

บทความวิจัย

การพัฒนาความตรงเวลาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาเคมี ด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานการสืบเสาะ สื่อสังคมออนไลน์ ตัวออกและบัตรสะสมคะแนน ผ่านการออกแบบบทเรียนโดยใช้กิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

พรพรรณ สกนธวัฒน์¹ และสุวัฒน์ ผาบัณฑา^{2,*}¹กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนห้วยลึกผดุงวิทยา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

*Email: suwat.p@nrru.ac.th

รับบทความ: 12 สิงหาคม 2564 แก้ไขบทความ: 3 กันยายน 2564 ยอมรับตีพิมพ์: 7 กันยายน 2564

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความตรงเวลาในรายวิชาเคมีโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานการสืบเสาะ สังคมออนไลน์ ตัวออก และบัตรสะสมคะแนน ผ่านการออกแบบบทเรียนโดยใช้กิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 และ 12 คน ในโรงเรียนขยายโอกาส จังหวัดนครราชสีมา ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และ 2564 ตามลำดับ งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนใช้สำหรับ PLC 3 วงรอบ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแผนการเรียนรู้ 3 แผน ที่จัดการเรียนแบบในสถานศึกษาและออนไลน์ แบบสังเกตพฤติกรรม ชุดใบงานวางแผนการทดลอง ตัวออก บัตรสะสมคะแนน และแบบประเมินพฤติกรรม การวิเคราะห์พฤติกรรมด้านวินัยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้ การส่งงานตรงเวลาในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และ 2564 มีนักเรียนที่ส่งงานตรงเวลาคิดเป็นร้อยละ 95.83 และ 63.89 ของนักเรียนทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งเห็นว่าแผนการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน สามารถพัฒนาการส่งงานที่มอบหมายตรงตามกำหนดเวลาได้ อย่างไรก็ตาม ผลของการเรียนรู้ในสถานศึกษาและออนไลน์เพื่อเสริมสร้างวินัยของนักเรียนชี้ให้เห็นว่าการเรียนในสถานศึกษาทำให้มีพฤติกรรมทางวินัยที่ดีกว่า นอกจากนี้ครูยังสามารถพัฒนาการออกแบบบทเรียนผ่านกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้อีกด้วย

คำสำคัญ: ความตรงเวลา เคมี การสืบเสาะ สื่อสังคมออนไลน์ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

อ้างอิงบทความนี้

พรพรรณ สกนธวัฒน์ และสุวัฒน์ ผาบัณฑา. (2564). การพัฒนาความตรงเวลาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาเคมี ด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานการสืบเสาะ สื่อสังคมออนไลน์ ตัวออกและบัตรสะสมคะแนน ผ่านการออกแบบบทเรียน โดยใช้กิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 4(2), 204 - 216.

Research Article

The development of punctuality for eleventh grade students in chemistry with blended learning based on inquiry, social media, exit ticket and scorecard through lesson design by using professional learning community activity.

Pornpun Sakonthawat¹ and Suwat Pabchanda^{2,*}

¹Department of Science and Technology, Huay Luek Phadung Wittaya School, Sikhiu District, Nakhon Ratchasima Province

²Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Mueang District, Nakhon Ratchasima Province

*Email: suwat.p@nrru.ac.th

Received <12 August 2021>; Revised <3 September 2021>; Accepted <7 September 2021>

Abstract

The study aimed to develop punctuality in chemistry using blended learning based on inquiry, social media, exit ticket and scorecard through lesson design by using professional learning community activity. The experimental groups were 8 and 12 students of eleventh grade students in an opportunity expansion school, Nakhon Ratchasima province in the first semester of academic year 2020 and 2021, respectively. This research applied classroom action research for 3 PLC cycles. The instruments in this research comprised 3 learning plans with onsite and online learning managements, behavior observation form, a set of laboratory plan worksheets, exit ticket, scorecard and behavior assessment. The disciplinary behavior analysis was statistically analyzed by mean, percentage, standard deviation and relative standard deviation. The results of the research can be summarized as follows: punctuality in the first semester of academic year 2020 and 2021, the percentage of submitting their work on time of 95.83 and 63.89 percent, respectively, demonstrating that the three learning plans could be improved deliver on-time assignment. However, the effects of onsite and online learning to enhance the students' disciplines indicated that the onsite learning gained better disciplinary behaviors. Moreover, the teacher was able to develop a lesson design through the professional learning community process.

Keywords: Punctuality, chemistry, inquiry, social media, professional learning community

Cite this article:

Sakonthawat, P. and Pabchanda, S. (2021). The development of punctuality for eleventh grade students in chemistry with blended learning based on inquiry, social media, exit ticket and scorecard through lesson design by using professional learning community activity (in Thai). **Journal of Science and Science Education**, 4(2), 204 - 216.

บทนำ

ปัญหาการขาดวินัยของผู้เรียนสามารถสำรวจพบในนักเรียนไทยในทุกระดับช่วงชั้น (Toemngam, Ngamprakhon, and Saengnont, 2019; Kaewpila and Thongprong, 2021) ปัญหาการขาดวินัยของนักเรียนในสถานศึกษามีหลายด้าน เช่น ด้านการทำงานที่มอบหมายส่งตรงตามกำหนดเวลา (Tabsee, 2009) และการเข้าเรียนตรงเวลา (U-Kong, 2018) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการวิจัยผลของการจัดกิจกรรมการศึกษาในระบบโรงเรียนเพื่อพัฒนาเยาวชนในกรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน อายุระหว่าง 10 ถึง 18 ปี ประเด็นปัญหาด้านวินัยในตนเอง 6 ด้าน ได้แก่ ความตรงเวลา การวางแผนการทำงาน การปฏิบัติตามกฎระเบียบ การรู้จักประเมินตนเอง ความเสมอต้นเสมอปลาย และความซื่อสัตย์ (Koomthanom and Ratana-Ubol, 2015) ดังนั้นปัญหาการขาดวินัยของผู้เรียนด้านความตรงเวลาเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญ

จากการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผ่านการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) (Panich, 2012) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Bunwirat and Boonsathorn, 2018; Intharaksa, 2019) เป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบหนึ่งที่มีความนิยมนำมาปรับใช้พัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมด้านทักษะในศตวรรษที่ 21 ในงานวิจัยที่ผ่านมาได้นำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในรายวิชาเคมีโดยการผสมผสานกับผังกราฟิก (Graphic Organizers) (Yothawaramontri, Phoprom and Wongsawat, 2013) วิธีการแบบเปิด (Open Approach) (Klinkla, Phibanchon and Srisanyong, 2016) เทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย (Panachai et al., 2018) ปัญหาเป็นฐาน (Tingta et al., 2018) การโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ (Janhom and Jantrasee, 2019) แบบจำลองเชิงกายภาพ (Tipchai et al., 2019) แบบจำลองอนุภาค (Panachai and Supasorn, 2020) และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction, CAI) (Khwanput, Chaiprasert and Wannaprapha, 2020) และห้องเรียนกลับด้าน (flipped classroom) (Tagaew, 2021) เป็นต้น ในปีการศึกษา 2564 เกิดสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) อย่างรุนแรง ส่งผลให้ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนภายในสถานศึกษา (onsite) ได้ตลอดทั้งภาคเรียน ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นแบบออนไลน์ (online) งานวิจัยที่ผ่านมาใช้การจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ในรูปแบบต่าง ๆ อาทิเช่น บทเรียนผ่านโปรแกรมประยุกต์ (Applications) (Intharaksa, 2019) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Rakkrathok and Sovajassatakul, 2020) และสื่อสังคมออนไลน์เฟซบุ๊ก (Facebook) (Supkul, Sahatsathatsana and Sungsrakaew, 2020) เป็นต้น ผู้วิจัยพิจารณาจากงานวิจัยในชั้นเรียนที่ผ่านมาและมีความคิดเห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์น่าจะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาเคมี และสามารถส่งงานตรงเวลาได้

ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปฏิบัติการสอนในรายวิชาเคมีทุกระดับชั้นของโรงเรียนห้วยลึกผดุงวิทยา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา จากข้อมูลผลการเรียนของนักเรียนปีการศึกษา 2560 ถึง 2562 พบว่าในทุกะดับชั้นที่จัดการเรียนรู้ในเนื้อหาของบางหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนไม่สามารถส่งงานได้ตรงเวลาประมาณร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดในชั้นเรียน ซึ่งตามมาด้วยปัญหาการติดการประเมินผลการเรียนในช่วงปลายภาคเรียน จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่พัฒนาผู้เรียนในด้านการส่งงานไม่ตรงเวลาผ่านการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับสื่อการเรียนรู้ที่คาดว่าช่วยทำให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกฝนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ในงานวิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะด้วยการให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากก่อนล่วงหน้าและส่งร่องรอยการศึกษาล่วงหน้าผ่านกลุ่มเฟซบุ๊ก (Facebook) (Supkul, Sahatsathatsana and Sungsrakaew, 2020) เมื่อถึงเวลาที่ครูผู้สอนจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ร่วมทำกิจกรรมกลุ่มร่วมระดมความคิดเห็นเขียนแผนผังการทดลองซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการเขียนแผนผังการทดลอง เมื่อปฏิบัติกิจกรรมการทดลองและได้ผลการทดลองแล้ว ผู้เรียนนำเสนอข้อมูลผลการทดลองผ่านการอภิปรายผลระหว่างกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเดินชมผลงาน (Gallery Walk) ก่อนหมดเวลาคาบเรียนให้นักเรียนตอบคำถามผ่านตั๋วออก (Exit Ticket) เป็นรายบุคคล และครูใช้บัตรสะสมคะแนนบันทึกการส่งงานตรงเวลาของนักเรียน การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้พัฒนานักเรียนในรายวิชาเคมี 3 (ว32223) ทั้ง 3 บทเรียน ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของแก๊ส ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊ส และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส โดยใช้กิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพช่วยพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้จากการระดมความคิดเห็นของครูต้นแบบ (Model teacher) ครูผู้ร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher) พี่เลี้ยงทางวิชาการ (Mentor) (Pabchanda, 2020) ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) (Pabchanda, 2020) และผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อใช้กระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ Facebook ตั๋วออก และบัตรสะสมคะแนน ในวิชาเคมี 3 (ว32223) จำนวน 3 แผน ได้แก่

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของแก๊ส ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊ส และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส

2. เพื่อเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา (onsite) และออนไลน์ (online) ที่มีผลต่อการพัฒนาการส่งงานตรงเวลาในรายวิชาเคมี 3 (ว32223) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนห้วยลึกผดุงวิทยา

3. เพื่อพัฒนาด้านการเขียนแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์ผ่านการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย กรอบแนวคิดการวิจัย กลุ่มเป้าหมาย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาการเรียนรู้ด้านการส่งงานตรงเวลาและการเขียนแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และ 2564 ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ผ่านสังคมออนไลน์ Facebook คลิปวิดีโอต้น ใบงานเขียนแผนผังการทดลองวิทยาศาสตร์ ตัวออก และบัตรสะสมคะแนน ในรายวิชาเคมี 3 (ว32223) เรื่อง แก๊สและสมบัติของแก๊ส จำนวน 3 แผน ได้แก่ แผนที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของแก๊ส แผนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊ส และแผนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส ตัวแปรต้นในงานวิจัยนี้คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ได้ผ่านการออกแบบบทเรียนด้วยกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาและออนไลน์ ส่วนตัวแปรตามคือ การส่งงานตรงเวลา และการเขียนแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์ กรอบแนวคิดการวิจัยสรุปแนวคิดโดยสังเขปแสดงดังภาพที่ 1 ในงานวิจัยนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้ด้านความตรงเวลาและการเขียนแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์เรื่องแก๊สและสมบัติของแก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

กลุ่มเป้าหมาย

ในงานวิจัยในชั้นเรียนนี้เลือกกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนห้วยลึกผดุงวิทยา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และ 2564 จำนวน 8 คน และ 12 คน ตามลำดับ โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจงจากประชากรทั้งหมด เนื่องจากโรงเรียนนี้เป็นโรงเรียนขยายโอกาสจึงมีนักเรียนแต่ละระดับชั้นจำนวนไม่มาก และกลุ่มตัวอย่างนี้เป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการวิจัยนี้ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้พัฒนาผู้เรียน เครื่องมือเก็บข้อมูล และเครื่องมือประเมินผล ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

