกษาวิจัยในเนื้อหาของบทความเป็นลำดับต่อไป

วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะการตั้งสมมติฐานและทักษะการทดลองของนักศึกษาครุวิทยาการศึกษาก่อนและหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน

กรอบแนวคิดและคำถามวิจัย

การสอนแบบ RBL เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ” (learning by doing) ผู้เรียนจะได้รับอิสระในการริเริ่มความคิดและลงมือกระทำตามที่คิดอย่างมีระเบียบแบบแผนตามกระบวนการวิจัย พร้อมกันนั้นก็ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปในตัว (สุธีระ ประเสริฐสรรพ, 2555) กระบวนการในการจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานจะใช้ขั้นตอนของกระบวนการทำวิจัยซึ่งมีความคล้ายคลึงกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน ขั้นตอนการทดลองและเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล เป็นต้น (Wilke & Straits, 2005) แล้วจึงสร้างเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองขึ้นมาได้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเชื่อว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้กำหนดเป็นคำถามการวิจัย คือ ทักษะการตั้งสมมติฐานและทักษะการทดลองของนักศึกษาครุวิทยาการศึกษาก่อนและหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชาไฟฟ้าและพลังงานเป็นอย่างไร

วิธีวิทยาการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 จำนวน 44 คน ถูกเลือกมาแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยนักศึกษาในกลุ่มนี้เป็นนักศึกษาที่ไม่มีพื้นฐานการวิจัย หรือไม่เคยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยมาก่อน การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะแสดงข้อมูลอ้างอิงนักศึกษากลุ่มเป้าหมายแต่ละคนโดยใช้ตัวอักษร S แล้วตามด้วยหมายเลข 1-44 เช่น S1-S44 เพื่อปกป้องสิทธิและข้อมูลส่วนบุคคลที่อาจเกิดความเสียหายกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างในภายหลัง

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยปฏิบัติตามแนวทางระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (ลือชา ลดาชาติ, 2558) ข้อมูลที่ปรากฏในการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลเพียงส่วนหนึ่งจากโครงการวิจัยเรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้วิจัยเป็นฐานเพื่อพัฒนาระบบการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์” ซึ่งเป็นการวิจัยแบบผสมวิธี ผลการวิจัยในโครงการวิจัยดังกล่าวจะประกอบด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ แต่ในรายงานการวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยเลือกมานำเสนอเฉพาะส่วนที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งได้มาจากการที่ผู้วิจัยร้องขอให้นักศึกษากลุ่มเป้าหมายเขียนตอบเพิ่มเติมนอกเหนือจากการให้ข้อมูลส่วนอื่น ๆ ของโครงการวิจัย ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลการวิจัยในส่วนนี้นักศึกษาจะไม่ถูกร้องขอหรือบังคับให้ต้องตอบทุกข้อ ขึ้นอยู่กับความสมัครใจของแต่ละคน ดังนั้นคำตอบของคำถามในแต่ละประเด็นจะมีจำนวนข้อมูลที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมได้จำนวนไม่เท่ากัน ในการนี้ผู้วิจัยพิจารณาตัวเองเป็น “เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล” (ลือชา ลดาชาติ และลฎาภา ลดาชาติ, 2559) ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการวิจัยจะถูกตีความและให้รหัสข้อมูล (coding) จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการแบบอุปนัย (inductive method) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผู้วิจัยไม่ได้มีเกณฑ์การพิจารณาแบบแผนของข้อมูลการวิจัยมาก่อนล่วงหน้า แต่ผู้วิจัยเริ่มต้นจากการพิจารณาข้อมูลโดยการอ่านคำตอบของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาทีละข้อ จากนั้นตีความและจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อหาแบบแผน (pattern) ของข้อมูลที่ได้ (ลือชา ลดาชาติ, 2558)

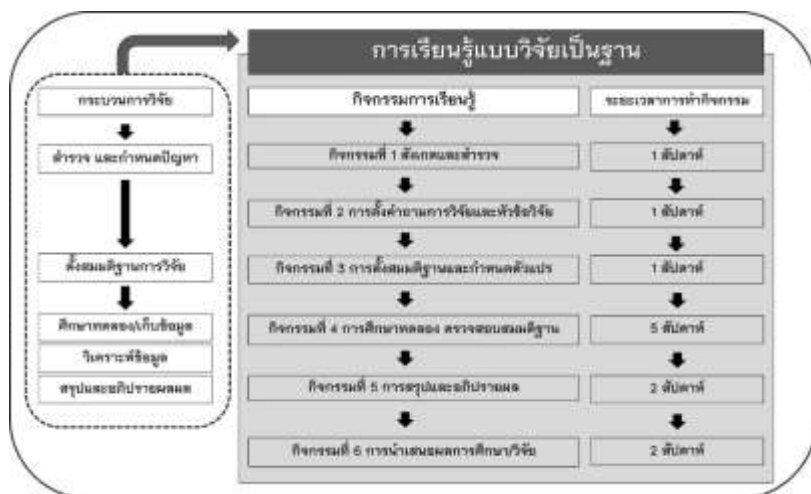
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ESC0105 ไฟฟ้าและพลังงาน (มคอ.3) ใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน จำนวน 1 แผน ประกอบด้วย 6 กิจกรรมย่อย ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 12 สัปดาห์ ที่ผ่านการตรวจพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยวิทยาศาสตร์ 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา 1 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.74, S.D. = 0.36)

2. แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนที่ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเขียนตอบ จำนวน 2 ข้อ ที่ผ่านการตรวจพิจารณาความถูกต้องและความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ของรายการประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 1.00

วิธีการดำเนินงาน และการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ RBL ที่ประกอบด้วย 6 กิจกรรมย่อย เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ แสดงดังแผนภาพในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ RBL ในรายวิชาไฟฟ้าและพลังงาน

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพจะถูกเก็บรวบรวมจากแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เป็นแบบเขียนตอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ RBL จำนวน 2 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยอ่านข้อความคำตอบของนักศึกษาอย่างละเอียดอย่างน้อยสองครั้ง โดยเรียงลำดับจากข้อมูลที่ถูกอ่านก่อนไปหลัง กำหนดรหัสเป็น S1 ถึง S44 แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการแบบอุปนัย ศึกษาและจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อหาแบบแผน (pattern) ของข้อมูลที่ได้ เมื่อผู้วิจัยทำการจัดกลุ่มคำตอบของนักศึกษาเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ส่งคำตอบให้ผู้วิจัยอีกคนหนึ่งตรวจสอบ และร่วมกันตีความเพื่อหาข้อสรุปอีกครั้ง จนกระทั่งผู้วิจัยทั้งสองเห็นพ้องต้องกันทั้งหมด จากนั้นผู้วิจัยทำการนับความถี่ของข้อมูลที่ได้ในแต่ละแบบที่ผู้วิจัยได้จำแนกไว้ และแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นคำร้อยละ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแบบแผนพฤติกรรมผู้วิจัยได้ให้รหัสข้อมูลตามประเด็นที่ต้องการในการศึกษา ได้แก่ รหัส HP หมายถึง ทักษะการตั้งสมมติฐาน และรหัส EX หมายถึง ทักษะการทดลอง

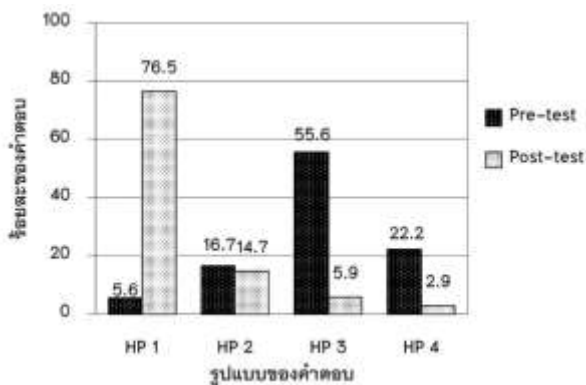
ผลการศึกษา

1) แบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะการตั้งสมมติฐาน ก่อนและหลังการทำกิจกรรม RBL

ในการศึกษาแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะการตั้งสมมติฐานนี้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลการวิจัยจากการให้นักศึกษากลุ่มเป้าหมายเขียนตอบในแบบสอบถามก่อนและหลังทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบ RBL โดยใช้คำถามว่า “*นักศึกษามีการเรียนรู้ด้วยการตั้งสมมติฐาน หรือไม่ อย่างไร*” ผลที่ได้พบว่าก่อนเรียนมีนักศึกษาที่เขียนคำตอบมาจำนวน 18 คำตอบ และหลังเรียนจำนวน 34 คำตอบ ผู้วิจัยได้พิจารณาลักษณะของคำตอบแต่ละข้อ และได้จัดจำแนกแบบแผนของคำตอบที่ได้ออกเป็น 4 แบบ ได้แก่

- HP 1: มีการตั้งสมมติฐานเพื่อนำไปสู่การสืบเสาะหาความรู้ การทดลอง การทำวิจัยหรือทำโครงการเพื่อสร้างองค์ความรู้
- HP 2: คาดเดาจากความสงสัยทั่วไป ไม่ได้มุ่งหาคำตอบในเนื้อหาวิชาที่เรียนหรือไม่ได้สืบเสาะหาความรู้จากการคาดเดานี้
- HP 3: คาดเดาหัวข้อเรื่อง เนื้อหาที่ผู้สอนกำลังจะสอน หรือกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ผู้สอนกำลังจะสอนในคาบถัดไป
- HP 4: คำตอบที่คลุมเครือ โดยไม่สามารถจัดให้อยู่ในกลุ่มใดใน 4 กลุ่มข้างต้น

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้คำนวณสัดส่วนของคำตอบในแต่ละแบบ โดยแสดงค่าออกมาเป็นค่าร้อยละของจำนวนแบบแผนพฤติกรรมด้านทักษะการตั้งสมมติฐานที่เก็บข้อมูลได้ในแต่ละครั้ง เปรียบเทียบกันระหว่างคำตอบที่ได้ก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยแสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ร้อยละของแบบแผนพฤติกรรมด้านทักษะการตั้งสมมติฐานก่อนและหลังเรียน

