

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
**Study of Academic Achievement in Chemistry 4 of Grade 12 Students' into
a Learning Management of Flipped Classroom Via
E-Learning Courseware**

วงศ์วุฒิ เตียบทอง และ อัมพร วัจนะ

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Wongwut Tiebthong and Umporn Wutchana

Ramkhamhaeng University

Corresponding Author E-Mail : wongwut@prachuabwit.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในวิชาเคมี 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 24 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนประจวบวิทยาลัย ได้จากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านวิชาเคมี 4 2) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ วิดีทัศน์ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ควบคู่กับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ทดสอบก่อนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าความแตกต่างด้วย t-test dependent sample

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพเป็น 82.57/82.83 สอดคล้องตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน; บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

* วันที่รับบทความ: 4 เมษายน 2564; วันแก้ไขบทความ 20 เมษายน 2564; วันตอบรับบทความ: 24 เมษายน 2564

Received: April 4, 2021; Revised: April 20, 2021; Accepted: April 24, 2021

Abstracts

The objectives of this study aimed to, 1) study an efficiency of learning management on flipped classroom via e-learning courseware in Chemistry 4 of grade 12 students' according to criterion, 80/80. 2) study academic achievement of grade 12 students by learning management on flipped classroom via e-learning courseware in Chemistry 4. The sample were 24 students who study at 12 grade of Prachuabwittayalai school in the first semester by a simple random sampling. The research instruments were 1) flipped classroom lesson plans 2) e-learning courseware consisted of videos and e-books 3) academic achievement test. The statistical procedures used in the analysis of the data included mean, percentage, standard deviation and t-test dependent sample

The results revealed that:

1) An efficiency of learning management on flipped classroom via e-learning courseware in Chemistry 4 of grade 12 students' was 82.57/82.83.

2) An academic achievement after studying on flipped classroom via e-learning courseware in Chemistry 4 was significantly higher at .05 level.

Keywords: Academic Achievement; Flipped Classroom; E-Learning Courseware

บทนำ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำเป็นปัญหาที่บ่งบอกถึงคุณภาพของการศึกษาไทย ผ่านการพิจารณาจากคะแนนการทดสอบระดับชาติได้จากคะแนน O-NET และระดับนานาชาติจากคะแนนสอบ PISA (กระทรวงศึกษาธิการ: 2563: ออนไลน์) แม้ว่านักเรียนไทยจะเรียนวิชาหลักเช่น ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นเวลาถึง 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ แต่ผลการทดสอบยังคงมีคะแนนต่ำกว่าประเทศอื่น (โชติก ปัญญาวรานันท์ (2563: ออนไลน์) ได้กล่าวถึงสาเหตุหนึ่งของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไว้ว่า หลักสูตรการศึกษาของไทยกำหนดให้นักเรียนเรียนหนังสือเฉลี่ยปีละ 160 วัน ใกล้เคียงกับของประเทศสหรัฐอเมริกาที่กำหนดไว้ 180 วัน แต่ในบริบทจริงนักเรียนไทยไม่ได้เรียนอย่างเต็มเวลาจนครบ 160 วัน เนื่องจากถูกแทรกด้วยวันหยุดชดเชย และกิจกรรมอื่นๆ ทำให้เวลาเรียนไม่เพียงพอ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงต่ำลง

การยกระดับผลสัมฤทธิ์อาจทำได้หลายวิธี แนวทางหนึ่งได้แก่ การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้จากครูเป็นศูนย์กลางเป็นเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พัฒนาครูที่เป็นผู้บรรยายให้กลายเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำในการเข้าถึงข้อมูลและสร้างองค์ความรู้ผ่านวิธีการต่างๆ ซึ่งเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทอย่างมากในกระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ (สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย: 2558: 3) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเดือนเมษายน 2563 ที่เกิดการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 จึงจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงการรวมกลุ่มคนจำนวนมาก กระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีการศึกษาทางไกลและระบบออนไลน์สำหรับการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1/2563

การนำเทคโนโลยีมาผนวกกับการจัดการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รวมถึงเครือข่าย อินเทอร์เน็ตนี้เรียกว่า E-Learning มีหลากหลายรูปแบบเช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสอนบนเว็บ การเรียน

