

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์
เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบประสาทและอวัยวะ
รับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**Developing inverted classroom learning activities with online multimedia
to promote academic achievement Nervous system and
sense organs Grade 6**

วิมลรัตน์ รูปแก้ว และ ชำนาญ ปาณาวงษ์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

Wimonrat Rupkaew and Chamnan Panawong

Naresuan University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: wimolrat@na.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับ สื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิยมศิลป์อนุสรณ์ 1 ห้องเรียน จำนวน 41 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test) dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้เอกสารประกอบการเรียนการสอน 5 เรื่อง วิดีโอการเรียนรู้ 8 เรื่อง นิทานชีวิต 6 เรื่อง สารคดี 1 เรื่อง เกมออนไลน์ 4 เรื่อง ใบงาน 2 เรื่อง และใบกิจกรรม 2 เรื่อง ซึ่งมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 87.03/86.54 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.07$, $SD.=0.70$)

คำสำคัญ: ห้องเรียนกลับด้าน; สื่อประสมออนไลน์; ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก

Abstracts

The objectives of this research were 1) to create and find the efficiency of classroom learning activities flipped classroom approach with online multimedia to promote academic achievement Nervous system and sensory organs of Mathayom 6 according to the performance criteria 80/80 2) to compare the achievements between the pretest and posttest of classroom learning activities flipped classroom approach with online multimedia. Nervous system and sensory organs 3) to study the satisfaction with learning management using flipped classroom approach with online multimedia Nervous system and sensory organs of Mathayom 6, the sample used in this research. They are Mathayomsuksa 6 students of Niyom Sin Anusorn School 1, a class of 41 people of the academic year 2022 obtained by simple random sampling. The research instruments included 1) inverted classroom learning activities with online multimedia 2) lesson plans using flipped classroom approach with online mixed media Nervous system and sensory organs, 3) learning achievement test, 4) student satisfaction questionnaire on learning with learning activities. Inverted classroom learning with online multimedia The data were analyzed using mean values($\bar{X}$). Standard deviation (S.D.) and t-test (dependent).

The results of the research revealed that The following were the results: 1. The results of creating and finding the effectiveness of classroom learning activities flipped classroom approach with online multimedia. to promote academic achievement Nervous system and sensory organs of Mathayom 6. Has 5 teaching materials, 8 learning videos, 6 life stories, 1 documentary, 4 online games, 2 worksheets and 2 activity sheets. which has E1/E2 efficiency equal to 87.03/86.54 which is in accordance with the E1/E2 efficiency criterion equal to 80/80. 2. Inverted together with online mixed media Nervous system and sensory organs of Mathayom 6 with academic achievement scores after learning was higher than before learning at statistical significance at the .05 level. 3. Satisfaction with learning management using flipped classroom

approach with online multimedia Nervous system and sensory organs of Mathayom 6, students was high in all instruction. ($\bar{x}$ =4.07, S.D.= 0.70).

Keywords: Flipped Classroom; Online Media; Nervous system and sense organs

บทนำ

วิชาชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีความสำคัญและมีบทบาทสำคัญยิ่งสำหรับสังคมโลก ปัจจุบันและอนาคต เพราะวิชาชีววิทยาเกี่ยวข้องกับคน สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงผลผลิตการเกษตรอุตสาหกรรมสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะทำให้คุณภาพของชีวิตมนุษย์ดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ และวิชานี้เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ช่วยให้นักเรียนรู้ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีพยานในการตรวจสอบได้

การจัดการศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีบทบาทต่อการจัดการศึกษา โดยสามารถแสดงข้อมูลข่าวสารได้ทั้งในรูปแบบของข้อมูล เสียง ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ ทำให้การเรียนรู้ในยุคใหม่เกิดประสบความสำเร็จอย่างรวดเร็ว เป็นการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรม และครูเป็นเพียงผู้ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำ เช่น การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) ก็เป็นอีกหนึ่งในการสอนรูปแบบใหม่ โดยให้ผู้เรียน “เรียนที่บ้าน ทำการบ้านที่โรงเรียน” ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของรัฐบาลที่ต้องการให้การจัดการศึกษามีความยืดหยุ่นตามสภาพและความสนใจของผู้เรียน เป็นการเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนของครู จากการสอนแบบบรรยายหน้าชั้นเรียน ให้กลายเป็นการนำโลกของโรงเรียนเข้าสู่โลกของผู้เรียนซึ่งเป็นโลกยุคดิจิทัลช่วยเหลือเด็กที่มีกิจกรรมและงานมากมายได้เรียนรู้ล่วงหน้าหรือเรียนตามชั้นเรียนได้ง่ายและเข้าใจมากขึ้น ได้รู้จักการจัดการเวลาของตนเอง รวมทั้งช่วยเหลือผู้เรียนอ่อนให้ขวนขวายหาความรู้ในชั้นเรียนซึ่งผู้เรียนเหล่านี้จะถูกทอดทิ้งแต่ในการจัดการเรียนการสอนแบบกลับด้านผู้เรียนจะได้รับความเอาใจใส่จากครูผู้สอน ช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถที่แตกต่างกันให้ก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถของตนเองเพราะผู้เรียนสามารถหยุดและศึกษาเนื้อหาซ้ำได้ ทำให้ผู้เรียนจัดเวลาเรียนของตนเองตามความพอใจ เหนื่อยก็หยุดพักสามารถแบ่งเวลาในการดูศึกษาเนื้อหาเป็นช่วงได้ และเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนเพิ่มขึ้น ห้องเรียนกลับด้านเป็นการประสานการใช้ประโยชน์ระหว่างการเรียนรู้แบบออนไลน์และการเรียนในระบบพบหน้า ครูผู้สอนรู้จักนักเรียนมากขึ้น หน้าทีของครูผู้สอนไม่ใช่เพียงช่วยให้ผู้เรียนได้ความรู้หรือเนื้อหาแต่จะต้องกระตุ้นให้เกิดแรงบันดาลใจ (Inspire) ความสนใจ ให้กำลังใจ รับฟังและช่วยส่งเสริมผู้เรียนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยเสริมสร้างพัฒนาการทางการเรียนรู้ของผู้เรียนเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนผู้เรียนด้วยตนเอง จาก

กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนจัดประสบการณ์ขึ้น ผู้เรียนสามารถที่จะช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกันได้ดีเป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์และทัศนคติของผู้เรียนที่เคยเรียนตามคำสั่งครูผู้สอนหรือทำงานให้เสร็จตามกำหนดเวลา เป็นการเรียนเพื่อตนเองไม่ใช่คนอื่น ช่วยให้ผู้สอนเห็นจุดอ่อนจุดเด่นของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อนต่อกันก็เห็นและช่วยเหลือกันด้วยจุดเด่นของแต่ละคน เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ครูผู้สอนสามารถทำหน้าที่ของการสอนในเชิงสร้างสรรค์เพื่อเสริมสร้างคุณภาพแก่นักเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้รู้อนาคตของชีวิตที่ดีที่สุด ประสานความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครองซึ่งการรับทราบและแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีได้ช่วยให้เกิดความโปร่งใสในการจัดการศึกษา การเรียนแบบกลับด้านโดยนำสาระคำสอนเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต เป็นการเปิดเผยเนื้อหาสาระทางการเรียนให้สาธารณชนได้รู้ สร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้ผู้ปกครองรับทราบ

สื่อประสมออนไลน์มีองค์ประกอบสำคัญ คือ สามารถช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงข้อมูล ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาได้ตามความสะดวกของผู้เรียน ช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียนให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการในแต่ละสื่อประสมออนไลน์จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา หรือผู้ที่มีความต้องการเข้าถึงข้อมูลอื่นได้ รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้และควรต้องมีการจัดทำเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษาสนทนา อภิปราย ชักถามแสดงความคิดเห็นกับผู้สอนหรือเพื่อน ๆ ได้เป็นอย่างดี ในการวัดผลและการประเมินผล ผู้เรียนสามารถรู้ผลการทดสอบได้ทันที ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (post-test) ในลักษณะของสื่อประสมออนไลน์นั้นเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต สัญญาณโทรศัพท์หรือสัญญาณดาวเทียมและนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเครือข่ายในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึกติดตามตรวจสอบและประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์

