

การพัฒนาการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน
โดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาและการใช้ปัญหาเป็นฐาน
สำหรับวิชาประชากรและการอนามัยเจริญพันธุ์
Development of flipped classroom learning
using STEM education approach and problem-based
learning for population and reproductive health course

พิชญ์ อภิสมาจารย์โยธิน (Phitsanu Aphisamacharayothin)¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาในบริบทการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามออนไลน์เก็บข้อมูลกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย จำนวน 218 คน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน และทำการสอนกับนักศึกษา 2 กลุ่ม (กลุ่มละ 60 คน) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้การเรียนการสอนรูปแบบปกติและกลุ่มที่ทำการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่าการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาในบริบทการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.32$) ซึ่งการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนใช้การบูรณาการสะเต็มศึกษากับเนื้อหาของวิชาโดยจัดการสภาพแวดล้อมหรือบริบทการเรียนรู้ตามหลักของการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีลักษณะผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในห้องเรียน และการค้นคว้าด้วยตนเองผ่าน

¹รองศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร E-mail: phitsanua@nu.ac.th

¹Associate Professor Naresuan University

(Received : March 23, 2023; Revised : July 21, 2023; Accepted : July 24, 2023)

เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการประเมินประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ ($\bar{X}=4.60$) คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักศึกษาระหว่างการจัดการเรียนการสอนรูปแบบปกติกับการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.08$)

คำสำคัญ : การเรียนการสอนสะเต็มศึกษา, การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน,
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Abstract

This research aims to develop STEM Education Model involved with flipped classroom learning context to strengthening problem-based learning. Researcher used online questionnaires to collect data with 218 students selected by using simple random sampling and used the summarized data for develop teaching model. And, taught with 2 student groups (60 students in each group) which involved students using normal teaching and students using the developed teaching model. The results were found that the samples thought that it should be develop STEM Education Model involved with flipped classroom learning context to strengthening problem-based learning at a high level ($\bar{X}=4.32$). The teaching development was used the integration of STEM education to the course's contents, the providing of learning environment or context by using flipped classroom learning, and the use of problem-based learning activities which was a combination between offline classroom and online classroom. The assessment of teaching model's efficiency was pass the criterion ($\bar{X}=4.60$). The pre-test and post-test of achievement scores of students using the developed teaching model were different at .05 signifcation level. The post-test of achievement scores between students using normal teaching and

students using the developed teaching model were different at .05 signification level. Besides, Students had satisfaction to the teaching developed at a high level ($\bar{X}$ = 4.60).

Keywords : STEM Education, Flipped Classroom Learning, Problem-Based Learning

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติเป็นกรอบที่แสดงระบบคุณวุฒิการศึกษาระดับอุดมศึกษาของประเทศไทยโดยมีเป้าหมายหนึ่งคือมาตรฐานด้านคุณภาพบัณฑิตที่ควรมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองโดยประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2552, น. 2) ซึ่งผู้สอนในแต่ละวิชาภายใต้หลักสูตรจำเป็นต้องมีการวางแผนแนวทางการบริหารจัดการของแต่ละวิชาเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนได้สอดคล้องและเป็นไปตามที่วางแผนไว้ในรายละเอียดของหลักสูตรซึ่งแต่ละวิชาจะกำหนดวัตถุประสงค์และรายละเอียดของเนื้อหาความรู้ในวิชาไว้อย่างชัดเจน ตลอดจนกำหนดแนวทางการปลูกฝังทักษะที่นักศึกษาจะได้รับการพัฒนาตามจุดมุ่งหมาย โดยการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ดีนั้นจะช่วยให้นักศึกษาสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยในปัจจุบันโลกการพัฒนาด้านทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นเรื่องที่ทำหายอย่างยิ่ง นอกจากนี้ วิชาประชากรและการอนามัยเจริญพันธุ์เป็นวิชาที่จัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการความรู้ทั้งด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและสังคมศาสตร์ ซึ่งมุ่งเน้นให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาและใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน โดยในปัจจุบันจะพบว่าปัญหาสุขภาพและอนามัยเจริญพันธุ์เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ (พิชณุ อภิสมมาตรโยธิน, 2563, น. 34) ซึ่งเนื้อหาของรายวิชามีความผสมผสานระหว่างความเป็นวิทยาศาสตร์สุขภาพ และสังคมศาสตร์ ทำให้นักศึกษาที่ลงทะเบียนซึ่งมีความหลากหลายจากกลุ่มสาขาวิชาทำให้จำเป็นต้องใช้การเรียนรู้ข้ามศาสตร์และเกิดปัญหาในการทำความเข้าใจได้ไม่เต็มທີ່หากต้องเรียนแบบบรรยายในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียวเพราะมีเวลาจำกัด จึงนับเป็นเรื่องท้าทายสำหรับอาจารย์ผู้สอน

สะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education หรือ STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการความรู้แบบสหวิทยาการระหว่างวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ (National Research Council, 2012, p. 24) โดยมุ่งเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษามีลักษณะเป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีผ่านการลงมือปฏิบัติหรือคิดวิเคราะห์ด้วยตนเองให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด การตั้งคำถาม การแก้ปัญหา การหาข้อมูลและนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, ออนไลน์) โดยใช้หลักการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักศึกษาสามารถสร้างความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เข้ากับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพและการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ ที่เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย, 2556, น. 53) นอกจากนี้ ยังช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนที่ท้าทายความคิดของนักศึกษา และการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นและความเข้าใจของตนเอง (Vasquez, Sneider, & Comer, 2013, p. 43) จึงจำเป็นต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับแนวคิด Bloom's Digital Taxonomy ที่ตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงยุคดิจิทัลที่การเรียนรู้ไม่ได้มีแค่กับผู้เรียนและผู้สอนเท่านั้น แต่ยังมีเทคโนโลยีเป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้ด้วย

การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นทางเลือกหนึ่งของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในรูปแบบของการบูรณาการตามแนวทางของสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งสามารถช่วยให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ได้ดียิ่งขึ้น (ณพงศ์ วรรณพิรุณ, 2559, น. 89) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ภายใต้บริบท (Context) ของการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหาซึ่งจะก่อให้เกิดความรู้ได้อย่างเข้าใจเป็นอย่างดี (Wood, 2003, p. 329) เป็นการจัดการเรียนการสอนบนหลักการของการใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เข้ากับการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาและค้นคว้าหาความรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนที่อาศัยปัญหาหรือสถานการณ์จริง (Barrows, 1996, p. 6) โดยการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้หลักการผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในห้องเรียน (Offline

Classroom) และการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Online Classroom) ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้นักศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการสะท้อนความคิด (Reflective Thinking) จากกิจกรรมที่อาจารย์ผู้สอนสร้างบริบทการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าช่วย ทั้งนี้ หากสามารถบูรณาการแนวทางการจัดการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างแนวทางสะเต็มศึกษา การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้อย่างเหมาะสมจะสามารถส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากแนวคิดข้างต้นแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการศึกษาแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาในลักษณะบูรณาการข้ามสาขาวิชาและการใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับวิชาประชากรและการอนามัยเจริญพันธุ์ เพื่อนำไปสู่แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนของวิชาให้สามารถส่งเสริมให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาได้ดียิ่งขึ้นและเป็นการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและใช้ประโยชน์สำหรับการดำรงชีวิตได้อย่างเต็มศักยภาพ ตลอดจนส่งเสริมการพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นและความต้องการของนักศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนสำหรับวิชาประชากรและการอนามัยเจริญพันธุ์
2. เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาและการใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับวิชาประชากรและการอนามัยเจริญพันธุ์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาระหว่างการจัดการเรียนการสอนรูปแบบปกติกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แนวทาง สะเต็มศึกษาและการใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับวิชาประชากรและการอนามัยเจริญพันธุ์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยทำการผสมผสาน ระหว่างการใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณและวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งผู้วิจัยเริ่มด้วยการสำรวจเพื่อให้ได้ข้อมูลความต้องการและแนวทางในการพัฒนา

รูปแบบการเรียนการสอน หลังจากนั้นจึงนำมาสร้างและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนขึ้นมาก่อนนำไปทดลองใช้และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ โดยมีวิธีการวิจัยดังนี้