เครื่องมือที่ใช้พัฒนาผู้เรียน ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry) จำนวน 3 แผน ที่ผ่านการประชุมวิพากษ์แผนจากกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ PLC (Sriwana and Pabchanda, 2021) ได้แก่ แผนที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของแก๊ส แผนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊ส และแผนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส ได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสามแผนไปปฏิบัติการสอน (เปิดชั้นเรียน) และประชุมสะท้อนผลหลังการเปิดชั้นเรียนเพื่อหาแนวปฏิบัติที่ดีและสิ่งที่ควรปรับปรุงครั้งถัดไปในกิจกรรม PLC

2. สื่อคลิปวิดีโอที่สนับสนุนการทดลองความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของแก๊ส ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊ส และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส (IPST Chemistry, 2019) ที่ผ่านพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยสมาชิกครูทีม PLC 3 ท่านในประชุมวิพากษ์แผนกิจกรรม PLC ทั้งสามสื่อคลิปวิดีโอที่สนับสนุนการทดลองมีค่า IOC เท่ากับ 1.00

3. สื่อสังคมออนไลน์ผ่านกลุ่ม Facebook ชื่อกลุ่ม “Chemistry by kruann” สำหรับการสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียนและครูผู้สอน (Sakonhawatt, 2019)

เครื่องมือเก็บข้อมูล ได้แก่

1. ใบงานเขียนแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์ของแผนการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน จำนวน 3 ใบงาน ที่ผ่านพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยสมาชิกครูทีม PLC 3 ท่านในประชุมวิพากษ์แผนกิจกรรม PLC ทั้งสามใบงานเขียนแผนผังการทดลองมีค่า IOC เท่ากับ 1.00

2. ตั๋วออก (Exit ticket) เป็นคำถามปลายเปิดที่ผ่านพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยสมาชิกครูทีม PLC 3 ท่านในประชุมวิพากษ์แผนกิจกรรม PLC คำถามปลายเปิดมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.80 - 1.00

3. สื่อสังคมออนไลน์ผ่านกลุ่ม Facebook ชื่อกลุ่ม “Chemistry by kruann” สำหรับส่งงานศึกษาล่วงหน้าก่อนเรียน (Sakonhawatt, 2019)

เครื่องมือประเมินผล ได้แก่

1. เกณฑ์การให้คะแนนชิ้นงานแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยสมาชิกครูทีม PLC 3 ท่านในประชุมวิพากษ์แผนกิจกรรม PLC ทั้งสามเกณฑ์การให้คะแนนชิ้นงานมีค่า IOC เท่ากับ 1.00

2. เกณฑ์การให้คะแนนตั๋วออก (Exit ticket) ที่ผ่านพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยสมาชิกครูทีม PLC 3 ท่านในประชุมวิพากษ์แผนกิจกรรม PLC ทั้งสามเกณฑ์การให้คะแนนตั๋วออก มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

1. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้: นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนส่งชิ้นงานแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในสื่อสังคมออนไลน์ผ่านกลุ่ม Facebook ชื่อกลุ่ม “Chemistry by kruann” และครูผู้สอนบันทึกเวลาการส่งงานของนักเรียนเป็นรายบุคคลในบัตรสะสมคะแนนโดยใช้เวลาที่ปรากฏการส่งงานในกลุ่ม Facebook (Sakonhawatt, 2019)

2. ขั้นตอนการส่งงานตรงเวลา: ดำเนินการในระหว่างการใช้แผนการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม แบ่งกลุ่มละ 2 ถึง 3 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์และส่งตามกำหนดเวลา ครูผู้สอนบันทึกเวลาการส่งงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มเพื่อประเมินการส่งงานตรงเวลาตามเกณฑ์ให้คะแนน (Scoring Rubric) ที่ออกแบบไว้

3. ขั้นตอนประเมินหลังการขึ้นฝึกการส่งงานตรงเวลา: ก่อนหมดเวลาคาบเรียน นักเรียนตอบคำถามผ่านตั๋วออก และครูผู้สอนบันทึกเวลาการส่งงานของนักเรียนเป็นรายบุคคลในบัตรสะสมคะแนนเพื่อประเมินการส่งงานตรงเวลาตามเกณฑ์ให้คะแนนที่ออกแบบไว้

4. ครูผู้สอนเก็บชิ้นงานที่ส่งผ่านสื่อสังคมออนไลน์ แผนผังการทดลอง ตั๋วออกและบัตรสะสมคะแนน เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในการประชุมสะท้อนผลการเปิดชั้นเรียนในกิจกรรม PLC โดยใช้เกณฑ์ให้คะแนนที่ออกแบบไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบเกณฑ์ให้คะแนนการส่งงานตรงเวลาและคุณภาพของชิ้นงานของผู้เรียน ซึ่งมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ การประเมินการส่งงานตรงเวลาได้ออกแบบเกณฑ์ให้คะแนนโดยมีประเด็นในการประเมิน 3 รายการ ประกอบด้วย 1) เวลาส่งบันทึกสรุปการเรียนรู้ก่อนเรียนรายบุคคลผ่านกลุ่ม Facebook 2) เวลาส่งแผนผังการทดลองกลุ่ม และ 3) เวลาส่งคำตอบของคำถาม Exit Ticket ดังแสดงในตารางที่ 1 ในงานวิจัยนี้กำหนดเกณฑ์ผ่านประเมินผลการส่งงานตรงเวลาที่คะแนนรวมรายการประเมินที่ 1 และ 3 ตามตารางที่ 1 ซึ่งคิดผลคะแนนรวมการส่งงานตรงเวลาของนักเรียน

รายบุคคลที่ประเมินได้มากกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 6 คะแนน คือ คะแนนที่ผ่านเกณฑ์อยู่ในช่วง 5 ถึง 6 คะแนน ส่วนรายการประเมินที่ 2 ทำงานกลุ่มและส่งงานการเขียนแผนผังการทดลองจากการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มที่ได้รับมอบหมายนั้นเป็นขั้นตอนการฝึกให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันทำงานส่งงานตรงเวลา และเป็นเวลาส่งงานของกลุ่มจึงไม่นำมาประเมินการส่งงานตรงเวลารายบุคคล