ออนไลน์ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบ E-Learning เป็นรูปแบบที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องรวมตัวกันเพื่อเรียนรู้จากครูภายในโรงเรียน สอดคล้องกับมาตรฐานการระยะห่างทางสังคม (social distancing) ที่กระทรวงศึกษาธิการกำลังดำเนินการ

การเรียนการสอนออนไลน์จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่นำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถตอบสนองแนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ปี พ.ศ.2542 ที่ต้องให้การจัดการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกสถานที่และทุกเวลา โดยรายละเอียดภายในของการเรียนรู้ผ่านอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยสื่อรูปแบบต่างๆได้แก่ เนื้อหา รูป เสียง วิดิทัศน์ และสื่ออื่นๆ ถึงอย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้ออนไลน์ยังมีปัญหาบางประการคือ การบริหารจัดการผู้เรียนให้สนใจเรียนรู้ผ่านสื่อออนไลน์ที่ครูจัดทำขึ้น เนื่องจากนักเรียนอาจเข้าถึงแหล่งข้อมูลอื่นๆบนอินเทอร์เน็ตแทนการเรียน (จินตวีร์ คล้ายสังข์ อ่างอิงถึงโน นครินทร์ สุกใส. 2561: 15)

การเรียนรูแบบผสมผสาน (hybrid learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จุดเด่นของการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี รูปแบบนี้เป็นที่นิยมเนื่องจากสามารถเข้าถึงได้สะดวก (จินตวีร์ คล้ายสังข์: 2555: 2) ตัวอย่างแนวทางการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเข้ามาประกอบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน และปรับเปลี่ยนครูจากผู้บรรยายมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกได้แก่ ห้องเรียนกลับด้าน (flipped classroom) ที่จัดเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่ผสมผสานการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนเข้ากับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี โดยให้นักเรียนศึกษาวิดิทัศน์ของครูที่มีเพียงสาระสำคัญของเนื้อหานอกเวลาเรียน แล้วดำเนินกิจกรรมหรือการทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน เหตุที่ทำเช่นนี้เนื่องจากเวลาในชั้นเรียนมีจำกัด และการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมเป็นช่วงเวลาสำคัญที่นักเรียนจะได้ฝึกทักษะและสามารถปรึกษาครูได้ จึงนำมาจัดเป็นกิจกรรมในชั้นเรียนแทนการบรรยาย (วิจารณ์ พานิช: 2556: 21-39) กล่าวถึงจุดเด่นของห้องเรียนกลับด้านไว้ว่า การที่นักเรียนได้เรียนรู้สาระสำคัญมาก่อนแล้วมาแลกเปลี่ยน อภิปรายในชั้นเรียนจะส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีและเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนั้นยังมีเวลาเหลือเพื่อเพิ่มเติมสิ่งอื่นๆและฝึกทักษะมากขึ้น

ผู้วิจัยในฐานะครูสาขาวิชาเคมีได้พบปัญหาร่วมกับครูที่รับผิดชอบในรายวิชาเดียวกันผ่านการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ได้แก่ นักเรียนขาดการศึกษาทบทวนเนื้อหาก่อนเข้าชั้นเรียน เวลาจัดการเรียนไม่เพียงพอด้วยกิจกรรมภายนอกและวันหยุดพิเศษ นอกจากนั้นบทบาทและการจัดการเรียนรู้ของครูยังขาดลักษณะของผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้ให้คำแนะนำที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และขาดการนำเทคโนโลยีที่ใกล้ตัวของผู้เรียนมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้เกิดปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีต่ำ และจากแนวทางการแก้ไขข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี4 ด้วยการจัดการเรียนรูแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนประจวบวิทยาลัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในวิชาเคมี 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 4 ห้องเรียน โรงเรียนประจวบวิทยาลัย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 109 คน

1.2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 24 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก

2. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน, บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้เรื่องสารอินทรีย์และพันธะของคาร์บอน, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการเขียนสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาเคมี โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านจำนวน 6 แผน

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 บทนำเคมีอินทรีย์
- 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พันธะของคาร์บอน
- 3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สูตรโครงสร้างแบบย่อและแบบผสม
- 4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สูตรโครงสร้างแบบเส้นและมุม
- 5) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การหมุนของพันธะในสารอินทรีย์
- 6) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ไอโซเมอร์ซีม

ดำเนินการสร้างแผนจัดการเรียนตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) ดำเนินการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี สาระเคมี 1 คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการ

เรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- 2) แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
- 3) ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี 4 แบบห้องเรียนกลับด้าน
- 4) ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านพิจารณาคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้
- 5) สรุปผลการประเมินคุณภาพแผนจัดการเรียนรู้ จึงดำเนินการแก้ไข ปรับปรุงตาม

คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

- 6) จัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

- 1) วิดีทัศน์ เรื่อง บทนำเคมีอินทรีย์
- 2) วิดีทัศน์ เรื่อง พันธะของคาร์บอน
- 3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนสูตรโครงสร้างแบบย่อและแบบผสม
- 4) วิดีทัศน์ เรื่อง การเขียนสูตรโครงสร้างแบบเส้นและมุม
- 5) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การหมุนของพันธะในสารอินทรีย์
- 6) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ไอโซเมอร์ซิม

ดำเนินการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 2) ดำเนินการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้สอดคล้องกับแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิชา

เคมี 4 แบบห้องเรียนกลับด้านได้แก่ วิดีทัศน์ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง

- 3) สร้างแบบฝึกหัดตรวจสอบการศึกษาด้วยตนเองทุกหัวข้อในระบบของ Google

Classroom

- 4) ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านพิจารณาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 5) สรุปผลการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ปรับปรุงตามคำแนะนำของ

ผู้เชี่ยวชาญ

- 6) ดำเนินการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับ

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายบุคคล

2.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้เรื่องเคมีอินทรีย์และพันธะของคาร์บอนทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยดำเนินการดังนี้

- 1) ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ จุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนจัดการเรียนรู้

2) สร้างแบบทดสอบวัดความรู้ และตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

3) นำแบบทดสอบวัดความรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเคมีจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหาระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วจึงตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาในข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Item Objective Congruence) โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

4) นำแบบทดสอบวัดความรู้ที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ความ ค่าความยาก-ง่าย (item difficulty หรือ p) และค่าอำนาจจำแนก (item discrimination หรือ r) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

5) คัดเลือกข้อสอบวัดความรู้จำนวน 30 ข้อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ตามวิธี Kuder-Richardsin Method (KR-20) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2.4 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการเขียนสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ

1) ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และจุดประสงค์การเรียนรู้

2) สร้างแบบทดสอบวัดทักษะในรูปแบบอัตนัย ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ และเกณฑ์การให้คะแนน

3) นำแบบทดสอบวัดทักษะ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเคมีจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหาระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และประเมินความสอดคล้องระหว่างเกณฑ์การให้คะแนนกับข้อสอบ

4) ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาในข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Item Objective Congruence) โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำแบบทดสอบวัดความรู้ที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้แล้ววิเคราะห์ค่าความยาก-ง่าย (item difficulty หรือ p) และค่าอำนาจ จำแนก (item discrimination หรือ r) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

6) คัดเลือกข้อสอบวัดทักษะจำนวน 4 ข้อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ตามวิธี Cronbach's Alpha โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2.5 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาเคมีที่เป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ

1) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาเคมี กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

2) สร้างแบบประเมินเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาเคมี

3) นำแบบประเมินเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาเคมีเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเคมีจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างเกณฑ์กับนิยามเชิงปฏิบัติการ

4) ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิง

5) นำแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ตามวิธี Cronbach' Alpha โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1) ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ โดยระหว่างการเรียนรู้แต่ละแผนจัดการเรียนรู้จะดำเนินการเก็บคะแนนระหว่างเรียน บันทึกเป็นคะแนนกระบวนการ (E₁)

2) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บคะแนนหลังเรียน บันทึกเป็นคะแนนผลลัพธ์ (E₂)

3) วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) ดำเนินการเก็บข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์บันทึกคะแนนการทดสอบ เป็นคะแนนก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 24 คน

2) ดำเนินการตามแผนจัดการเรียนรู้ เมื่อเสร็จสิ้นทั้ง 6 แผน จึงเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้านความรู้ ทักษะการเขียนสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์ และเจตคติต่อการเรียนรู้ เคมีกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 24 คน

3) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติที่กำหนด

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1) วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการหาประสิทธิภาพ E₁/E₂

4.2) วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมี 1 ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