จากข้อมูลข้างต้นที่กล่าวมา การนำเทคโนโลยีมาช่วยเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์และสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน สอดคล้องกับการศึกษาในยุค ศตวรรษที่ 21 และในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำ และเพื่อช่วยลดปัญหาในด้านจำนวนหนังสือเรียนที่มีไม่เพียงพอต่อผู้เรียน ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษา “การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์” เพื่อที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการศึกษาค้นคว้าการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติ การทบทวน

ความรู้ได้ด้วยตัวเองและยังช่วยลดความเครียดในการศึกษาเนื้อหาที่มากและเข้าใจยากให้เข้าใจง่ายขึ้น นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต และช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับผู้เรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ ของกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย รายละเอียด และวิธีการในการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิคมศิลปป้อนุสรณ์ แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

1.2 ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรม จำนวน 9 ท่าน

1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 3 ท่าน ซึ่งมีประสบการณ์สอนในรายวิชาชีววิทยามาแล้วอย่างน้อย 5 ปี และมีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือปริญญาโทด้านการสอนวิชาชีววิทยา หรือมีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษด้านชีววิทยา

2) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนวัตกรรม 3 ท่าน ซึ่งมีวุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโทด้านเทคโนโลยีและการสอน หรือมีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

3) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผล 4 ท่าน (ผู้เชี่ยวชาญอีก 1 ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญคนเดียวกับด้านเนื้อหา) ซึ่งมีวุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโทด้านการวัดผลและประเมินผล หรือมีวุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโทด้านการวิจัยทางการศึกษา

1.3 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิคมศิลป์อนุสรณ์ จำนวน 39 คน ที่ได้จากการคัดเลือกนักเรียนจากผลการเรียนที่ผ่านมา แบ่งเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน มีคุณสมบัติดังนี้

- 1) เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 และ
- 2) เป็นนักเรียนที่เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ ศึกษาเอกสารการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรม กำหนดขอบข่ายเนื้อหา นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบด้านภาษา และเนื้อหา นำมาแก้ไขปรับปรุง โดยคำถามใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ พบว่าค่าของแบบประเมินความเหมาะสมของห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 4.26 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ ศึกษาทฤษฎีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ศึกษาเนื้อหาวิชาชีววิทยา เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก จากนั้นสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ ได้จำนวน 7 แผน นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ พิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสม และนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง ซึ่งมีค่าความสอดคล้องของจุดประสงค์ เท่ากับ 1.0

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 แบบประเมินเพื่อหาความเหมาะสมของกิจกรรม โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละด้าน แล้วแปลผลของค่าเป็นระดับความเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 103) พิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 จึงถือว่ากิจกรรมมีความเหมาะสม

3.2 หาประสิทธิภาพของกิจกรรม ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรมในแต่ละเรื่องย่อยในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E1) และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนเพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการทำกิจกรรมระหว่างเรียน (E1) มาหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่ได้ และผลจากการทดสอบหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่ได้ เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิคมศิลป์อนุสรณ์ จำนวน 41 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Sample random sampling)

2. แบบแผนการวิจัย

ใช้แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการเรียนรู้ (One Group Pre-Test Post-Test Design)

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T_1	X	T_2

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบ ศึกษาทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ศึกษาหลักสูตร และเนื้อหาวิชาชีววิทยา เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก จากนั้นสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งนำไปใช้จริงจำนวน 30 ข้อ และนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ พิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสม พบว่า มีค่าความสอดคล้องของจุดประสงค์ (IOC) ตั้งแต่ 0.75 – 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ทุกข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try Out) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง -1.00 – 1.00 และมีค่าความยาก (p) อยู่ในช่วง 0.25 – 1.00 จึงคัดเลือกแบบทดสอบมาใช้เก็บข้อมูลจริงจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.50 – 1.00 และนำข้อสอบมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นมีค่า เท่ากับ 0.92 และจัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปใช้จริง

4.การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4.2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก รวม 16 ชั่วโมง

4.3 ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่า t (Dependent Samples t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. กลุ่มตัวอย่าง

ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 41 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกันกับขั้นตอนที่ 2

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามความพึงพอใจ ศึกษาทฤษฎีการสร้าง จากนั้นสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 16 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ พิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมพบว่า มีค่าความสอดคล้อง(IOC) ตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.00 เป็นข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ทุกข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