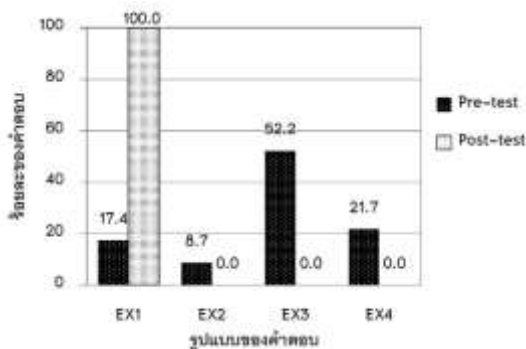
2) แบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะการทดลอง ก่อนและหลังการทำกิจกรรม RBL

สำหรับการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะการทดลอง ผู้วิจัยให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเขียนคำตอบในแบบสอบถามก่อนและหลังทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบ RBL โดยใช้คำถามว่า “นักศึกษามีการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ ทดลองหรือทำวิจัยจากความสงสัยเพื่อหาความรู้หรือไม่ อย่างไร” ผลที่ได้พบว่าก่อนเรียนมีนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เขียนตอบมา จำนวน 23 คำตอบ และหลังเรียน จำนวน 38 คำตอบ ผู้วิจัยได้พิจารณาลักษณะของคำตอบแต่ละข้อ และได้จัดจำแนกแบบแผนของคำตอบตามลักษณะที่พิจารณาได้แบ่งออกเป็น 4 แบบ ได้แก่

- EX 1: ลงมือปฏิบัติ ทดลอง สุ่มตรวจสอบ ทำการเก็บข้อมูลเพื่อสืบเสาะหาความรู้ หรือ สร้างองค์ความรู้ใหม่
- EX 2: ลงมือปฏิบัติสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูล บันทึกข้อมูล เพื่อทำรายงาน ใบงานหรือทำกิจกรรมในชั้นเรียนที่ผู้สอนมอบหมาย
- EX 3: ลงมือปฏิบัติการทดลองในวิชาปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนในคู่มือ

EX 4: ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างชิ้นงาน สร้างโมเดล หรือสร้างสื่อการสอน

สัดส่วนของคำตอบในแต่ละแบบถูกแสดงออกมาเป็นค่าร้อยละของจำนวนคำตอบที่เก็บข้อมูลได้ในแต่ละครั้งเปรียบเทียบกับระหว่างคำตอบที่ได้ก่อนเรียนและหลังเรียนผลการวิจัยแสดงดังแผนภาพในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ร้อยละของแบบแผนพฤติกรรมด้านทักษะการทดลองก่อนและหลังเรียน

อภิปรายผล

การอภิปรายผลแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะการตั้งสมมติฐานก่อนและหลังการทำกิจกรรม RBL

การวิเคราะห์ข้อมูลดังรูปที่ 2 สามารถอธิบายรายละเอียดของแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการตั้งสมมติฐานจากคำตอบของกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

1. มีการตั้งสมมติฐานเพื่อนำไปสู่การสืบเสาะหาความรู้ การทดลอง การทำวิจัยหรือทำโครงการเพื่อสร้างองค์ความรู้ (HP 1)

แบบแผนคำตอบประเภทนี้เป็นลักษณะคำตอบที่แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่นักศึกษาได้ตั้งสมมติฐาน โดยสมมติฐานที่ตั้งขึ้นมานั้นก่อให้เกิดกระบวนการสืบเสาะหรือหาความรู้เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการหาคำตอบของปัญหา เพื่อการทดลอง หรือเพื่อการค้นหาความรู้ด้วยกระบวนการวิจัย คำตอบประเภทนี้มีพบได้น้อยมาก ๆ ในนักศึกษา ก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL โดยพบว่ามีเพียง 1 คำตอบ เท่านั้น (นักศึกษา S13) จากจำนวนคำตอบที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด 18 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 5.6 ในขณะที่หลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL มีจำนวนคำตอบประเภทนี้สูงขึ้นถึง 26 คำตอบ จากจำนวนคำตอบที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด 34 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 76.5 ตัวอย่างลักษณะคำตอบประเภทนี้ เช่น

“เคยตั้งสมมติฐานก่อนทำการทดลองในวิชาปฏิบัติการ” (S13-pre)

“มีการเดาคำตอบไว้ล่วงหน้าว่าคำตอบของปัญหานั้นจะเป็นอย่างไรจากการทำ
โครงงานฐานวิจัย” (S13-post)

“มีการตั้งสมมติฐานจากการทำโครงงานฐานวิจัย” (S14-post)

“มีการตั้งสมมติฐานในโครงงานฐานวิจัยว่า ข้าพเจ้าสามารถเป็นพลังงานที่ทำให้
เกิดกระแสฟ้าได้” (S17-post)

“เมื่อมีการตั้งคำถามโครงงานฐานวิจัยเกี่ยวกับพลังงานแล้ว ก็จะมีการ
ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับคำถามที่ตั้งไว้” (S14-post)