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนการส่งงานตรงเวลาและระดับคุณภาพในแต่ละรายการประเมิน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. เวลาส่งบันทึกสรุปการเรียนรู้ก่อนเรียนรายบุคคลผ่านกลุ่ม Facebook	ส่งงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนดไม่เกิน 5 นาที	ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 5 - 10 นาที
2. เวลาส่งแผนผังการทดลองกลุ่ม	ส่งงานก่อนหมดเวลา 3 นาที	ส่งงานก่อนหมดเวลา 1 นาที*	ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 1 - 5 นาที**
3. เวลาส่งคำตอบของคำถาม Exit Ticket	ส่งงานก่อนหมดเวลา 3 นาที	ส่งงานก่อนหมดเวลา 1 นาที*	ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 1 - 5 นาที**

หมายเหตุ: * ส่งงานก่อนหมดเวลา 1 นาที เพื่อให้ให้นักเรียนมีเวลาเพียงพอในขั้นตอนส่งงาน

** ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 1 - 5 นาที เพื่อให้ให้นักเรียนมีเวลาเตรียมตัวเรียนในรายวิชาอื่นต่อไป

การประเมินคุณภาพชิ้นงานของนักเรียนได้ออกแบบเกณฑ์ให้คะแนน โดยมีประเด็นในการประเมิน 3 รายการ ประกอบด้วย 1) บันทึกสรุปเนื้อหาจากวิดีโอที่ค้นพบพื้นฐานก่อนเรียน 2) แผนผังการทดลองกลุ่มและ 3) คุณภาพคำตอบของคำถาม Exit Ticket ดังแสดงในตารางที่ 2 ในงานวิจัยนี้กำหนดเกณฑ์ผ่านประเมินผลคุณภาพชิ้นงานรายบุคคลโดยใช้คะแนนรวมรายการประเมินที่ 1 และ 3 ซึ่งคิดคะแนนรวมคุณภาพชิ้นงานของนักเรียนรายบุคคลที่ประเมินได้มากกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 6 คะแนน คือ คะแนนที่ผ่านเกณฑ์อยู่ในช่วง 5 ถึง 6 คะแนน ส่วนรายการประเมินที่ 2 กิจกรรมกลุ่มเขียนแผนผังการทดลองจึงไม่นำมาประเมินคุณภาพชิ้นงานรายบุคคล

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนชิ้นงานและระดับคุณภาพในแต่ละรายการประเมิน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. บันทึกสรุปเนื้อหาจากวิดีโอที่ค้นพบพื้นฐานก่อนเรียน	เขียนสรุปเนื้อหาในวิดีโอที่ค้นพบและแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	เขียนสรุปเนื้อหาในวิดีโอที่ค้นพบและแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน	เขียนสรุปเนื้อหาในวิดีโอที่ค้นพบไม่ได้เขียนแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์
2. แผนผังการทดลองกลุ่ม	เขียนแผนผังการทดลองได้ครบถ้วน ถูกต้อง เป็นที่ยอมรับของกลุ่มอื่น	เขียนแผนผังการทดลองได้ครบถ้วน มีบางส่วนที่กลุ่มอื่นช่วยเพิ่มเติม	เขียนแผนผังการทดลองได้ แต่มีส่วนใหญ่ที่กลุ่มอื่นและครูช่วยเพิ่มเติม
3. คุณภาพคำตอบของคำถาม Exit Ticket	คำตอบถูกต้องและให้เหตุผลตามหลักการวิทยาศาสตร์	คำตอบถูกต้องแต่ให้เหตุผลไม่ใช่หลักการวิทยาศาสตร์	ตอบคำถามถูกต้องแต่ไม่ระบุเหตุผล

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC)

งานวิจัยนี้ใช้กิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้จากการประชุมออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการระดมความคิดของครูต้นแบบ ครูผู้ร่วมเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้อำนวยการสถานศึกษา ในรายวิชาเคมี 3 (ว32223) เรื่อง แก๊สและสมบัติของแก๊ส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และ 2564 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานจำนวน 3 แผน ได้แก่ แผนที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของแก๊ส แผนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊ส และแผนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสามแผนที่ผ่านการพัฒนาด้วยกิจกรรม PLC จำนวน 3 วงรอบ PLC ได้แนวปฏิบัติ

ที่ดีในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผู้เรียนด้านการส่งงานตรงเวลาและการเขียนแผนผังการทดลองวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. **ขั้นสร้างความสนใจ:** ให้นักเรียนบันทึกสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากสื่อคลิปวิดีโอ และใบความรู้ ส่งบันทึกสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ก่อนเรียนและแผนผังการทดลองผ่านสื่อสังคมออนไลน์ในกลุ่ม Facebook ชื่อกลุ่ม “Chemistry by kruann” ตามวันและเวลาที่ครูกำหนด (Sakonhawatt, 2019) ขั้นสร้างความสนใจนี้ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจและความพร้อมระดับหนึ่งในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และส่งงานภายในระยะเวลาที่กำหนดได้ การใช้ Facebook ในงานวิจัยนี้ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา (Supkul, Sahatsathatsana and Sungsrikaew, 2020)

2. **ขั้นสำรวจและค้นหา:** ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จัดการเรียนรู้ที่ห้องเรียนในสถานศึกษา (onsite) โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มๆ ละ 2 ถึง 3 คน และแบ่งหน้าที่นักเรียนแต่ละคนรับผิดชอบทำงานกลุ่ม เขียนแผนผังการทดลอง ปฏิบัติการทดลองและนำเสนอผลการทดลองโดย Gallery Walk ทำให้นักเรียนได้นำข้อดีที่ได้จากกลุ่มอื่นมาปรับปรุงผลงานของกลุ่มตนเอง จากนั้นนักเรียนส่งแผนผังการทดลองตามเวลาที่กำหนด ครูผู้สอนประทับตราในบัตรสะสมคะแนนของนักเรียนรายบุคคลเพื่อบันทึกเวลาการส่งงานของนักเรียนตามกลุ่ม ส่วนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ได้จัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ตามสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) จึงจำเป็นต้องให้นักเรียนร่วมกลุ่มกันผ่านสื่อสังคมออนไลน์ และนำเสนอแผนผังการทดลองผ่านห้องเรียนออนไลน์ และครูผู้สอนประทับตราในบัตรสะสมคะแนนบันทึกเวลาการส่งงานออนไลน์

