



.....

**การศึกษาอุปสรรคในการปฏิบัติการสอนออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์ในช่วงการระบาดของ
ของโรคโควิด-19 ที่ทำให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนไปจากแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์**
**An Investigation on Obstacles to Online Teaching Practices Among Science
Teachers During the COVID-19 Pandemic Leading to Science Learning Deviated
from Scientific Practices**

Received: August 4, 2025

Revised: August 14, 2025

Accepted: September 26, 2025

บรรณรักษ์ คุ่มรักษา*

Bannarak Khumraksa

ชุตินา วิชัยดิษฐ์**

Chutima Vichaidit

บทคัดย่อ

การสอนออนไลน์ถูกนำมาใช้ในประเทศไทยและที่อื่น ๆ ทั่วโลก เนื่องมาจากนโยบายล็อกดาวน์ในช่วงสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 แต่ยังมีงานวิจัยจำนวนน้อยมากที่ศึกษาถึงผลกระทบของการสอนออนไลน์ต่อแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุปสรรคในการปฏิบัติการสอนออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์ในช่วงการระบาดของโรคโควิด-19 ที่ทำให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนไปจากแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมในชั้นเรียนออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์กลุ่มเป้าหมายจำนวน 15 คน และตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ของครูในคาบเรียนที่เก็บข้อมูลนั้น ข้อมูลเชิงคุณภาพถูกวิเคราะห์แบบนิรนัยผ่านกระบวนการตีความเพื่อจัดกลุ่มข้อมูลและหาข้อสรุปของการวิจัย ผลการวิจัยพบว่าอุปสรรคในการปฏิบัติการสอนออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์ที่ทำให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนไปจากแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์มี 8 ประเด็น ได้แก่ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดของหลักสูตรคลาดเคลื่อน การสอนแบบบอกความรู้ การสอนแบบตัวต่อตัว การสอนแบบสืบเสาะคลาดเคลื่อน การสอนโดยใช้แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน ไม่ได้จัดเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับชั้นเรียนออนไลน์ ไม่ได้ส่งเสริมการตั้งคำถามการสืบเสาะและอื่น ๆ อุปสรรคเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

Assistant Professor Dr., General Science Program, Faculty of Education, Suratthani Rajabhat University, Thailand

**อาจารย์ ดร. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

Lecturer Dr., General Science Program, Faculty of Education, Suratthani Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: bannarak.khu@sru.ac.th



.....
คำสำคัญ : การสอนออนไลน์/ อุปสรรค/ แนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์/ ครูวิทยาศาสตร์

Abstract

Online teaching was adopted in Thailand and many other places around the world due to lockdown policies during the COVID-19 pandemic. However, there has been relatively little research into the impact of online teaching on science practices at the basic education level within this socially distant learning context. This study aimed to investigate the obstacles to online teaching practices among science teachers during the COVID-19 pandemic that escape from scientific practices. This research was performed by qualitative approach that gathered data via non-participant observation of the online classroom employed by 15 selected science teachers and analyzed their lesson plans during the class sessions in which data were obtained. Qualitative data was analyzed by an inductive method using an interpretative paradigm to organize the data and draw conclusions. The research results found that there were eight obstacles in science teachers' online teaching practices that led science learning to deviate from scientific practices included: analysis of indicators of curricular mistakes, teaching by lecture, teaching by tutoring, teaching by inquiry errors, no lesson plans were prepared for online classes, inquiry-based questioning was not encouraged, etc. These obstacles may have an impact on the quality of science education for students.