จากตัวอย่างคำตอบที่ได้ในแบบแผนพฤติกรรมกลุ่มนี้ จะเห็นได้ว่าตัวอย่างคำตอบที่
หยิบมาของคำตอบก่อนและหลังการทำกิจกรรมการรู้แบบ RBL ก็ยังมีลักษณะคำตอบที่
แตกต่างกันออกไปอีก กล่าวคือ ก่อนการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL ลักษณะของ
คำตอบที่แสดงพฤติกรรมการตั้งสมมติฐานจะเป็นการตั้งสมมติเพื่อการทดลองในรายวิชา
ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ในขณะที่คำตอบที่แสดงพฤติกรรมการตั้งสมมติฐานหลังการ
เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL นั้น ลักษณะของคำตอบจะเป็นการตั้งสมมติฐานเพื่อการ
วิจัย หรือเพื่อตอบคำถามการวิจัยและสร้างองค์ความรู้ใหม่ อย่างไรก็ตามการตั้งสมมติฐาน
ทั้ง 2 ลักษณะนี้มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ เพื่อสืบเสาะและค้นหาความรู้ตั้งนั้นผู้วิจัยจึงจัด
จำแนกให้การตั้งสมมติฐานทั้ง 2 ลักษณะนี้อยู่ในรูปแบบการตั้งสมมติฐานประเภทเดียวกัน

2. ใช้การคาดเดาจากความสงสัยทั่วไป ไม่ได้มุ่งหาคำตอบในเนื้อหาวิชาที่เรียน หรือไม่ได้มุ่งสืบเสาะหาความรู้จากการคาดเดานี้ (HP 2)

คำตอบประเภทนี้ลักษณะคำตอบที่แสดงแบบแผนของพฤติกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในข่าย
ของการคาดเดาซึ่งอาจเป็นการคาดเดาที่ไม่ใช้สมมติฐาน เนื่องจากผู้วิจัยตีความว่าคำตอบที่
ได้มาของการคาดเดาประเภทนี้ ไม่ได้มุ่งหาคำตอบในเนื้อหาความรู้ในวิชาที่เรียน หรือไม่ได้
มุ่งสืบเสาะหาความรู้อย่างมีกระบวนการจากการคาดเดานี้ คำตอบประเภทนี้จึงไม่อาจจะอยู่
กับคำตอบประเภทแรก (HP 1) ได้ การคาดเดาประเภทนี้มีพบได้คำตอบของนักศึกษาทั้งก่อน
และหลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL โดยพบว่าก่อนเรียนมีจำนวน 3 คำตอบ
(ร้อยละ 16.7) จากจำนวนคำตอบที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด 18 คำตอบ ในขณะที่หลังการเรียนรู้
ด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL มีจำนวนคำตอบประเภทนี้จำนวน 5 คำตอบ จากจำนวนคำตอบที่
เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด 34 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 14.7 ตัวอย่างลักษณะคำตอบประเภทนี้ เช่น

“เป็นการคาดเดาคำตอบจากประสบการณ์ หรือความรู้เดิมที่มีอยู่” (S2-pre)

“คาดเดาคำตอบที่ตนเองคิดว่าใช่ แล้วมาร่วมกันอภิปรายในห้องเรียนเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง” (S6-pre)

“ชอบเดาคำตอบ แต่บางครั้งก็เดาผิด” (S14-pre)

“บางครั้งคาดเดาคำตอบ และหาคำตอบด้วยวิธีที่หลากหลาย” (S43-post)

จากคำตอบของนักศึกษาที่ได้นำมาแสดงเป็นตัวอย่างนี้ จะพบว่าลักษณะคำตอบของนักศึกษาทั้งก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL มีความใกล้เคียงกันมาก ทั้งยังมีสัดส่วนร้อยละของจำนวนคำตอบที่เท่า ๆ กัน แสดงให้เห็นว่าหลังจากที่ผ่านกิจกรรมการรู้แบบ RBL ไปแล้วยังคงมีนักศึกษาจำนวนหนึ่งที่ยังคงไม่เข้าใจแนวคิดและวิธีการคาดเดาคำตอบอย่างมีหลักการหรือเรียกว่า “การตั้งสมมติฐาน” จึงยังคงมีการใช้การคาดเดาโดยอาศัยประสบการณ์เดิมเป็นส่วนใหญ่ และไม่ได้อาศัยหลักการ แนวคิดหรือทฤษฎีในการคาดเดาเพื่อหาคำตอบหรือเพื่อค้นหาความรู้หรือสร้างองค์ความรู้

3. คาดเดาหัวข้อเนื้อหาที่ผู้สอนกำลังจะสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (HP 3)

ลักษณะคำตอบที่แสดงแบบแผนพฤติกรรมกรรมการค้นหาหาข้อมูลแบบนี้ มักไม่ได้เป็นการคาดเดาที่ก่อให้เกิดกระบวนการสืบเสาะหรือหาความรู้ เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการหาคำตอบของปัญหา เพื่อการทดลอง หรือเพื่อการค้นหาความรู้ด้วยกระบวนการวิจัย แต่เป็นการคาดเดาที่แสดงความคาดหวังเกี่ยวกับหัวข้อ หรือเนื้อหาที่ผู้สอนกำลังจะสอน และคาดเดาเกี่ยวกับและกิจกรรมการเรียนรู้ หรือวิธีการสอนของผู้สอน คำตอบประเภทนี้มีพบอยู่จำนวนไม่น้อยในนักศึกษาก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL มีจำนวน 10 คำตอบ จากจำนวนคำตอบที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด 18 (ร้อยละ 55.6) ในขณะที่หลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL มีเพียง 2 คำตอบ จากจำนวนคำตอบที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด 41 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 5.9 ตัวอย่างลักษณะคำตอบประเภทนี้ เช่น

“มีการคาดเดาว่าจะเรียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร เนื้อหาประมาณไหน” (S1-pre)