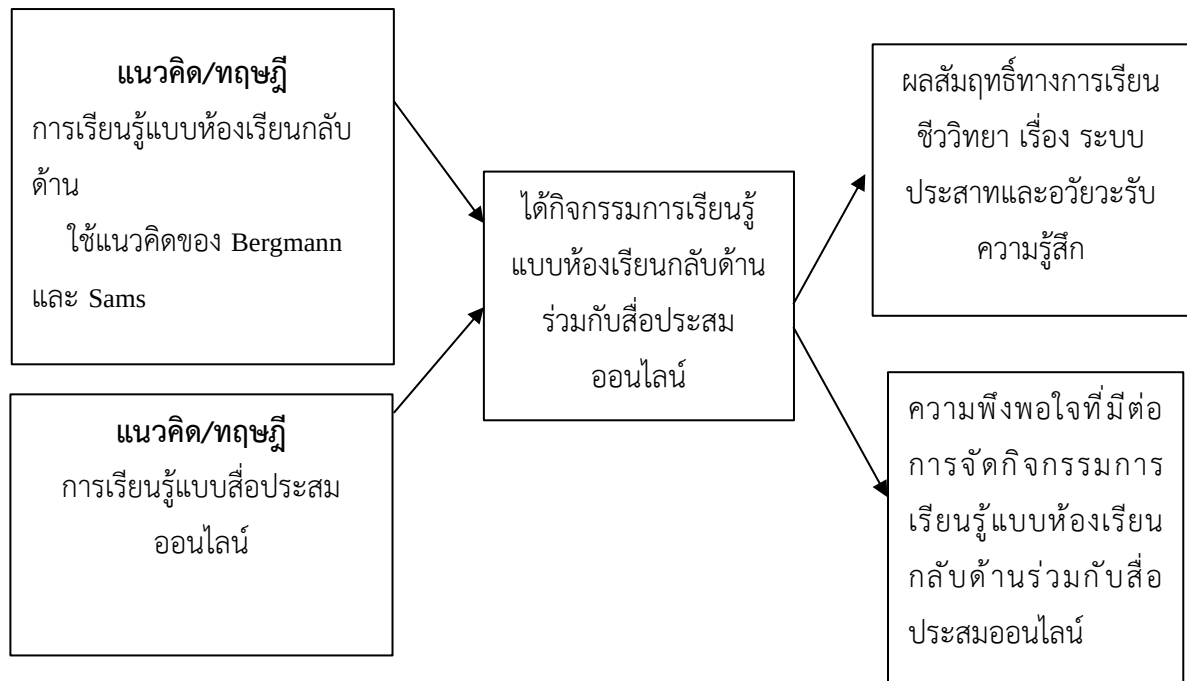
3.1 ผู้วิจัยดำเนินการนำแบบสอบถาม จำนวน 16 ข้อ ส่งให้กับผู้เรียนในรูปแบบออนไลน์ หลังจากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์เรียบร้อยแล้ว

3.2 ตรวจสอบความถูกต้องความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบสอบถาม แล้วไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยวิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย สามารถสรุป ผลการวิจัยได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

พบว่า ผลการสร้างนวัตกรรมจากการสร้าง Google site เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ ได้กิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1) เอกสารประกอบการเรียนการสอน 5 เรื่อง คือ การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์ โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาท ศูนย์ควบคุมระบบประสาทของมนุษย์ การทำงานของระบบประสาท และอวัยวะรับความรู้สึก

2) วิดีโอการเรียนรู้ 8 เรื่อง คือ วงจรประสาทและระบบประสาทสัตว์ กระแสประสาท สมอง ตา และการมองเห็น หูและการได้ยิน การดมกลิ่น การรับรสและผิวหนัง

3) นิทานชีวิต 6 เรื่อง คือ สมอง เซลล์ประสาท การมองเห็น การได้ยิน ปุ่มรับรสและฟัน และผิวหนัง

4) สารคดี 1 เรื่อง คือ ลองลิ้มชิมรส

5) เกมออนไลน์ 4 เรื่อง คือ ระบบประสาทของสัตว์ การทำงานของกระแสประสาท ระบบประสาทมนุษย์และอวัยวะรับความรู้สึก