Keywords : Online Teaching/ Obstacle/ Scientific Practices/ Science Teachers

บทนำ

“การรู้วิทยาศาสตร์” (Scientific Literacy) คือเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่นานาประเทศต่างรับรู้ร่วมกันมาช้านานตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 21 จนถึงปัจจุบัน (Rudolph, 2024: 520) ซึ่งการรู้วิทยาศาสตร์ที่แท้จริงนั้น คือ การมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Competencies) ที่มีไม่เพียงแค่รู้เนื้อหา แนวคิด และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังต้องเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ด้วย (Akerson and Bartels, 2023: 205) ตลอดจนสามารถนำความรู้และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์มาตัดสินใจในการดำเนินชีวิตภายใต้บริบทของการเป็นพลเมืองโลกได้ (OECD, 2023: 5; Osborne and Allchin, 2024: 1) สอดคล้องกับที่องค์การความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD) ได้กำหนดกรอบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ในการจัดการศึกษาของประเทศสมาชิก เพื่อส่งเสริมให้เยาวชนให้กลายเป็น “ผู้รู้วิทยาศาสตร์” (Scientific Literate Person) อันประกอบไปด้วย 1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ 2) การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายข้อมูลและ



.....
ใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ และ 3) การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ (OECD, 2023: 9)

ตลอดระยะเวลาสองทศวรรษที่ผ่านมา นักการศึกษาส่วนใหญ่ให้การสนับสนุนอย่างหนักแน่นว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ (Science Inquiry-based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนกลายเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ (Akerson and Bartels, 2023: 205) เนื่องจากสอดคล้องคล้อยกับแนวปฏิบัติในการทำงานและการสร้างองค์ความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ในโลกแห่งความเป็นจริง (Morris, 2025: 1) ขณะเดียวกันมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยุคใหม่ (Next Generation Science Standard: NGSS) ที่กำหนดโดยสภาวิจัยแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (The National Research Council: NRC) ได้มีการนำแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Practice) ที่เป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry) กับแนวปฏิบัติทางวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Practice) ซึ่งเป็นการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมที่นักวิศวกรใช้ในการออกแบบ การสร้างแบบจำลองและระบบ มาผนวกรวมกันและกำหนดเป็นแนวปฏิบัติใหม่เรียกว่า “แนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม” (Science and Engineering Practices: SEPs) สภาวิจัยแห่งชาติแห่งสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Research Council [NRC], 2012: 42) ประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญของการสืบเสาะและกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์ 8 ประการ คือ 1) การตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์และการระบุปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ (Asking Questions for Science and Defining Problems for Engineering) 2) การสร้างและ การใช้แบบจำลอง (Developing and Using Models) 3) การวางแผนและการดำเนินการสำรวจตรวจสอบ (Planning and Carrying Out Investigations) 4) การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล (Analyzing and Interpreting Data) 5) การใช้คณิตศาสตร์และการคิดคำนวณ (Using Mathematics and Computational Thinking) 6) การสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม (Constructing Explanation for Science and Designing Solutions for Engineering) 7) การมีส่วนร่วมในการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์จากหลักฐาน (Engaging in Argument from Evidence) และ 8) การสืบค้น การประเมิน และการสื่อสารทางด้านสารสนเทศ (Obtaining, Evaluating, and Communicating Information)

การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ในช่วงปี พ.ศ. 2562-2564 ทำให้เกือบทุกโรงเรียนต้องปิดทำการสอนในชั้นเรียนปกติและหันมาใช้วิธีการเรียนการสอนแบบเว้นระยะห่าง (Distance Learning) หรือสอนทางไกล (Remote Learning) (DeCoito and Estaiteyeh, 2022: 1; Salmela-Aro and Lavonen, 2024: 64) ในสภาวะการเรียนการสอนแบบออนไลน์อย่างกระทันหันนี้ทำให้ครูส่วนใหญ่ต้องประสบความยากลำบากเนื่องจากครูส่วนใหญ่แทบไม่เคยมีประสบการณ์หรือไม่เคยได้รับการฝึกปฏิบัติการสอนทางไกลอย่างเป็นจริงเป็นจังมาก่อน (Van der Spoel et al., 2020: 9) ครูจำนวนมากเผชิญกับความยากลำบากในการตอบสนองความต้องการและความสามารถของนักเรียนที่แตกต่างกัน (Salmela-Aro and Lavonen, 2024: 71-75) ส่งผลให้เกิดความท้าทายในประเด็นความเท่าเทียมและความทั่วถึงในการสอนออนไลน์ (Tomasik, Helbling and Moser, 2021: 572) นอกจากนี้ครูส่วนใหญ่ยังมีมุมมองเชิงลบต่อการสอนออนไลน์ในแง่ของการมีส่วนร่วมและ