“คาดเดาว่าอาจารย์จะใช้เทคนิควิธีใดในการสอน เนื้อหาจะยากไหม แล้วไปถามรุ่นพี่ที่เคยเรียนวิชานั้น ๆ มาก่อน” (S9-pre)

“สงสัยในเนื้อหาวิชาที่จะเรียนว่าจะเรียนเกี่ยวกับอะไร มีเนื้อหาอย่างไร” (S18-pre)

“มีการคาดเดาเนื้อหา และกิจกรรมที่อาจารย์จะสอน และก็เป็นไปตามที่คาดเดาไว้” (S15-pre)

“คิดว่าเราจะได้รับความรู้ในเนื้อหาอะไรบ้าง ในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้”

(S22-post)

จากตัวอย่างคำตอบของนักศึกษาที่ได้หยิบยกมานี้มีความขัดแย้งอยู่ในตัวอยู่แล้ว ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการคาดเดาประเภทนี้เกิดขึ้นได้เสมอในผู้เรียนทั้งหลายเป็นปกติ จึงไม่น่าแปลกที่คำตอบที่ได้จากการเก็บข้อมูลนั้น จะมีคำตอบประเภทนี้อยู่บ้าง แต่ที่น่าแปลกใจคือหลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL นักศึกษาแสดงคำตอบในลักษณะนี้ลดลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมการรู้แบบ RBL ช่วยให้นักศึกษามีการคิดที่เป็นกระบวนการและมีระบบมากขึ้น ดังนั้นการคาดเดาอย่างเลื่อนลอยทั่วไปในลักษณะนี้จึงปรากฏให้เห็นน้อยลง

4. คำตอบที่คลุมเครือ โดยไม่สามารถจัดให้อยู่ในกลุ่มใดใน 4 กลุ่มข้างต้น (HP 4)

ข้อมูลคำตอบจากการตอบแบบสอบถามก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ RBL ปรากฏคำตอบที่คลุมเครือจำนวน 4 คำตอบ (ร้อยละ 22.2) และหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ RBL ปรากฏคำตอบที่คลุมเครือจำนวน 1 คำตอบ (ร้อยละ 2.9) ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถตีความได้อย่างชัดเจนว่า นักศึกษาได้เขียนอธิบายพฤติกรรมของพวกเขาที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับการตั้งสมมติฐานอย่างไร ตัวอย่างเช่น

“ส่วนใหญ่ไม่ได้ตั้งคำถามเพื่อเอามาถามผู้สอน แต่จะตั้งคำถามแล้วมาหา

คำตอบในห้องเรียน” (S10-pre)

“อาจารย์มีการตั้งคำถามก่อนเรียน แต่น้อยครั้ง” (S10-pre)

“ในวิชาหลักสูตรและการสอนจะมีการทำ pre-test ก่อนเรียน” (S19-pre)

“มีการลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบคำถามที่สงสัย” (S20-post)

จากคำตอบที่แสดงมาข้างต้น ผู้วิจัยไม่สามารถตีความได้เลยว่าข้อความดังกล่าวสื่อถึงการตั้งสมมติฐานอย่างไร และจากหลักฐานเชิงประจักษ์นี้จึงยากเกินกว่าที่จะคาดเดาด้วยเหตุผลส่วนตัวว่านักศึกษาสื่อความหมายถึงการตั้งสมมติฐาน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่าคำตอบในลักษณะนี้มีความโน้มเอียงไปในทางการตอบที่ไม่ตรงคำถามเสียเป็นส่วนใหญ่อาจเนื่องมาจากนักศึกษาอ่านคำถามไม่ชัดเจนหรืออาจจะสับสนกับข้อคำถามในข้ออื่น ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำแนกคำตอบนี้แยกออกมาจากคำตอบในกลุ่มอื่น ๆ

การอภิปรายผลแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะการทดลองก่อนและหลังการทำกิจกรรม RBL

การวิเคราะห์ข้อมูลดังรูปที่ 3 สามารถอภิปรายแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีการใช้ทักษะการทดลองของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

1. ลงมือปฏิบัติ ทดลอง สำรวจ ทำการเก็บข้อมูลเพื่อสืบเสาะหาความรู้ หรือ สร้างองค์ความรู้ใหม่ (EX 1)

ลักษณะคำตอบที่แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ ทดลอง สำรวจ ทำการเก็บข้อมูลเพื่อสืบเสาะหาความรู้ หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่แบบนี้ จะเป็นการปฏิบัติทดลองที่เกิดขึ้นในการทำวิจัย หรือทำโครงงานวิทยาศาสตร์ คำตอบประเภทนี้มีพบมากที่สุดสูงถึงร้อยละ 100 ในคำตอบของนักศึกษาหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ RBL ซึ่งมีจำนวน 38 คำตอบ ในขณะที่ก่อนการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ RBL มีคำตอบที่แสดงแบบแผนพฤติกรรมแบบนี้เพียง 4 คำตอบเท่านั้น จากจำนวนคำตอบที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด 28 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 17.4 ตัวอย่างลักษณะคำตอบประเภทนี้ เช่น

“ได้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์” (S10-pre)

“ทำโครงงาน STEM” (S40-pre)

“ได้ปฏิบัติการทำโครงงานฐานวิจัย” (S2-post)