6) ใบงาน 2 เรื่อง คือ ระบบประสาท และอวัยวะรับความรู้สึก

7) ใบกิจกรรม 2 เรื่อง คือ เซลล์ประสาทถูกปิดและการทดลองเซลล์ประสาท

และผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรม ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ได้ผลดังนี้

1) การหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1 : 1) นำไปทดลองใช้กับผู้เรียน จำนวน 3 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน พบว่า เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอน วิดีโอ สารคดี และใบงาน มีความเหมาะสม แต่เนื้อหาบางเรื่องเข้าใจยาก รูปแบบของเอกสารประกอบการสอน และวิดีโอบางเรื่อง ยังไม่ช่วยดึงดูดความสนใจ และใบกิจกรรมบางเรื่องผู้เรียนไม่เข้าใจกระบวนการทำกิจกรรม ทำให้ใช้เวลาในการทำกิจกรรมนั้นมาก และมีผู้เรียนบางคนยังไม่เข้าใจในการใช้งานระบบ Google site ที่จัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ ทำให้ผู้เรียนเข้าไปเรียนรู้ไม่เป็นระบบ จึงเรียนรู้เนื้อหาได้น้อย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงปรับปรุงรูปแบบของเอกสารประกอบการสอนวิดีโอ บางเรื่องให้ดูน่าสนใจมากยิ่งขึ้น และเพิ่มข้อมูลกระบวนการทำกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มถัดไป และจากการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 3 คน

บทเรียน	ผลการทดสอบ							ผลสัมฤทธิ์	
	1	2	3	4	5	6	7	รวม	หลังเรียน
	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(70)	(30)
เฉลี่ย	6.33	10.00	8.00	10.00	10.00	10.00	10.00	64.33	22.33
ร้อยละ	63.33	100.00	80.00	100.00	100.00	100.00	100.00	91.90	74.44
E ₁ /E ₂	91.90							74.44	

จากตาราง1 พบว่า ในการทำกิจกรรมแต่ละหัวข้อของกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก มีประสิทธิภาพ E₁/E₂ เท่ากับ 91.90/74.44

2) การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่ม (1 : 10) นำไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนระดับสูงจำนวน 3 คน ระดับปานกลางจำนวน 4 คน และระดับต่ำจำนวน 3 คน พบว่า มีผู้เรียนบางส่วนสับสนในกระบวนการเรียนรู้บนเว็บไซต์ว่าจะศึกษาส่วนใดก่อน และมีคำถามว่า “จำเป็นหรือไม่ต้องศึกษาทั้งเอกสารประกอบการเรียนรู้และวิดีโอ ” ผู้วิจัยจึงจัดทำขั้นตอนการใช้งานบนเว็บไซต์ในระบบ Google site ให้กับผู้เรียน และในส่วนของกิจกรรมในห้องเรียน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมในการเรียนรู้อย่างใกล้ชิด พบว่า มีปัญหาเกี่ยวกับการทำกิจกรรม จึงต้องดำเนินการทำกิจกรรมไปที่ละขั้นตอนผู้เรียนจึงเข้าใจกระบวนการทำกิจกรรม ผู้วิจัยได้ปรับปรุงขั้นตอนการทำกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น แล้วนำไปงานและใบกิจกรรมไปทดลองใช้ในการทดลองภาคสนามต่อไป และจากการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:10) จำนวน 10 คน

บทเรียน	ผลการทดสอบ								ผลสัมฤทธิ์
	1	2	3	4	5	6	7	รวม	หลังเรียน
คะแนน	10	10	10	10	10	10	10	70	(30)
เฉลี่ย	4.9	10	8.4	9.6	10	10	9	61.9	23.1
ร้อยละ	49.00	100.00	84.00	96.00	100.00	100.00	90.00	88.43	77.00
E_1/E_2	88.43								77.00

จากตาราง 2 พบว่า ในการทำกิจกรรมแต่ละหัวข้อของกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้สัมผัส มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 88.43/77.00

3) การหาประสิทธิภาพเครื่องมือภาคสนาม (1 : 100) นำกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 26 คน เป็นเวลา 16 คาบเรียน พบว่า จากการศึกษและการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 3 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:100) จำนวน 26 คน