3. **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป:** นักเรียนสะท้อนผลสิ่งที่เรียนรู้จะรับจากสื่อคลิปวิดีโอ ใบงาน และการลงมือปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ หลังจากนักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากการนำเสนอของกลุ่มอื่นผ่านกิจกรรม Gallery Walk ได้นำข้อมูลมาปรับปรุงแผนผังการทดลองของตนเองให้ดีขึ้นอย่างไรบ้าง โดยมีครูคอยแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับให้นักเรียนสามารถปรับปรุงชิ้นงานได้

4. **ขั้นขยายความรู้:** นักเรียนเรียนรู้จากสื่อสถานการณ์จำลอง และวิดีโอที่เกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติการทดลองไปประยุกต์ใช้และอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง การตอบคำถามปลายเปิดช่วยให้ผู้เรียนสรุปความรู้ในขั้นการปิดบทเรียนได้ดีขึ้น

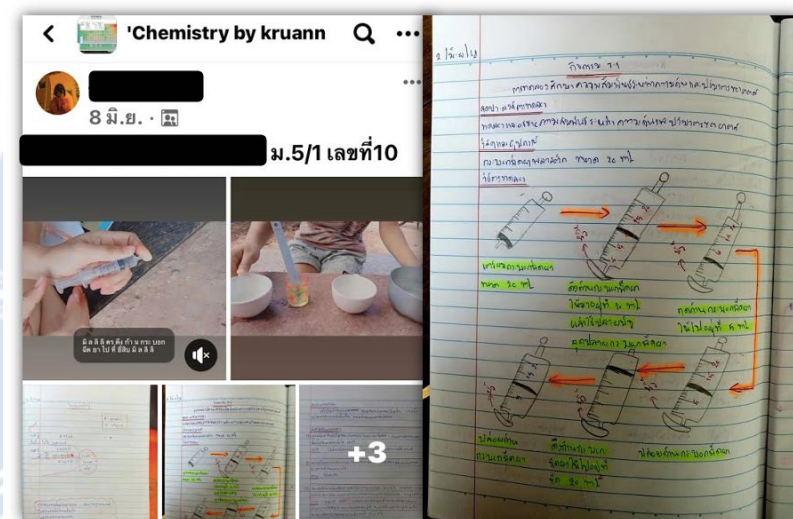
5. **ขั้นประเมินผล:** นักเรียนรายบุคคลตอบ 1 คำถามปลายเปิดเกี่ยวกับความรู้ที่เรียนครั้งนี้สอดคล้องกับชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง ผ่าน Exit Ticket และประทับตราในบัตรสะสมคะแนนบันทึกเวลาการส่งงานของนักเรียนรายบุคคลช่วยกระตุ้นการส่งงานตรงเวลาได้ดี

ตารางที่ 3 กิจกรรมเรียนรู้หลักที่ใช้พัฒนาผู้เรียนของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ Facebook ตัวออก และบัตรสะสมคะแนน ในวิชาเคมี 3 (ว32223) เรื่องแก๊สและสมบัติของแก๊ส

แผนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมเรียนรู้หลักที่ใช้พัฒนาผู้เรียน
1. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของแก๊ส	สื่อคลิปวิดีโอ: การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของอากาศ ตามลิงก์ https://youtu.be/XXJ2KJcwOw (IPST Chemistry, 2019) แผนผังการทดลอง: การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของอากาศ (ส่งภายใน 10 นาที) คำถามหลัก (Exit ticket) : ในชีวิตประจำวันมีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของแก๊สอย่างไรบ้าง? (ส่งภายใน 5 นาที)
2. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊ส	สื่อคลิปวิดีโอ: การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของอากาศ ตามลิงก์ https://youtu.be/k0dV84nPDns (IPST Chemistry, 2019) แผนผังการทดลอง: การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของอากาศ (ส่งภายใน 10 นาที) คำถามหลัก (Exit ticket) : ในชีวิตประจำวันมีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊สอย่างไรบ้าง? (ส่งภายใน 5 นาที)
3. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส	สื่อคลิปวิดีโอ: การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส ตามลิงก์ https://youtu.be/zX_69BhFO-U (IPST Chemistry, 2019)

แผนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมเรียนรู้หลักที่ใช้พัฒนาผู้เรียน
	แผนผังการทดลอง: การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมล ของแก๊ส (ส่งภายใน 10 นาที) คำถามหลัก (Exit ticket) : ในชีวิตประจำวันมีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊สอย่างไรบ้าง? (ส่งภายใน 5 นาที)

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนรู้หลักที่ใช้พัฒนาผู้เรียนของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ Facebook ตัวออก และบัตรสะสมคะแนน ในวิชาเคมี 3 (ว32223) จำนวน 3 แผน ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของแก๊ส ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊ส และ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส แสดงในตารางที่ 3



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการส่งชิ้นงานการศึกษาเนื้อหาการเรียนผ่านกลุ่ม Facebook ชื่อกลุ่ม “Chemistry by kruann”



ภาพที่ 3 ตัวอย่างบัตรสะสมคะแนนการส่งงานของนักเรียนรายบุคคล

การประเมินการส่งงานตรงเวลาของนักเรียน

จากการเก็บข้อมูลเวลาการส่งงานของผู้เรียนรายบุคคลทั้งการเขียนสรุปบันทึกการเรียนรู้ล่วงหน้าและแผนผังการทดลองผ่านสื่อสังคมออนไลน์กลุ่ม Facebook ชื่อกลุ่ม “Chemistry by kruann” (Sakonhawatt, 2019) ตัวอย่างการส่งงานดังภาพที่ 2 และส่งคำตอบของคำถาม Exit Ticket เมื่อนำข้อมูลเวลาการส่งงานของนักเรียนรายบุคคลจากบัตรสะสมคะแนนการส่งงานของนักเรียนรายบุคคล ตัวอย่างบัตรสะสมคะแนนส่งงานตรงเวลา ดังแสดงในภาพที่ 3 มาประเมินผลการส่งงานตรงเวลาตามเกณฑ์ให้คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 1 จากผลส่งงานตรงเวลาและส่งเข้ารายบุคคลของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่