“ได้ปฏิบัติทุกขั้นตอน เนื่องจากการทำโครงงานฐานวิจัย ต้องลงมือปฏิบัติทุกขั้นตอน” (S4-post)

“ในการทำโครงงานฐานวิจัยได้มีการลงมือปฏิบัติและทดลอง รวมทั้งบันทึกผลการทดลองเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้จากการทำวิจัย” (S5-post)

“ในการทำการทดลอง ได้มีการจดบันทึกข้อมูลระหว่างการทดลองของการทำโครงงานฐานวิจัย” (S23-post)

จากคำตอบที่หยิบยกตัวอย่างมาข้างต้นนี้ หากพิจารณาให้ถี่ถ้วนจะสังเกตเห็นได้ว่า ลักษณะคำตอบของนักศึกษาก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ RBL นั้นยังมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันออกไป กล่าวคือ ก่อนการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ RBL ลักษณะคำตอบของนักศึกษามีแนวโน้มไปในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และโครงงาน STEM ในขณะที่หลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ RBL ลักษณะคำตอบของนักศึกษาจะมีแนวโน้มไปในการทำวิจัยมากขึ้น อย่างไรก็ตามในกระบวนการของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

และโครงการ STEM นั้นมีแบบแผนเดียวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกระบวนการทำวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ตีความให้การทำโครงการวิทยาศาสตร์และโครงการ STEM อยู่ในประเภทเดียวกันกับการทำวิจัย

ข้อที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งคือเมื่อเปรียบกับกันระหว่างก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ RBL นักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ ศึกษาทดลองประเภทนี้สูงขึ้นจากเดิมเป็นอย่างชัดเจนคิดเป็นร้อยละ 100 เลยทีเดียว แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ RBL มีส่วนช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยการฝึกใช้ทักษะ การทดลอง และฝึกการเก็บข้อมูลที่เป็นระบบเพื่อก่อให้เกิดการสืบเสาะหาหลักฐานเชิงประจักษ์ เพื่อนำไปตีความ วิเคราะห์และสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้เป็นอย่างดี

2. ลงมือปฏิบัติสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูล บันทึกข้อมูล เพื่อทำรายงาน ใบบางหรือทำกิจกรรมในชั้นเรียนที่ผู้สอนมอบหมาย (EX 2)

พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติสืบเสาะหาความรู้ในลักษณะนี้ เป็นการสืบ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูล บันทึกข้อมูล เพื่อทำรายงาน ใบบางหรือทำกิจกรรมในชั้นเรียนที่ผู้สอนมอบหมาย โดยผู้สอนอาจจะแบ่งหัวข้อหรือมีใบกิจกรรมที่กำหนดประเด็นให้ผู้เรียนไปหาข้อมูล และทำรายงาน หรือมีการนำเสนอหน้าชั้นเรียนด้วย คำตอบประเภทนี้มีพบเฉพาะใน นักศึกษาก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL เท่านั้น โดยมีจำนวน 2 คำตอบ (นักศึกษา S3 และ S15) จากจำนวนคำตอบที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด 23 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 8.7 ตัวอย่าง ลักษณะคำตอบประเภทนี้ ได้แก่

“บางรายวิชาอาจารย์จะให้ประเด็นไปแล้วให้ไปสืบเสาะค้นคว้า” (S3-pre)

“ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเอง ทำให้ทราบเนื้อหาความรู้หลังจากการได้ทำ
กิจกรรม” (S15-pre)

จากตัวอย่างคำตอบที่แสดงทั้งสองคำตอบนี้ ในคำตอบแรกบ่งชี้ถึงการลงมือปฏิบัติ สืบเสาะเพื่อค้นคว้าตามหัวข้อที่ผู้สอนมอบหมาย โดยผู้วิจัยมีความเห็นว่าการลงมือปฏิบัติ ศึกษาในลักษณะนี้เป็นมักเป็นการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร หนังสือ หรือตำรา และไม่ได้ ส่งเสริมทักษะการทดลองตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะการเรียนรู้แบบนี้มีความใกล้เคียงกับการปฏิบัติในขั้นตอนศึกษาเอกสาร หรือการทบทวนวรรณกรรมของการวิจัยเสีย มากกว่า ในขณะที่คำตอบที่สองหมายถึงการปฏิบัติกิจกรรมที่ผู้สอนจัดขึ้นในชั้นเรียน (อาจเป็นกิจกรรมในลักษณะ active learning ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในคาบเรียน)

ซึ่งมีลักษณะร่วมกับคำตอบอันแรกคือเป็นการลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนด นักศึกษาเพียงแต่ไปอ่านข้อมูลจากหนังสือมาเพื่อทำกิจกรรมเท่านั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงรวมคำตอบทั้งสองลักษณะนี้อยู่ในกลุ่มคำตอบเดียวกัน

3. ลงมือปฏิบัติการทดลองในวิชาปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนในคู่มือ (EX 3)