บทเรียน	ผลการทดสอบ								ผลสัมฤทธิ์
	1	2	3	4	5	6	7	รวม	หลังเรียน
คะแนน	10	10	10	10	10	10	10	70	(30)
เฉลี่ย	5.85	7.69	8.23	9.54	10.00	10.00	9.62	60.92	25.96
ร้อยละ	58.46	76.92	82.31	95.38	100.00	100.00	96.15	87.03	86.54
E1/E2	87.03								86.54

จากตาราง 3 พบว่า ในการทำกิจกรรมแต่ละหัวข้อของกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ ผู้เรียนมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 87.03/86.54 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 80/80 ที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมาศึกษาเปรียบเทียบผลต่าง โดยใช้วิธีทางสถิติแบบ T-test dependent samples โดยใช้โปรแกรม SPSS ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 4 ตาราง 4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การทดสอบ	N	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	41	8.05	2.655		
หลังเรียน	41	20.59	3.074	19.325	.000

ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของผู้เรียน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.05 และ 2.665 ตามลำดับ จากนั้นวัดคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.59 และ 3.074 ตามลำดับ สถิติทดสอบ T-test ได้ค่าเท่ากับ 19.325 มีเลขนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 ซึ่งน้อยกว่า .05 แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 และสมมติฐานที่ตั้งไว้

ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับรู้สีกชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ได้ผลแสดงความคิดเห็นกลับคืนมา 41 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แสดงในตาราง 5
ตาราง 5 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรม

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
1. คำชี้แจง			
1.1 ครูแนะนำกระบวนการเรียนเพื่อสร้างความเข้าใจเบื้องต้น	4.20	.64	มาก
1.2 ครูชี้แจงแนวทางการใช้สื่อการสอน	4.00	.84	มาก
2. ด้านเนื้อหา			
2.1 ความยากง่ายของเนื้อหามีความเหมาะสม	3.90	.66	มาก
2.2 เนื้อหาเข้าใจง่าย มีความชัดเจน	3.93	.69	มาก
2.3 มีความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา	4.12	.68	มาก
2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเนื้อหา	4.14	.65	มาก
2.5 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	4.27	.81	มาก
3. ด้านสื่อการเรียนรู้			
3.1 สื่อประสมออนไลน์มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ และน่าสนใจ	4.20	.72	มาก
3.2 การออกแบบหน้าจอบทเรียนมีความเหมาะสม	4.07	.69	มาก
ง่ายต่อการใช้งาน สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม			
3.3 ภาพกราฟฟิก และการออกแบบที่ใช้มีความชัดเจน เหมาะสม	4.05	.67	มาก
3.4 ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดและสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	3.63	.80	มาก
3.5 ผู้เรียนสามารถพัฒนาด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการคิดอย่างมี	3.80	.72	มาก
วิจารณญาณ			
3.6 มีความสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน	4.02	.61	มาก
4. การวัดและประเมินผล			
4.1 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสมและหลากหลาย	4.05	.74	มาก
4.2 การวัดและประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริง	4.32	.61	มาก

4.3 การวัดและประเมินผลตรงตามเนื้อหา	4.34	.62	มาก
รวม	4.07	.70	มาก

จากตาราง 5 พบว่า ระดับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.07$, $SD.= 0.70$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจสูงสุดในด้านเนื้อหา คือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.27$, $SD.=0.81$) ในด้านสื่อการเรียนรู้ คือสื่อประสมออนไลน์มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ และน่าสนใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.20$, $SD.= 0.72$) และด้านวัดและประเมินผล คือการวัดและประเมินผลตรงตามเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.34$, $SD.= 0.62$)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการสร้างและการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากผลการศึกษาสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 80/80 พบว่ามีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 87.03/86.54 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 80/80 ที่กำหนดไว้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสร้างสื่อประสมออนไลน์ที่หลากหลายบน Google site และมีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้รวมถึงการออกแบบสื่อประสมออนไลน์ และแผนการสอนที่เหมาะสม มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน มีการกำหนดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองรวมถึงกิจกรรมที่ต้องดำเนินการโดยครูเป็นผู้ปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเว็บไซต์ที่สร้างบน Google site ได้สะดวก พร้อมทั้งชี้แจงผู้เรียนให้เข้าใจกับขั้นตอน กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และมีขั้นตอนการใช้ให้กับผู้เรียนได้ศึกษาขั้นตอนและกระบวนการดังกล่าว