.....
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียน (DeCoito and Estaiteyeh, 2022: 14; Zhang and Lin, 2020: 66) ขณะที่นักเรียนเองก็มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการเรียนรู้ในหลายปัจจัย เช่น การทำความเข้าใจเนื้อหาในหนังสือเรียนด้วยตนเอง ขาดเครื่องมือสื่อสารที่ใช้ในการเรียนรู้ (Gilbertson et al., 2025: 146-148) ขาดแรงจูงใจ (Zhang and Lin, 2020: 66) และความเหมาะสมของเวลาเรียน (DeCoito and Estaiteyeh, 2022: 11-12) เป็นต้น อย่างไรก็ตามผู้คนจำนวนไม่น้อยอาจจะคิดว่าการเรียนการสอนออนไลน์นี้เกิดขึ้นเพียงชั่วคราวในช่วงวิกฤตเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้วการเรียนรู้แบบออนไลน์กลับเป็นรูปแบบการเรียนรู้ทางเลือกที่ยังเป็นที่ต้องการแม้ว่าการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 จะคลี่คลายลงแล้ว (Imran, Almusharraf and Abbasova, 2025: 6) สอดคล้องกับที่ (Gilbertson et al., 2025: 151) ระบุว่าทั้งผู้ปกครองและครูคาดหวังว่าหลังจากการระบาดใหญ่ การเรียนรู้แบบออนไลน์จะยังคงมีบทบาทต่อไป ซึ่งอาจเป็นในรูปแบบของการบ้านออนไลน์หรือเป็นช่องทางสำหรับการสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าในสถานการณ์ปัจจุบัน ยังมีแนวโน้มความต้องการของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์อยู่อย่างต่อเนื่อง

งานวิจัยที่ผ่านมามีความพยายามในการศึกษาและรายงานประสบการณ์การสอนและการรับรู้ต่อการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 จำนวนมาก (Bumagat et al., 2023; Gilbertson et al., 2025; Tomasik, Helbling and Moser, 2021; Van der Spoel et al., 2020; Zhang and Lin, 2020) Van der Spoel et al. (2020) รายงานว่าการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์อย่างกระทันหันนี้ทำให้ครูส่วนใหญ่ต้องประสบความยากลำบาก เนื่องจากครูส่วนใหญ่แทบไม่เคยมีประสบการณ์หรือไม่เคยได้รับการฝึกปฏิบัติการสอนทางไกลอย่างเป็นจริงเป็นจังมาก่อน ในขณะที่ DeCoito and Estaiteyeh (2022) Salmela-Aro and Lavonen (2024) รายงานผลในทำนองเดียวกันว่าครูจำนวนมากเผชิญกับความยากลำบากในการตอบสนองความต้องการและความสามารถของนักเรียนที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ครูส่วนใหญ่มีมุมมองในแง่ลบต่อการสอนออนไลน์ ในแง่ของการมีส่วนร่วมและผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียน (DeCoito and Estaiteyeh, 2022; Zhang and Lin, 2020) ในส่วน of นักเรียนเองก็มีข้อจำกัดเกี่ยวกับปัจจัยการเรียนรู้หลายปัจจัย เช่น การทำความเข้าใจเนื้อหาในหนังสือเรียนด้วยตนเอง ขาดเครื่องมือสื่อสารที่ใช้ในการเรียนรู้ (Gilbertson et al., 2025) ขาดแรงจูงใจ (Zhang and Lin, 2020) และความเหมาะสมของเวลาเรียน (DeCoito and Estaiteyeh, 2022) เป็นต้น