ประชากรและตัวอย่าง

1. การศึกษาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1-2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาประชากรและการอนามัยเจริญพันธุ์ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 500 คน ผู้วิจัยทำการคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970 อ้างถึงใน พิษณุ อภิสมาจารโยธิน, 2562, น. 35) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้จำนวน 218 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากจากรายชื่อของนักศึกษาที่ทำการลงทะเบียนในวิชามาจนครบจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องใช้ในการวิจัย

2. การศึกษาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 3 ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาในบริบทการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของวิชาประชากรและการอนามัยเจริญพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริง ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาประชากรและการอนามัยเจริญพันธุ์ ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 400 คน ผู้วิจัยทำการคำนวณขนาดตัวอย่างโดยอิงเกณฑ์ในกรณีขนาดของประชากรน้อยกว่า 1,000 คน ที่ร้อยละ 30 (Kerlinger, 1986 อ้างถึงใน พิษณุ อภิสมาจารโยธิน, 2562, น. 30) ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ก่อนทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยจับฉลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มที่ทำการจัดการเรียนการสอนรูปแบบปกติ (Control Group) และกลุ่มที่ทำการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาและการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Treatment Group) โดยในแต่ละกลุ่มเรียนนั้นผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) โดยเริ่มต้นจากการแบ่งนักศึกษาเป็น เก่ง ปานกลาง และอ่อน ตามช่วงคะแนนที่ได้ (ร้อยละ 25-50-25 จากสูงสูดมาต่ำสุด) และจับฉลากจากรายชื่อของนักศึกษาตามช่วงคะแนนในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2545, น. 96) จนครบทั้ง 2 กลุ่ม (กลุ่มละ 60 คน)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1-2 ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามออนไลน์ (Online Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยเก็บข้อมูลออนไลน์ผ่านระบบ Google Form
2. รูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย รูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติ และรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาและการใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ผู้วิจัยใช้เครื่องมือ 2 ชุด ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วจัดกลุ่มคำสำคัญเป็นตารางแจกแจงความถี่และร้อยละ
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัย