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานและวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการดำเนินการสร้าง เป็นลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม โดยมีผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ความสอดคล้องของสื่อประสมออนไลน์และตรวจทาน

และผู้วิจัยได้ปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้และสื่อประสมออนไลน์ที่สร้างขึ้นครอบคลุมขอบเขตของเนื้อหาที่กำหนด และมีการลำดับเนื้อหาที่เหมาะสม จึงส่งผลให้ผู้เรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อธิยุทธ แก้วดำรงชัย (2565 : 8) ได้การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยบทเรียนออนไลน์บน Google Sites ร่วมกับเกมวัน เดอ โก เรื่องระบบนิเวศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{x}$ = 23.66 , S.D. = 2.08) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x}$ = 15.90, S.D. = 1.71) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวมเท่ากับ 4.07 และ 0.45 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับมาก เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นมีความหลากหลายของสื่อประสมตรงตามเนื้อหา พร้อมทั้งการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน ได้แก่ บทปฏิบัติการ ใบงาน ใบกิจกรรม แบบฝึกหัด ซึ่งเป็นการวัดและประเมินการปฏิบัติตามกิจกรรมนั้น เป็นไปตามสภาพความเป็นจริง และผู้เรียนรับทราบคะแนนที่ได้รับตลอดภาคเรียนใน Link Google dive ที่ได้ส่งไว้ในกลุ่มห้องเรียนทาง Facebook และในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เหมาะสมกับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการทำกิจกรรมที่หลากหลาย ในเรื่องของการเรียนรู้สื่อประสมออนไลน์บน Google site มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอสอดคล้องกับงานวิจัยของ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เจตินาร์ สายนัย (2565 : 7) ได้พัฒนาสื่อประสมออนไลน์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแนวคิด เกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.52, S.D. = 0.55)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน ผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมและประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อคอยชี้แนะแนวทางเมื่อเกิดปัญหา และทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด และเป็นส่วนช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความกล้าแสดงออกในการแสดงความคิดเห็นร่วมกันในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์ ทำให้มีเวลาในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น แต่ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการคิด การออกแบบ และการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้สอนควรมีการยืดหยุ่นในเรื่องของเวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

3. ผู้สอนต้องดำเนินการติดตามการเรียนรู้ผ่านสื่อออนไลน์ว่าผู้เรียนทุกคนได้มีการศึกษาเนื้อหาในบทเรียนมาก่อนเข้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าร่วมการเรียนรู้ในห้องเรียนไปพร้อมกัน และเป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้

4. การจัดกิจกรรมหรือการเรียนการสอนในห้องเรียน ไม่ควรจัดกิจกรรมหรือการเรียนการสอนมากเกินไป เนื่องจากจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนน้อยลง ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย และเหนื่อยต่อการทำกิจกรรม

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสื่อประสมออนไลน์นั้นเหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยี เช่น มีคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ผู้สอนควรติดตามผลหลังการทำกิจกรรมในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ในด้านเจตคติในการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. ควรพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับผ่านสื่อประสมออนไลน์ ใช้อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น การคิดเชิงสร้างสรรค์ ความสามารถในการสืบค้นข้อมูล การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นต้น

3. ควรปรับเพิ่มค่าประสิทธิภาพเป็น 85/85 เนื่องจากค่าประสิทธิภาพที่ได้เกินกำหนดที่ตั้งไว้ที่ 80/80 ซึ่งตามอาจารย์ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้กำหนดความคลาดเคลื่อนต่ำสุดหรือสูงสุดไม่เกิน 2.5 ถ้าเกินให้ปรับขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น

เอกสารอ้างอิง

- เจตินาร์ สายนัย และ อัมพร วัจนะ. (2565). การพัฒนาสื่อประสมออนไลน์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแนวคิดเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 . (พิมพ์ครั้งที่ 2). *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*. 12 (1), 229-243.
- ธีรยุทธ แก้วดำรงชัย และ อัมพร วัจนะ. (2565) การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ด้วยบทเรียนออนไลน์บนGoogle Sites ร่วมกับเกมวัน เดอ โก เรื่องระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3. (พิมพ์ครั้งที่ 7). *Journal of Roi Kaensarn Academi*. 7 (5), 10-24.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.