5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และ 2564 ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่าในปีการศึกษา 2563 และ 2564 มีจำนวนนักเรียนที่ส่งงานตรงเวลาของทั้งสามแผนการจัดการเรียนรู้โดยผ่านเกณฑ์ที่คะแนนรวมมากกว่า 4 คะแนน (คะแนนเต็ม 6 คะแนน) คิดเป็นค่าเฉลี่ยที่ร้อยละ 95.83 และ 63.89 ของนักเรียนทั้งหมด ตามลำดับ ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การส่งงานตรงเวลามากกว่าร้อยละ 60 แสดงว่ารูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานนี้ช่วยพัฒนาการส่งงานตรงเวลาของนักเรียนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งสองกลุ่มเป้าหมายซึ่งได้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา (Klinkla, Phibanchon and Srisanyong, 2016; Supkul, Sahatsathatsana and Sungsrakaew, 2020) นอกจากนี้ยังพบว่าในปีการศึกษา 2564 จัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ มีค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การส่งงานตรงเวลาน้อยกว่าในปีการศึกษา 2563 ที่จัดการเรียนภายในสถานศึกษา ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนที่สถานศึกษาช่วยครูผู้สอนสามารถสังเกตและกระตุ้นพฤติกรรมนักเรียนของผู้เรียนรายบุคคลได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ส่งผลต่อการพัฒนาการส่งงานตรงเวลาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

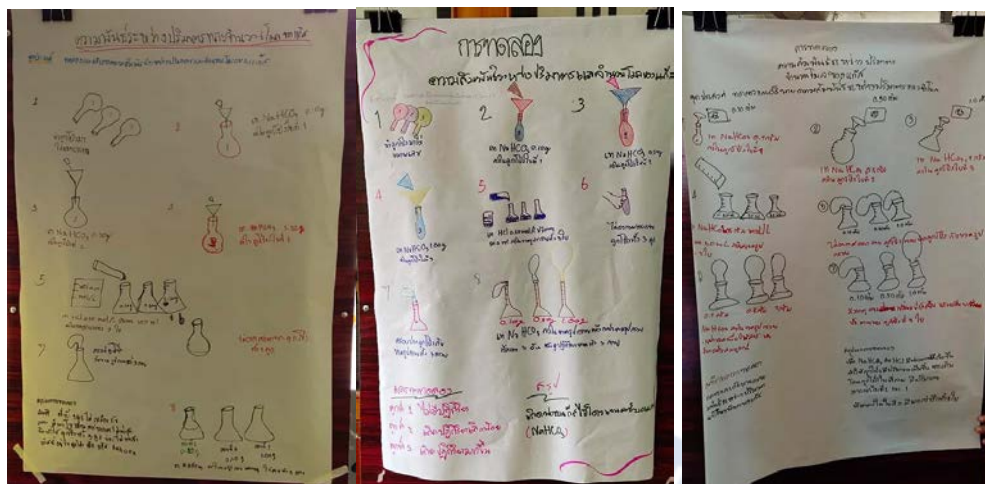
เมื่อพิจารณาร้อยละค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD) ของจำนวนนักเรียนที่ส่งงานตรงเวลาทั้งสามแผนการจัดการเรียนรู้ในปีการศึกษา 2563 และ 2564 มีค่าเท่ากับร้อยละ 7.53 และ 7.53 ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 4) ซึ่งค่า %RSD มากกว่าร้อยละ 5 (Sriwana and Pabchanda, 2021) ซึ่งให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสามแผนไม่ว่าจะจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนที่สถานศึกษา หรือ ผ่านระบบออนไลน์ ทำให้ผลพัฒนาการส่งงานตรงเวลาเปลี่ยนแปลงไปตามระดับความยากง่ายของเนื้อหา และความพร้อมของผู้เรียน

ตารางที่ 4 ผลส่งงานตรงเวลาและส่งเข้ารายบุคคลของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และ 2564

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	จำนวนนักเรียน ปีการศึกษา 1/2563		จำนวนนักเรียน ปีการศึกษา 1/2564	
	ส่งงานตรงเวลา	ส่งงานช้า	ส่งงานตรงเวลา	ส่งงานช้า
1	7	1	7	5
2	8	0	8	4
3	8	0	8	4
ค่าเฉลี่ย	7.67	0.33	7.67	4.33
ร้อยละ	95.83	4.17	63.89	36.11
SD	0.58	0.58	0.58	0.58
%RSD	7.53	173.21	7.53	13.32

การประเมินคุณภาพแผนผังการทดลองของนักเรียน

ภายหลังการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน ครูผู้สอนได้รวบรวมชิ้นงานของนักเรียนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม (ดังแสดงในภาพที่ 4) มาให้สมาชิกครูในทีมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ PLC ช่วยกันประเมินคุณภาพของแผนผังการทดลองโดยการใช้เกณฑ์การให้คะแนนตามตารางที่ 2 ผลการประเมินชิ้นงานผ่านและควรปรับปรุงตามเกณฑ์การประเมินของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และ 2564 ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่าในปีการศึกษา 2563 และ 2564 มีจำนวนนักเรียนที่สามารถสร้างแผนผังการทดลองผ่านตามเกณฑ์การประเมินของทั้งสามแผนการจัดการเรียนรู้คิดเป็นค่าเฉลี่ยที่ร้อยละ 79.17 และ 69.44 ของนักเรียนทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งให้เห็นว่านักเรียน ม.5/1 ทั้งสองปีการศึกษาสามารถเรียนรู้ตามรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้และสร้างชิ้นงานแผนผังการทดลองที่มีคุณภาพผ่านตามเกณฑ์การประเมินได้ประมาณร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยที่ผ่านมาได้ (Yothawaramontri, Phoprom and Wongsawat, 2013) ใช้ผังกราฟิกร่วมกับการเรียนแบบสืบเสาะในเรื่องพันธะเคมีส่งผลให้ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 29.13 คะแนน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 72.83 ของคะแนนเต็ม นอกจากนี้การให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหา ก่อนเริ่มเรียนผ่านการชมคลิปวิดีโอทัศน์การสาธิตการทดลอง (IPST Chemistry, 2019) และลองสร้างชิ้นงานแผนผังการทดลองทั้ง 3 แผนในงานวิจัยนี้ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลับด้านช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียนเช่นเดียวกับงานวิจัยที่ผ่านมา (Tagaew, 2021)



ภาพที่ 4 ตัวอย่างชิ้นงานกลุ่มการเขียนแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 5 ผลประเมินคุณภาพชิ้นงานรายบุคคลของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และ 2564