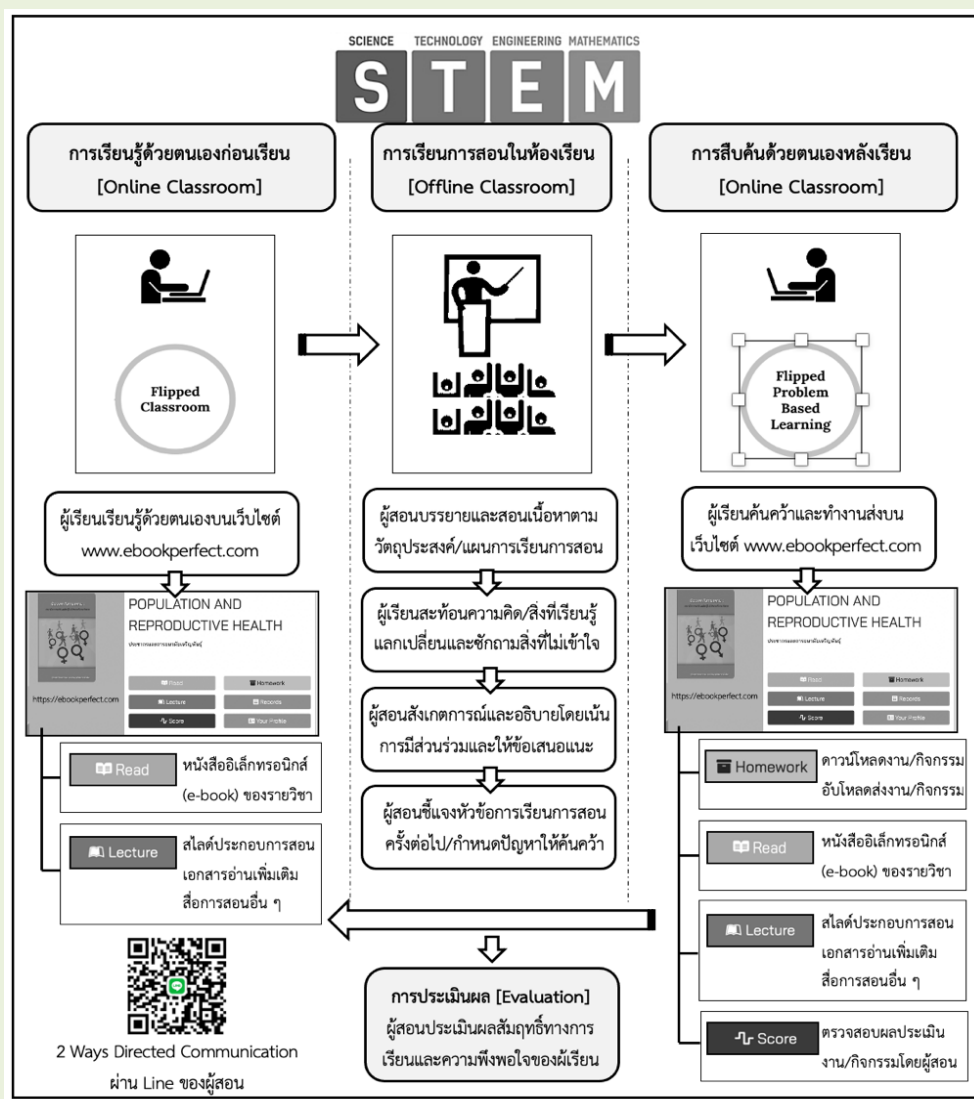
1. กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่าควรมีการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาในบริบทการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ($S = 0.77$)
2. กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้มีการผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์หรืออินเทอร์เน็ต ร้อยละ 77.5 รองลงมา คือ การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์หรืออินเทอร์เน็ตเท่านั้น ร้อยละ 11.9 และการเรียนในห้องเรียนและมอบหมายงานเท่านั้น ร้อยละ 10.6 ตามลำดับ โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยากให้จัดทำสื่อการสอนบนเว็บไซต์ที่นักศึกษาสามารถสืบค้นด้วยตนเองได้ ร้อยละ 47.2 รองลงมา คือ อยากให้จัดทำเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาเฉพาะกับการเรียนการสอนให้นักศึกษาสืบค้นด้วยตนเอง ร้อยละ 40.4 และอยากให้แนะนำแหล่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ร้อยละ 12.4 ตามลำดับ

3. การพัฒนาการเรียนการสอน มีลักษณะดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

4. แผนภาพระบบ (System Flow Diagram) แสดงลำดับขั้นตอนและกระบวนการของการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นและการออกแบบวิธีการประเมินผล การเรียนรู้ (Evaluation Design) สามารถพิจารณาได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพระบบแสดงลำดับขั้นตอนและกระบวนการของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

5. การประเมินประสิทธิภาพของระบบของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิคแบล็คบ็อกซ์ (Black Box Technique) ผลการศึกษา พบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.60 ($S = 0.487$) ซึ่งหากพิจารณารายข้อสามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพ ได้แก่ ความถูกต้องในการทำงานของระบบ การรักษาความปลอดภัยด้านข้อมูล ความเหมาะสมของ

การทำงานของระบบ ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ และความรวดเร็วในการทำงานของระบบ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80, 4.80, 4.60, 4.60 และ 4.20 ($S = 0.447, 0.447, 0.548, 0.548$ และ 0.447) ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์ในทุกด้าน

6. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนระหว่างนักศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบปกติและนักศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น สามารถพิจารณาได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนฯ	F	Sig.	t	Sig. (p-value)
Control Group	12.18	5.37	.329	.567	.467	.641
Treatment Group	11.73	5.17				

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (pre-test) ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน โดยมีค่า t เท่ากับ 0.467 ($p = 0.641$)

7. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาและการใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับวิชาประชากรและการอนามัยเจริญพันธุ์ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น สามารถพิจารณาได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและก่อนเรียนของนักศึกษาที่ใช้การเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

คะแนน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนฯ	M	S	t	Sig. (p-value)
Post-test	74.32	5.50	62.58	2.520	192.329	.000
Pre-test	11.73	5.17				