คำตอบประเภทนี้ ผู้วิจัยทั้งสองคนเห็นพ้องและตั้งใจจำแนกออกมาจากคำตอบประเภทแรก (EX 1) เนื่องจากผู้วิจัยมองว่าคำตอบประเภทนี้ แม้ว่าจะเป็นคำตอบที่แสดงถึงการได้ปฏิบัติทดลอง แต่การปฏิบัติทดลองนั้นไม่ได้เกิดจากการคิดออกแบบวิธีการ หรือผ่านการคิดวิธีการทดลองด้วยตัวของผู้เรียนเอง หากแต่ผู้เรียนหรือนักศึกษาลงมือปฏิบัติตามวิธีการและขั้นตอนที่อยู่ในคู่มือ คำตอบประเภทนี้จึงมักมีข้อความบ่งชี้ในคำตอบว่าเป็นการปฏิบัติทดลองใน “รายวิชาปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา” คำตอบประเภทนี้มีพบเฉพาะในนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL มีจำนวน 12 คำตอบ จากจำนวนคำตอบที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด 23 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 52.2 ในขณะที่คำตอบจากการตอบแบบสอบถามหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ RBL ไม่พบรูปแบบคำตอบลักษณะนี้อยู่เลย ตัวอย่างคำตอบในลักษณะนี้ เช่น

“ส่วนใหญ่เป็นการทดลองในรายวิชาปฏิบัติการ” (S1-pre)

“วิชาแลบปฏิบัติการต่าง ๆ ของคณะวิทยาศาสตร์ จะต้องทำการทดลองและจดบันทึกด้วยตนเอง” (S4-pre)

“การทำแลบปฏิบัติการทำให้ได้เรียนรู้จากการทดลอง” (S16-pre)

“ได้ลงมือทดลอง เช่น การเก็บรักษาพืชโดยวิธีการอัดแห้ง การหาค่า BOD ของน้ำในวิชานิเวศวิทยา” (S20-pre)

แบบแผนของพฤติกรรมในกลุ่มนี้แม้จะเป็นลักษณะการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านการลงมือปฏิบัติการทดลอง แต่ในความเห็นของผู้วิจัยแล้วการเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้ผู้เรียนยังขาดอิสระในการคิดออกแบบและหาวิธีการสืบเสาะสร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นหลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL ผู้เรียนจึงอาจจะได้รับมโนทัศน์ใหม่ในเกี่ยวกับวิธีการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง นักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้มีโอกาสดูแบบการทดลอง และขั้นตอนการปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการรู้แบบ RBL จึงไม่พบคำตอบประเภทนี้ (EX 3) อยู่เลย ในทางตรงกันข้ามคำตอบในรูปแบบ EX 1 กลับมีแนวโน้มสูงขึ้น

4. ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างชิ้นงาน สร้างโมเดล หรือสร้างสื่อการสอน (EX 4)

ลักษณะคำตอบที่แสดงแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติในลักษณะเช่นนี้ จะเป็นการลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างชิ้นงาน สร้างโมเดล หรือสร้างสื่อการสอน คำตอบประเภทนี้มีเฉพาะในนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ RBL เท่านั้น โดยพบว่ามีจำนวน 5 คำตอบ จากจำนวนคำตอบที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด 23 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 21.7 ตัวอย่างลักษณะคำตอบประเภทนี้ เช่น

“ได้ทำสื่อโมเดล เพราะเราจะต้องศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจมากที่สุด จึงจะสร้างโมเดลได้” (S5-pre)

“เคยสร้างสื่อการสอน การทำโมเดล จึงทำให้ได้ใช้ทักษะต่าง ๆ มาบ้าง” (S7-pre)

“วิชาสื่อการสอนวิทยาศาสตร์มีการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น” (S8-pre)

“...ได้ทดลองทำสื่อการสอน” (S10-pre)

จากตัวอย่างคำตอบเหล่านี้ ไม่น่าแปลกใจที่พบคำตอบเช่นนี้ในกลุ่มนักศึกษาครู เนื่องจากนักศึกษาเหล่านี้จะถูกฝึกให้รู้จักออกแบบสื่อการสอน หรือออกแบบโมเดลเพื่อใช้เป็นสื่อการสอนในรายวิชาทักษะการสอน วิชาการผลิตสื่อการสอน ฯลฯ ดังนั้นเป็นไปได้สูงที่นักศึกษาครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเหล่านี้จะมีโน้ตทัศน์ของการออกแบบวิธีการหาความรู้หรือสร้างความรู้ของตนเองด้วยการสร้างสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะพบคำตอบในลักษณะ EX 4 นี้ เนื่องจากเป็นมโนทัศน์ที่เกิดจากประสบการณ์เดิมของนักศึกษา แต่หลังจากที่นักศึกษาได้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย RBL แล้วนักศึกษาจึงได้รับประสบการณ์ใหม่ ส่งผลให้รูปแบบคำตอบของนักศึกษาจึงเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมโดยสิ้นเชิง โดยจะพบว่าคำตอบในกลุ่ม EX 4 นี้ไม่ปรากฏพบเลยในการตอบแบบสอบถามหลังเรียน

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการทดลองผ่านการลงมือทำวิจัยด้วยตนเอง และช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์มีมโนทัศน์เกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อสืบเสาะสร้างองค์ความรู้มากขึ้น โดยจะเห็นได้ว่าหลังจากที่นักศึกษาในกลุ่มเป้าหมายได้ผ่านการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานมาแล้ว นักศึกษามีแบบแผนพฤติกรรมการใช้ทักษะ