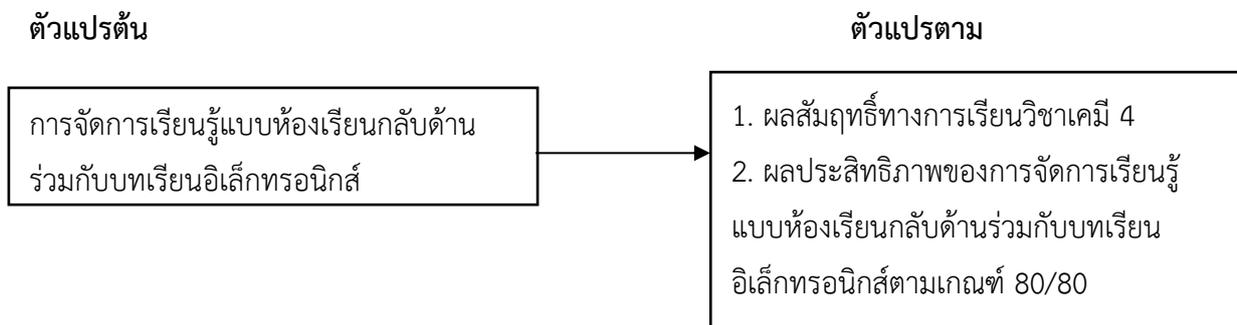
1) วิเคราะห์ด้านความรู้จากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองโดยคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบ t-test dependent sample

2) วิเคราะห์ด้านทักษะจากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองโดยคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบ t-test dependent sample

3) วิเคราะห์เจตคติจากคะแนนการทำแบบวัดเจตคติก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง โดยคำนวณ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่า t-test dependent sample

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ขั้นตอน	คะแนนเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 48 คะแนน)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	E1	คะแนนเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	E2
รายบุคคล	34.00	2.65	70.83	14.67	0.58	73.33
กลุ่มย่อย	37.78	2.68	78.70	15.56	2.19	77.78
ภาคสนาม	39.63	3.84	82.57	16.57	2.69	82.73

จากตารางพบว่าค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ในระดับรายบุคคล กลุ่มย่อย และภาคสนามเป็น 70.83/73.33 78.70/77.78 และ 82.57/82.73 ตามลำดับ

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนด้านความรู้

การทดสอบ	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่า t	Sig.
ก่อนเรียน	24	14.50	4.926	14.098*	.000
หลังเรียน	24	22.04	4.894		

$p \leq .05$

จากผลการศึกษพบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.50 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 22.04 คะแนน จากคะแนนเต็มเท่ากับ 30 คะแนน แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้หลังเรียนแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการเขียนสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนด้านทักษะการเขียนสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์

การทดสอบ	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่า t	Sig.
ก่อนเรียน	24	5.21	1.956	14.172*	.000
หลังเรียน	24	10.50	2.703		

$p \leq .05$

จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 5.21 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 10.50 คะแนน จากคะแนนเต็มเท่ากับ 15 คะแนน แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะหลังเรียนแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ด้านเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาเคมี

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบผลการประเมินเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาเคมีก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่า t	Sig.
ก่อนเรียน	24	2.86	0.417	6.207*	.000
หลังเรียน	24	3.16	0.256		

$p \leq .05$

จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน มีคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาเคมีก่อนเรียนเท่ากับ 2.86 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 3.16 คะแนน แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาเคมีหลังเรียนแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เท่ากับ 82.57/82.83 เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ของสมมติฐานการศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในด้านความรู้ ทักษะการเขียนสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์ และเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาเคมี มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 เนื่องจากแผนจัดการเรียนรู้มีรายละเอียดที่ชัดเจน อีกทั้งได้ดำเนินการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ รวมไปถึงข้อสังเกตที่พบหลังจากการนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างรายบุคคล กลุ่มย่อย และภาคสนาม นอกจากนั้นยังได้ประยุกต์ใช้หลักการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามแนวทางของ Mayer (2548 อ้างอิงถึงใน จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2555 : 36-40) ได้แก่ หลักการมัลติมีเดีย ที่มีการใช้ภาพที่เกี่ยวข้องมาประกอบสอดแทรกเข้าระหว่างข้อความสั้นๆ จัดวางอย่างเหมาะสม ไม่มีข้อความมากเกินไป หลักการแยกความสนใจ (split-attention principal) โดยสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จัดหมวดหมู่สาระที่เป็นกลุ่มเดียวกันไว้ด้วยกัน โดยได้จัดเรียงตามลำดับของเนื้อหาสาระ หลักการประสาทสัมผัส (modality