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	จำนวนนักเรียนปีการศึกษา 1/2563		จำนวนนักเรียนปีการศึกษา 1/2564	
	ผ่าน	ควรปรับปรุง	ผ่าน	ควรปรับปรุง
1	5	3	7	5
2	6	2	7	5
3	8	0	11	1
ค่าเฉลี่ย	6.33	1.67	8.33	3.67
ร้อยละ	79.17	20.83	69.44	30.56
SD	1.53	1.53	2.31	2.31
%RSD	24.12	91.65	27.71	62.98

ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ได้จัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาโดยแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 2 ถึง 3 คน และแบ่งหน้าที่นักเรียนแต่ละคนในการรับผิดชอบทำงานกลุ่มส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี และส่งชิ้นงานแผนผังการทดลองตามเวลาที่กำหนดซึ่งมีร้อยละของจำนวนนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ที่คุณภาพชิ้นงานผ่านตามเกณฑ์การประเมินมากกว่าในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ที่ประสบปัญหาการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) จึงจำเป็นต้องจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ให้นักเรียนร่วมกลุ่มกันผ่านสัคมออนไลน์และนำเสนอชิ้นงานแผนผังทดลองผ่านห้องเรียนออนไลน์ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนที่สถานศึกษาช่วยพัฒนาผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานเขียนแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์เพราะในห้องเรียนที่สถานศึกษา ครูผู้สอนมีโอกาและสามารถสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลในระหว่างทำกิจกรรมเขียนแผนผังทดลองเป็นรายบุคคล พร้อมให้ข้อเสนอแนะสะท้อนกลับ (Feedback) ให้ความช่วยเหลือแนะนำผู้เรียนเพื่อปรับปรุงชิ้นงานทันทีและทั่วถึงกว่าการจัดการสอนแบบออนไลน์ ซึ่งผลที่ได้จากงานวิจัยนี้แตกต่างจากงานวิจัยที่ผ่านมาในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนวิชาเทคโนโลยี วิทยาการคำนวณ 2 เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะเท่ากับ 16.56 และนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.63 (Rakkrathok and Sovajassatakul, 2020) ความแตกต่างของผลการเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่างการสอนแบบปกติ (onsite) และการเรียนรู้แบบออนไลน์ (online) ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของรายวิชาที่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้พัฒนานักเรียนด้านการส่งงานตรงเวลาและการเขียนแผนผังการทดลองวิทยาศาสตร์โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานการสืบเสาะ สังคมออนไลน์ ตัวออก และบัตรสะสมคะแนน ในรายวิชาเคมี 3 (ว32223) ที่ผ่านประชุมวิพากษ์แผนในกิจกรรม PLC จำนวน 3 แผน ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของแก๊ส ความสัมพันธ์

ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊ส และ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวนำไปพัฒนานักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และ 2564 จำนวน 8 และ 12 คน ตามลำดับ จากผลการวิจัยนี้สามารถสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการสังคมออนไลน์ Facebook ตัวออก (Exit ticket) และบัตรสะสมคะแนนที่ออกแบบบทเรียนผ่านกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ PLC ทั้ง 3 แผน สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และ 2564 ส่งงานตรงเวลาคิดเป็นร้อยละ 95.83 และ 63.89 ของนักเรียนทั้งหมด ตามลำดับ

2. การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนภายในสถานศึกษา (onsite) ช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านการส่งงานตรงเวลาและคุณภาพชิ้นงานเขียนแผนผังการทดลองวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ (online)

3. ด้านการพัฒนาการเรียนรู้ในการเขียนแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 และ 2564 สามารถเขียนแผนผังการทดลองทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คิดเป็นร้อยละ 79.17 และ 69.44 ของนักเรียนทั้งหมด ตามลำดับ

4. การใช้สังคมออนไลน์ผ่านกลุ่ม Facebook ที่ครูผู้สอนสร้างกลุ่มชื่อ “Chemistry by KruAnn” (Sakonthawat, 2019) เพื่อให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากคลิปวิดีโอและใบงานให้นักเรียนสืบค้นด้วยตนเองเพิ่มเติมช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจและความพร้อมก่อนร่วมทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้นและส่งงานภายในระยะเวลาที่กำหนดได้

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ควรพิจารณาระดับความยากง่ายของแต่ละเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกันในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เหมาะสมกับความพร้อมของกลุ่มตัวอย่างผู้เรียน

2. ความพร้อมของครูผู้สอนที่ทำหน้าที่เป็นครูต้นแบบ และครูผู้ร่วมเรียนรู้ที่รวมกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ PLC ในด้านเวลาปฏิบัติกิจกรรม PLC ที่สะดวกทุกท่าน

3. ความพร้อมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศผ่านสื่อสังคมออนไลน์ทั้งผู้เรียนและครูผู้สอน

4. การเลือกใช้หรือผลิตสื่อวิดีโอที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดการเรียนรู้ มีความยาวของคลิปวิดีโอไม่เกิน 10 นาที และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนที่อยากจะเรียนรู้ด้วยตนเองได้

5. ควรออกแบบคำถามปลายเปิดให้นักเรียนทราบก่อนชมคลิปวิดีโอเพื่อให้สามารถสรุปประเด็นสำคัญจากกิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาหาวิธีในการพัฒนาการนำเสนอชิ้นงานแผนผังการทดลองวิทยาศาสตร์ด้วยวาจาของผู้เรียนให้ได้ตามมาตรฐานการนำเสนอด้วยวาจาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงในอนาคตต่อไปได้