อย่างไรก็ตามยังมีงานวิจัยจำนวนน้อยมากที่มีการศึกษาเชิงลึกถึงอุปสรรคของการปฏิบัติการสอนออนไลน์ในวิชาวิทยาศาสตร์อันมีธรรมชาติของการจัดการเรียนรู้ที่อัตลักษณ์เฉพาะศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปฏิบัติการสอนตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ที่นักการศึกษาหรือนักวิทยาศาสตร์ศึกษาต่างเชื่อว่าเป็นแนวทางการสอนที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนกลายเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ได้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความจำเป็นของการตรวจสอบพฤติกรรมการสอนและวิธีการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์ว่าครูยังสามารถปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ได้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์อยู่หรือไม่ โดยงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่องแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19: การโต้แย้งและการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ ทว่าส่วนที่นำมาเสนอในรายงานวิจัยฉบับนี้เป็นผลการวิจัยที่มุ่งตอบคำถามการวิจัยว่า “มีอุปสรรคใดบ้างที่ทำให้การปฏิบัติในการสอนออนไลน์ของครู



.....
วิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนไปจากแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์” ผู้วิจัยหวังว่าค้นพบที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดแนวทางส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ตลอดจนหาแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุปสรรคในการปฏิบัติการสอนออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์ในช่วงการระบาดของโรคโควิด-19 ที่ส่งผลให้การเรียนรู้ออนไลน์คลาดเคลื่อนไปจากแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

บริบทของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่ศึกษาพฤติกรรมในการปฏิบัติการสอนออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่ง โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบสืบเสาะตามธรรมชาติ (Naturalistic Inquiry) (Mirhosseini and Noori, 2019: 331) ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกระบวนการตีความ (Atkinson, Coffey and Delamont, 2001) เพื่อให้ได้มาซึ่งสภาพที่เป็นจริงของปรากฏการณ์ ซึ่งตัวผู้วิจัยเป็นเครื่องมือสำคัญในการวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อสรุปของผลการวิจัย ข้อมูลวิจัยถูกเก็บรวบรวมมาจากครูกลุ่มเป้าหมายโดยปราศจากการแทรกแซงด้วยกระบวนการฝึกอบรมใด ๆ มาก่อน ผู้วิจัยให้อิสระแก่ครูกลุ่มเป้าหมายในการเลือกหัวข้อสอนตามที่ตนเองถนัด และไม่ได้มีการจัดเตรียมหรือจัดสถานการณ์ (Setting) ที่บังคับให้ครูต้องสอนตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์

ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรของการวิจัย คือ ครูวิทยาศาสตร์ในเขตพื้นที่ภาคใต้ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และกลุ่มเป้าหมาย คือ ครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 คน ที่ถูกเลือกแบบเจาะจงผู้วิจัยเลือกมาโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัย (Judgment Sampling) แบบมีเงื่อนไข ประกอบด้วยครูเพศชายจำนวน 2 คน และครูเพศหญิงจำนวน 13 คน มีอายุตั้งแต่ 35 ถึง 56 ปี และมีประสบการณ์ในการสอนตั้งแต่ 5 - 30 ปี ซึ่งมีวิทยฐานะความเชี่ยวชาญในการสอนตั้งแต่ระดับครู (ค.ศ. 1) ถึงระดับครูชำนาญการพิเศษ (ค.ศ. 3) ครูกลุ่มเป้าหมายปฏิบัติการสอนทั้งในโรงเรียนประถมศึกษา โรงเรียนขยายโอกาส และโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ตั้งอยู่ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช พัทลุง และนราธิวาส นอกจากนี้ครูกลุ่มเป้าหมายมีทั้งครูที่มีวุฒิการศึกษาด้านครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์โดยตรง และครูที่มีวุฒิการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เช่น ชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดรหัสที่ใช้เรียกแทนชื่อครูกลุ่มเป้าหมายทั้ง 15 คน คือ รหัส T01 ถึง T15 เพื่อพิทักษ์สิทธิของครูกลุ่มเป้าหมายและจะเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคลของครูกลุ่มเป้าหมายเป็นความลับ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบบันทึกภาคสนาม การบันทึกวิดีโอการปฏิบัติการสอนผ่านระบบการสอนออนไลน์ และการตรวจเอกสารแผนการจัดการเรียนรู้ของครูกลุ่มเป้าหมาย แบบบันทึกภาคสนามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนำไป



.....
ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
สำหรับการถอดความและตีความข้อมูลจะใช้ตัวผู้วิจัยเป็นเครื่องมือสำคัญของการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมในชั้นเรียนออนไลน์ของครูกลุ่มเป้าหมาย
คนละ 3 ครั้ง (ยกเว้นครู T03 และครู T05 เข้าสังเกตจำนวน 2 ครั้ง) ในระหว่างเดือน พฤศจิกายน – ธันวาคม
พ.ศ. 2566 ผู้วิจัยสังเกตและจดบันทึกภาคสนามเกี่ยวกับการพฤติกรรมการปฏิบัติการสอนของครู
และตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาในการเข้าสังเกตการปฏิบัติการสอนในแต่ละครั้ง ระดับประถมศึกษาใช้
เวลาประมาณ 40 – 50 นาที ส่วนระดับมัธยมศึกษาใช้เวลาอยู่ระหว่าง 1 – 2 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพดำเนินการโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยผู้วิจัย
อ่านข้อมูลตัวอย่างละเอียดและให้รหัสข้อมูล (Coding) (ดังแสดงในตารางที่ 1) หลังจากนั้นจึงจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อ
เกิดแบบแผนหรือแก่นเรื่อง (Theme) และนำไปสร้างเป็นข้อสรุปของการวิจัย พร้อมกันนี้ผู้วิจัยนับความถี่
ของพฤติกรรมการสอนที่ครูแสดงออกในแต่ละประเด็นที่ศึกษา และนำค่าความถี่ของพฤติกรรมมาคำนวณเป็นค่า
ร้อยละของพฤติกรรมในแต่ละประเด็น ผู้วิจัยสร้างความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยด้วยการตรวจสอบแบบสามเส้า
(Triangulation) โดย 1) การเก็บข้อมูลซ้ำจากการสังเกตการปฏิบัติการสอนของครูกลุ่มเป้าหมายอย่างน้อย 2 ครั้ง
2) ผู้วิจัยสองคนแยกวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลเดียวกัน จากนั้นนำข้อสรุปชั่วคราวมาเปรียบเทียบ
และวิเคราะห์ ตีความร่วมกันอีกครั้งจนกระทั่งผู้วิจัยทั้งสองคนมีความเห็นพ้องตรงกันจึงสร้างข้อสรุปสุดท้าย
ของผลการวิจัย และ 3) การทิ้งข้อมูลไว้สักระยะหนึ่งแล้วนำมาวิเคราะห์ซ้ำจนได้ข้อยุติและสรุปผลการวิจัย