principle) โดยออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอเนื้อหาสาระในรูปแบบที่หลากหลายจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น ได้แก่การสร้างวีดิทัศน์ที่มีภาพและเสียงประกอบ และหลักการความซ้ำที่ไม่จำเป็น (redundancy principle) เป็นการหลีกเลี่ยงการนำเสนอเนื้อหาสาระเดียวกันด้วยรูปแบบที่ต่างกันไปในเวลาเดียวกัน เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนสับสนว่าต้องสนใจส่วนใดเป็นหลัก ด้วยการเลือกรูปแบบการนำเสนอเป็นเสียงร่วมกับรูปภาพ ไม่แทรกตัวอักษรที่เป็นข้อความซ้ำลงไปในวีดิทัศน์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในด้านความรู้ ทักษะการเขียนสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์ และเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาเคมี มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ได้ยึดหลักการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผ่านการใช้คำถามกระตุ้นการคิดของผู้เรียน ประกอบกับการลงมือปฏิบัติกิจกรรมซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีกว่าการรับความรู้จากการบอก (นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงค์, 2562 : 6-7) นอกจากนี้การลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองของผู้เรียนจะก่อให้เกิดประสบการณ์ตรง เป็นผลให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้งและถาวร

และการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นรูปแบบที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่นที่เน้นการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นภายในชั้นเรียน การจัดการเรียนรู้ในการศึกษารุ่นนี้ได้นำเทคโนโลยีเข้ามาส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแนวทางที่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงได้ง่าย เอื้อต่อการศึกษาตามความสะดวกของนักเรียน และสามารถที่ศึกษาเนื้อหาส่วนที่ยังไม่เข้าใจซ้ำได้ด้วยตนเอง (วิจารณ์ พานิช : 30-31) จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากผลการทดลองข้างต้น สอดคล้องกับการศึกษาของ วรรษา มณีรัตน์ (2560 : 65) ที่ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และการศึกษาของ เบญจพร สุคนธร (2561 : 32) ที่ศึกษาแนวทางการใช้ห้องเรียนกลับด้านในการเรียนการสอนวิชาเคมีสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีคะแนนหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 จำนวนร้อยละ 53.68

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1. ประเมินความพร้อมในด้านเทคโนโลยีและสัญญาณอินเทอร์เน็ตของนักเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับความพร้อมของนักเรียนแต่ละบุคคล

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ปรับเปลี่ยนโปรแกรมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้มีความน่าสนใจ ได้แก่ การใช้โปรแกรม flash ที่สามารถสร้างคำถามและให้นักเรียนตอบภายในโปรแกรมเดียวกันได้ สร้างภาพเคลื่อนไหวที่แตกต่างไปจาก วิดีทัศน์ทั่วไป
2. เพิ่มช่องทางการเข้าถึงบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบ offline เพื่อตอบสนองนักเรียนที่ไม่สามารถเข้าถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (ม.ป.ป.). สรุปผลการวิจัย เรื่อง ค่าใช้จ่ายเอกชนทางการศึกษาของนักเรียนไทย. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2563. แหล่งที่มา: <https://www.moe.go.th/moe/upload/news20/FileUpload/34437-7077.pdf>
- จินตวิริ์ คล้ายสังข์. (2555). *อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ : แนวคิดสู่การปฏิบัติสำหรับการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งในทุกระดับ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โชคก ปัญญาวรานันท์. (2556). แก้ปัญหา “เวลาไม่พอ”. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2563. แหล่งที่มา: <http://oknation.nationtv.tv/blog/ministryoflearning/2013/09/21/entry-1>
- นวลจิตต์ เขาวงกตพิงศ์. (2562). เพื่อนคู่คิดครูวิทยาศาสตร์มีอาชีพ : การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการเขียนแผนจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เบญจพร สุขนคร. (2561). *แนวทางการใช้ห้องเรียนกลับด้านในการเรียนการสอนวิชาเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต: บัณฑิตวิทยาลัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทย์ยา มณีรัตน์. (2560). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง*. กรุงเทพมหานคร: เอส.อาร์. พรินติ้งแมสโปรดักส์.
- สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.