2. ควรศึกษาหาวิธีในการพัฒนาการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการสะท้อนคิดและประเมินชิ้นงานแผนผังการทดลองวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนคนอื่นเพื่อให้เกิดการระดมความคิดเห็นอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้โดยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งของท่านผู้บริหารสถานศึกษา ได้แก่ นายสกุลพงศ์ โชคดีรัชย์ภักดิ์ (ผู้อำนวยการสถานศึกษา) นายวิษณุรัตน์ ธีระธนบุรศรี (หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ) นายจัญญ์ เผือกจันทัก (หัวหน้างานส่งเสริมพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมนักเรียน) และนายสุพจน์ โตจะโปะ (หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) โรงเรียนห้วยลึกผดุงวิทยา อำเภอสี่คิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ที่ให้การส่งเสริมและสนับสนุนการทำกิจกรรม PLC และวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนและครูผู้สอน งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากเงินอุดหนุนกิจกรรมพัฒนาวิชาชีพแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประจำปีงบประมาณ 2563 ของคุรุสภา (รหัสเครือข่าย 6341010) ขอขอบคุณครูผู้ร่วมเรียนรู้ในทีม PLC นางสาวสมควร ฝ่ายสระน้อย และนางสิริพร เพียรปฐ ที่ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกิจกรรม PLC สุดท้ายขอขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับพี่เลี้ยงทางวิชาการ นางเกศินี ศรีวรรณ (ครูวิทยฐานะเชี่ยวชาญ โรงเรียนโรงเรียนสี่คิ้ว “สวัสดีผดุงวิทยา”) และผู้เชี่ยวชาญในกิจกรรม PLC ผศ.ดร.สุวัฒน์ ผาบัจันดา (คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา) ที่ให้ความกรุณาเสียสละเวลาแนะนำองค์ความรู้ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้วิจัย และเสนอแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Bunwirat, N. and Boonsathorn, S. (2018). Inquiry-based learning: an effective pedagogical approach for empowering 21st century learners and education 4.0 in Thailand (in Thai). **Political Science and Public Administration Journal**, 9(1), 163-183.
- <https://www.facebook.com/groups/2293246204226603>.
- Intharaksa, P. (2019). Learning management with social media (in Thai). **Journal of Education Naresuan University**, 21(4), 357-365.
- IPST Chemistry. (2019). The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), Retrieved 23 June 2019, from <https://www.youtube.com/channel/UCpDkRTlUrrcQTa2VutDCfg>.
- Janhom, P. and Jantrasee, R. (2019). Grade 11 students' scientific argumentation learned using argument-driven inquiry in chemistry laboratory (in Thai). **Walailak Journal of Learning Innovations**, 5(1), 21-36.
- Kaewpila, P. and Thongprong, A. (2021). Teacher's opinions on self-discipline of secondary school student in group 6 under the secondary educational service area office 1 (in Thai). **Journal of Roi Kaensarn Academi**, 6(3), 173-184.
- Khwanput, K., Chaiprasert, P and Wannaprapha, W. (2020). A study effect of inquiry-based learning with computer assisted instruction on learning achievement in Chemistry and satisfaction for grade 11 students (in Thai). **Narkbhutparitat Journal**, 12(2), 160-172.
- Klinkla, R., Phibanchon, S. and Srisanyong, S. (2016). The effect of inquiry learning and open approach on stoichiometry chemistry to develop ability in analytical thinking for 11th grade students (in Thai). **Journal of Education Naresuan University**, 18(1), 211-217.
- Koomthanom, N. and Ratana-Ubol, A. (2015). Effect of organizing non-formal education activities to enhance self-discipline in youth (in Thai). **An Online Journal of Education**, 10(4), 562-573.
- Pabchanda, S. (2020). Lesson learned in the best practices of mentor for motivation of professional learning community by NRRU model (in Thai). **Journal of Educational Administration, Silpakorn University**, 11(1), 206-214.
- Pabchanda, S. (2020). The best practices of coach for motivation of motivation of professional learning community by NRRU model (in Thai). **Journal of Education, Srinakharinwirot University**, 22(1), 1-16.
- Panachai, K. and Supasorn, S. (2020). Development of grade-10 students' conceptual understanding of ionic compound by using inquiry learning in conjunction with particulate models (in Thai). **Journal of Science and Science Education**, 3(2), 165-176.
- Panachai, K., Matarat, P., Tamuang, S. and Supasorn, S. (2018). Eleventh grade students' conceptual understanding and mental models on chemical equilibrium from learning by using inquiry incorporated with predict-observe-explain technique (in Thai). **Journal of Science and Science Education**, 1(1), 49-60.
- Panich, V. (2012). The way to create learning for 21 st century students (in Thai). Bangkok, Thailand: Sodsri-Saritwong Foundation.
- Rakkrathok, P. and Sovajassatakul, T. (2020). The development of web-based instruction using inquiry-based learning on information management for grade 7 students (in Thai). **Journal of Industrial Education**, 19(3), 82-90.

- Sakonthawat, P. (2019). Facebook group of Chemistry by kruann (in Thai), Retrieved 23 June 2019, from Sriwanna, K and Pabchanda, S. (2021). The development of analytical thinking skill and scientific minds in chemistry of tenth grade student by constructivist and collaborative Learning (in Thai). **Journal of Education, Khon Kaen University**, 44(2), 97-109.
- Supkul, K, Sahatsathatsana, C. and Sungrikaew, P. (2020). The development of flipped classroom learning activities integrated with the facebook of mathematics for grade-8 students (in Thai). **Journal of Science and Science Education**, 3(2), 125-133.
- Tabsee, B. (2009). The enhancement of discipline on the aspect of responsibility for students in grade 7th-9th: A case study of Bankork Wita (in Thai). **Rajabhat Maha Sarakham University Journal**, 3(2), 173-183.
- Tagaew, A. (2021). The development of learning activities packages on elements and compounds by inquiry based learning incorporated with flipped classroom for grade-10 students (in Thai). **Journal of Science and Science Education**, 4(1), 71-83.
- Tingsa, C., Jaigla, A., Tamuang, S. and Supasorn, S. (2018). Twelfth grade students' achievement and problem-solving ability on properties and reactions of organic compounds from learning by using inquiry incorporated with problem-based learning (in Thai). **Journal of Science and Science Education**, 1(1), 97-108.
- Tipchai, A., Meewong, C., Wuttisela, K. and Supasorn, S. (2019). Grade-10 students' conceptual understanding of covalent bonding and molecular shapes from inquiry learning by using physical models (in Thai). **Journal of Science and Science Education**, 2(1), 43-56.
- Toemngam, D., Ngamprakhon, S. and Saengnont, K. (2019). A study of student discipline strengthening in schools in Bang Yai district, Nonthaburi provincial administrative organization (in Thai). **Journal of Educational Review Faculty of Education in MCU**, 6(1), 48-58.
- U-Kong, N. (2018). Learning contract: innovation for increasing students' responsibility for attending class and punctuality in the 400111 Information world course (in Thai). **Veridian E-Journal, Silpakorn University**, 11(1), 2657-2674.
- Yothawaramontri, R., Phoprom, U. and Wongsawat, K. (2013). The effects of applying inquiry cycle and graphic organizer technique entitled chemistry bounding affecting learning achievement, abilities to solve science problems and attitudes toward chemistry for mathayom suksa4 students under the secondary education. **Sakon Nakhon Graduate Studies Journal**, 10(46), 221-234.