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษา พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (post-test) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (pre-test) ของนักศึกษาที่ใช้การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาและการใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า t เท่ากับ 192.329 ($p = 0.000$)

โดยนักศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเท่ากับ 11.73 คะแนน ($S = 5.17$) และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเท่ากับ 74.32 คะแนน ($S = 5.50$)

8. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนระหว่างนักศึกษาที่ใช้การเรียนการสอนรูปแบบปกติและนักศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถพิจารณาได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของการเรียนการสอนแบบปกติและรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนฯ	F	Sig.	t	Sig. (p-value)
Control Group	59.68	6.42	4.136	.044	-13.406	.000
Treatment Group	74.32	5.50				

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษา พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (post-test) ของนักศึกษาที่ใช้การเรียนการสอนรูปแบบปกติ และนักศึกษาที่ใช้การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาและการใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า t เท่ากับ -13.406 ($p = 0.000$) ซึ่งหากพิจารณา พบว่า นักศึกษาที่ใช้การเรียนการสอนในรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่สูงกว่านักศึกษาที่ใช้การเรียนการสอนรูปแบบปกติ โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 74.32 และ 59.68 ($S = 5.50$ และ 6.42) ตามลำดับ

บทสรุป

1. นักศึกษามีความคิดเห็นว่าควรมีการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาในบริบทการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของวิชาอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ($S = 0.77$) โดยรูปแบบที่ต้องการให้การเรียนการสอนของวิชาเป็นมากที่สุดส่วนใหญ่ต้องการให้มีการผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์หรืออินเทอร์เน็ต ร้อยละ 77.5

2. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนควรมีลักษณะเป็นการบูรณาการ สะเต็มศึกษากับเนื้อหาของวิชา โดยจัดการสภาพแวดล้อมหรือบริบทการเรียนรู้ตาม หลักของการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของระบบโดยรวมเท่ากับ 4.60 ($S = 0.487$)

3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่ใช้รูปแบบ การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาและการใช้ปัญหา เป็นฐานสำหรับวิชาประชากรและการอนามัยเจริญพันธุ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ โดยมีค่า t เท่ากับ 192.329 โดยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มขึ้น

4. คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักศึกษาระหว่างการจัดการเรียน การสอนรูปแบบปกติกับการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้ แนวทางสะเต็มศึกษาและการใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับวิชาประชากรและการอนามัย เจริญพันธุ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า t เท่ากับ -13.406 ซึ่ง นักศึกษาที่ใช้การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาและ การใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่สูงกว่านักศึกษาที่ใช้การเรียนการสอน รูปแบบปกติ

อภิปรายผล

1. นักศึกษามีความคิดเห็นว่าควรบูรณาการแนวทางการเรียนรู้สะเต็มศึกษา การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาใช้ร่วมกัน ในการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับมาก สอดคล้องกับการศึกษาของ ณพงค์ วรรณพิรุณ (2559, น. 93) ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่าการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ตอบสนองต่อการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องใช้วิธีการเรียนรู้ที่ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อยกระดับการเรียนรู้ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอน สามารถมีเวลาในการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากขึ้นและมีประสิทธิภาพกว่า การเรียนแบบบรรยายในห้องเรียนอย่างเดียว

2. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเป็นการบูรณาการสะเต็มศึกษากับ เนื้อหาของวิชา โดยจัดการสภาพแวดล้อมหรือบริบทการเรียนรู้ตามหลักของการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้าน และใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สอดคล้องกับ การศึกษาของ ณพงค์ วรรณพิรุณ (2559, น. 91; สุทธิดา จำรัส, 2560, น. 28) นอกจากนี้ การประเมินประสิทธิภาพของระบบของรูปแบบการเรียนการสอนนั้นผ่าน เกณฑ์ สอดคล้องกับการศึกษาของ ภูวดล บัวบางพลู (2554, น. 14) ทั้งนี้สามารถ

อธิบายได้ว่าการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษามีลักษณะเป็นสหวิทยาการ (Ceylan, Zeynep, & Seyit, 2018, p. 221) ซึ่งเป็นหลักการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ และการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสามารถช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีมากยิ่งขึ้น