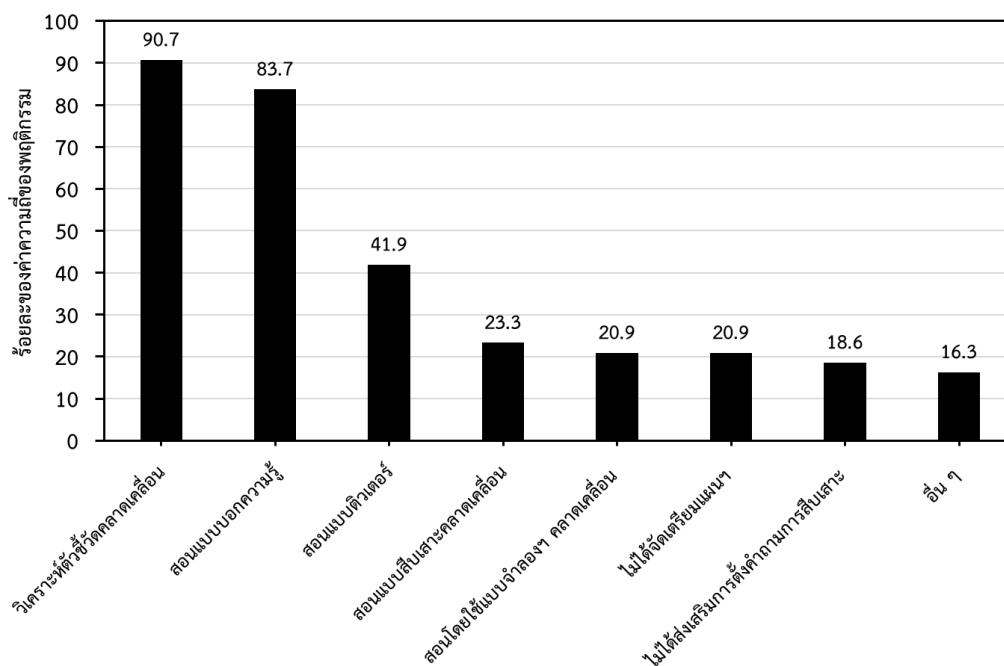
ตารางที่ 1 ตัวอย่างการให้รหัสข้อมูล

รหัส	ข้อมูล-ปรากฏการณ์ในชั้นเรียนออนไลน์
Curr	การวิเคราะห์หลักสูตรและตัวชี้วัด
Teach_Lecture	พฤติกรรมการสอนแบบบรรยาย/บอกความรู้
Teach_Tutor	พฤติกรรมการสอนแบบตัวต่อตัว
Inquiry	พฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะ
MBL	พฤติกรรมการสอนโดยใช้แบบจำลอง
Plan	การจัดเตรียม/การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
QA	พฤติกรรมการใช้คำถาม
SPS	พฤติกรรมในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



ผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้มุ่งตอบคำถามการวิจัยว่า “มีอุปสรรคใดบ้างที่ทำให้การปฏิบัติการสอนออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนไปจากแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์” ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตการสอนในชั้นเรียนออนไลน์และการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์กลุ่มเป้าหมายจำนวน 15 คน พบว่าพฤติกรรมของการปฏิบัติการสอนออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นอุปสรรคทำให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนไปจากแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์มีอยู่หลายประเด็นดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 พฤติกรรมการสอนที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยที่ปรากฏดังภาพที่ 1 พบว่าพฤติกรรมการสอนที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนออนไลน์ประกอบด้วยประเด็นหลัก 7 ประเด็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การวิเคราะห์หัวข้อของหลักสูตรคลาดเคลื่อน

ในที่นี้ความสามารถในการวิเคราะห์หัวข้อของครูสะท้อนได้จากการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่าครูกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดหรือกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่เหมาะสมทั้งในด้านความรู้ (Knowledge: K) ด้านทักษะกระบวนการ (Process: P) และด้านเจตคติและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ (Attitude and Attributes: A) อาจเกิดขึ้นได้หลายกรณีได้แก่ ครูกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ต่ำกว่าระดับผลการเรียนรู้ที่ตัวชี้วัดระบุครูกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับการปฏิบัติกิจกรรม

ตัวอย่างเช่น กรณีของครู T07 ในตัวชี้วัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ “ว. 2.1 ป.6/1 อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสมโดยการหีบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการ



.....
ตกตะกอนโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์รวมทั้งระบุนิยามปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร”
เป้าหมายของตัวชี้วัดนี้มุ่งเน้นไปที่การอธิบาย “วิธีการแยกสาร” แต่ครู T07 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ใน
ด้านความรู้ คือ

“อธิบายลักษณะของสารเนื้อผสมได้” (Curr_T07_1)