การตั้งสมมติฐานที่นำไปสู่การเรียนรู้แบบสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 5.6 ไปเป็นร้อยละ 76.5 ในขณะที่ทักษะการทดลองของนักศึกษากลุ่มเป้าหมายมีพัฒนาการแบบยิ่งยวดโดยปรากฏแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้การทดลองเพื่อสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 17.4 ไปเป็นร้อยละ 100

ทั้งนี้ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายยังคงมีความเข้าใจที่หลากหลายเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐาน และอาจจะมีบางส่วนที่ยังคงมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนอยู่ เพราะทักษะการตั้งสมมติฐานเป็นทักษะขั้นบูรณาการที่ประกอบด้วยการคิดขั้นสูง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) นักศึกษาเหล่านี้จึงควรได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ทักษะการตั้งสมมติฐานอยู่บ่อย ๆ และผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้เรียนรู้มีการอภิปรายและมีการสะท้อนร่วมกันเกี่ยวกับทักษะการตั้งสมมติฐานนี้อย่างชัดเจน (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2559) และควรมีการนำเสนอเนื้อหาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในช่วงแรก ๆ ของรายวิชา หรือในชั้นปีแรก ๆ ของการจัดการศึกษาในหลักสูตร (Coil, Wenderoth, Cunningham & Dirks, 2010) ก่อนที่จะมีการจัดประสบการณ์ให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติด้วยการเรียนรู้แบบ RBL นักศึกษาจะได้นำทักษะเหล่านี้มาใช้เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะและสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับทักษะการทดลองนั้น แม้ว่าการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ RBL ไปแล้ว นักศึกษามีแนวโน้มของความเข้าใจในการใช้ทักษะการทดลองเพื่อสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นอย่างชัดเจน ทว่าผู้สอนควรตระหนักถึงสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งว่า ผู้สอนต้องสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องให้แก่ผู้เรียนว่า การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นไม่ได้จำกัดแค่เพียงการใช้วิธีการทดลองเพียงอย่างเดียว และการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้นก็ไม่ได้จำเป็นต้องมีลำดับขั้นตอนที่ตายตัว (Nonlinear) เป็นวิธีการที่ไม่สามารถคาดเดาลำดับขั้นตอนได้ (unpredictable) แต่มักจะขึ้นอยู่กับผลหรือหลักฐานที่ปรากฏอยู่ ณ ขณะนั้นๆ (Ongoing) (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, & Schwartz, 2002; Schwartz, Lederman, & Crawford, 2004) ขึ้นอยู่กับลักษณะของคำถาม ทฤษฎีที่ใช้เป็นกรอบกำหนดแนวคิด วิธีการ และเครื่องมือที่ใช้ (Moed, 2013)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนเงินทุนวิจัยจากเงินกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

เอกสารอ้างอิง

- ชาติรี ฝ่ายคำตา. (2559). ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.). **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี**, 27(2), 21–37.
- ทิตนา แหมมณี. (2548). **การจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร: สำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา.
- บรรณรักษ์ คุ่มรักษา และเพชรลัดดา รักษากิจ. (2562). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สมบัติของดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. **วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้**, 10(1), 14–29.
- บรรณรักษ์ คุ่มรักษา และศศิพิมพ์ ชุมทอง. (2561). ผลของการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐานเรื่อง ชนิด สมบัติและประโยชน์ ของวัสดุ ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ครั้งที่ 4: ครุศาสตร์วิจัย 2561**. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, ลำปาง.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2552). **การสอนแบบโครงงานและการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน: งานที่ครูประถมทำได้**. กรุงเทพฯ: บริษัทสาธะแอนด์ซันพรีนติ้ง จำกัด.
- ลีอชา ลดาชาติ. (2558). **การวิจัยเชิงคุณภาพสำหรับครูวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลีอชา ลดาชาติ และลฎาภา ลดาชาติ. (2559). ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิชาเอกชีววิทยา. **วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้**, 2(1), 24–44.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- สุทธิระ ประเสริฐธรรม. (2555). **โครงการฐานวิจัย: กระบวนการเรียนรู้ใหม่ของการศึกษาไทย**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- สุภาพร พรไตร และจิตติมา วัฒนราช. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการฐานวิจัยต่อการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะพึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโครงการเพาะพันธุ์ปัญญา. **วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้**, 5(2), 176–185.
- เสาวภา วิชาดี. (2554). การศึกษาในกระบวนทัศน์ใหม่: การเรียนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน. **วารสารนักบริหาร**, 31(3), 26–30.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1967). **Science – A process approach**. Washington, DC: AAAS.
- Coil, D., Wenderoth, M. P., Cunningham, M., & Dirks, C. (2010). Teaching the Process of Science: Faculty Perceptions and an Effective Methodology. **CBE–life sciences education**, 9(4), 524–535.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. **Journal of Research in Science Teaching**, 39(6), 497–521.
- Moeed, A. (2013). Science Investigation That Best Supports Student Learning: Teachers' Understanding of Science Investigation. **International Journal of Environmental and Science Education**, 8(4), 537–559.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing Views of Nature of Science in an Authentic Context: An Explicit Approach to Bridging the Gap between Nature of Science and Scientific Inquiry. **Science Education**, 88(4), 610–645.
- Wilke, R. R., & Straits, W. J. (2005). Practical Advice for Teaching Inquiry-Based Science Process Skills in the Biological Science. **The American Biology Teacher**, 67(9), 534–540.