3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาและการใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ ภูวดล บัวบางพลู (2554, น. 13) ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่าการบูรณาการการเรียนการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาและการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยการนำเทคโนโลยีและแพลตฟอร์มออนไลน์มาช่วยประโยชน์ในการเรียนการสอน มีส่วนช่วยให้เพิ่มผลลัพธ์และผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้นได้ เพราะจุดเด่นของการเรียนรู้แบบบูรณาการดังกล่าวนี้จะช่วยส่งเสริมบทบาทให้ผู้สอนสามารถสร้างบริบทการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยและส่งเสริมบทบาทให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านอินเทอร์เน็ตทั้งในและนอกห้องเรียนได้

4. คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักศึกษาระหว่างการจัดการเรียนการสอนทั้งสองรูปแบบแตกต่างกันซึ่งนักศึกษาที่ใช้การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาและการใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่สูงกว่านักศึกษาที่ใช้การเรียนการสอนรูปแบบปกติ สอดคล้องกับการศึกษาของบาร์บาราและคณะ (Barbara, Wang, Xin, Young, & Emi, 2021, p. 11) ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่าการเรียนรู้ด้วยบริบทของการเรียนออนไลน์ที่มีการบูรณาการการเรียนการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาและการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านทำให้เกิดผลของการเรียนรู้ที่ดีกว่าการเรียนรู้แบบวิธีดั้งเดิม

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดการเรียนการสอนหรือการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้สามารถพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นควรให้ความสำคัญกับความคิดเห็นและความต้องการของผู้เรียนเพื่อให้ตอบสนองความต้องการและก่อให้เกิดประสิทธิภาพของการเรียนรู้ได้อย่างดียิ่งขึ้น

2. การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจำเป็นต้องมีการผสมผสานร่วมกันทั้งการเรียนการสอนในห้องเรียนและการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศหรืออินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนและช่วยส่งเสริมการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามคุณภาพและมาตรฐานของหลักสูตรการศึกษาได้

บรรณานุกรม

- ณ พงศ์ วรรณพิรุณ. (2559). รูปแบบการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา
ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อเสริมสร้างทักษะ
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. *วารสารการอาชีว
และเทคโนโลยีศึกษา*, 6(12), 84-96.
- พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่
21. *วารสารนักบริหาร*, 33(2), 49-56.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2545). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: เข้าส์
ออฟ เคอร์มี้ส์.
- พิษณุ อภิสมภารโยธิน. (2562). *ชีวิตดิถีเชิงพรรณนาและเชิงอนุมาณเบื้องต้นสำหรับ
การวิจัย*. กรุงเทพฯ: ทริปเพิ้ลเอ็ดดู เคชั่น.
- _____. (2563). การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการจัดการชีวิตของ
วัยรุ่นหญิง มารดาวัยรุ่น และครอบครัว. *วารสาร BU Academic Review*,
19(1), 48-61.
- ภูวดล บัวบางพลู. (2554). การพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนผ่าน
ระบบเครือข่ายระดับอุดมศึกษา. *SDU Res. J.*, 7(2), 1-17.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *รู้จักสะเต็ม: STEM
Education Thailand*. สืบค้น 24 กันยายน 2663, จาก http://www.stemedthailand.org/?page_id=23%20
- สุทธิดา จำรัส. (2560). นิยามของสะเต็มและลักษณะสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแนวสะเต็มศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ.*, 10(2), 13-34.
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2552). *กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ
ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- Barbara, M., Wang, H., Xin, W., Young, V., & Emi, I. (2021). Impacts of
attending an inclusive STEM high school: Meta-Analytic
estimates from five studies. *International Journal of STEM
Education*, 8(4), 1-19.
- Barrows, H.S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond:
A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*,
(68), 3-12.

- Ceylan, S., Zeynep, S.A., & Seyit, A.K. (2018). *STEM skills in the 21st century education*. Turkey: Bozok University.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concept, and core ideas*. Washington, DC: National Academy Press.
- Vasquez, J.A., Sneider, C., & Comer, M. (2013). *STEM lesson essentials: Integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Wood, D.F. (2003). ABC of learning and teaching in medicine: Problem based learning. *BMJ*, 326(7384), 328-330.