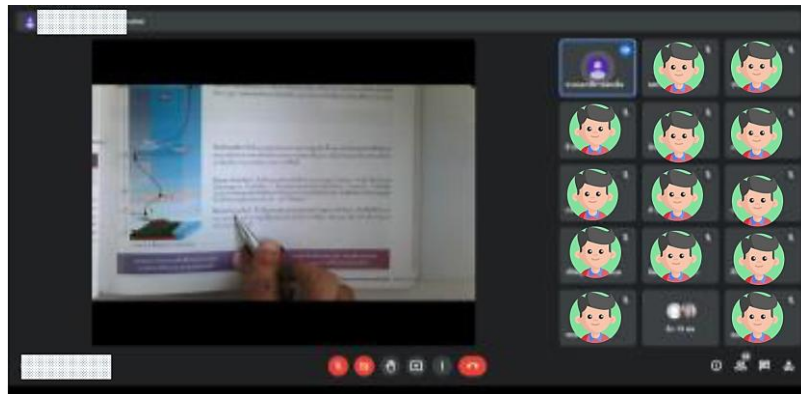
จากตัวอย่างนี้จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าครู T07 มุ่งไปที่ประเด็น “การอธิบายลักษณะของเนื้อสาร”
แทนที่จะเป็น “วิธีการแยกสาร” ฉะนั้นการปฏิบัติเช่นนี้สะท้อนว่าครู T07 มีการวิเคราะห์ตัวชี้วัดคลาดเคลื่อน
อีกตัวอย่างหนึ่งในกรณีของครู T05 ที่สอนในตัวชี้วัด “ว3.1 ป. 3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การ
ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง” โดยครู T05
กำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้ว่า

“สามารถสื่อสารและนำความรู้เรื่องการกำหนดทิศไปใช้ในชีวิตประจำวันได้” (Curr_T05_1)

จะเห็นได้ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ดังกล่าวเป็นคนละประเด็นที่ตัวชี้วัดต้องการ แม้ว่าการสื่อสารจะเป็น
ส่วนหนึ่งของการใช้แบบจำลอง ทว่าการใช้แบบจำลองในการอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติตามแนวปฏิบัติทาง
วิทยาศาสตร์นั้น คือการอธิบายปรากฏการณ์เป้าหมาย (Target) โดยใช้แบบจำลอง และอาศัย หลักฐานเชิง
ประจักษ์ จึงชี้ให้เห็นว่าครู T05 ขาดความเข้าใจเกี่ยวกับใช้แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์จึงทำให้ไม่สามารถ
วิเคราะห์ตัวชี้วัดและนำไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ถูกต้องได้ ฉะนั้นแล้วการที่ครูการวิเคราะห์
ตัวชี้วัดของหลักสูตรคลาดเคลื่อนไป อาจส่งผลให้การปฏิบัติการสอนของครูคลาดเคลื่อนไปจากแนวปฏิบัติทาง
วิทยาศาสตร์

1) การสอนแบบบอกความรู้

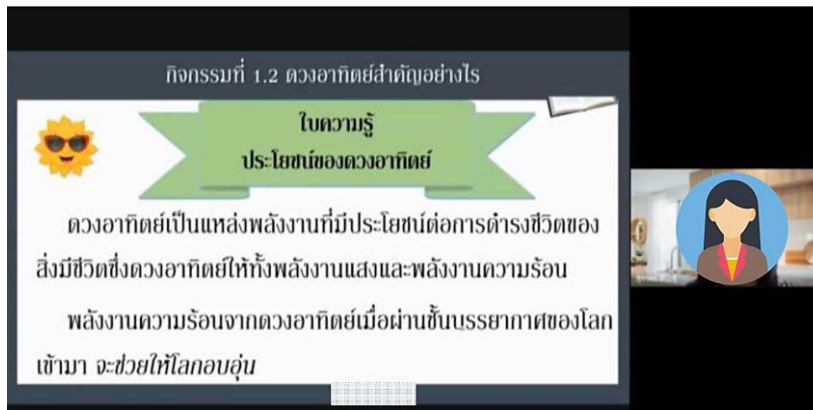
ผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมการสอนของครูร้อยละ 83.7 ใช้การสอนโดยการบรรยายความรู้หรือใช้การ
บอก-อธิบายความรู้ในส่วนใดส่วนหนึ่งของชั้นสอน ร่วมกับการใช้สื่อ PowerPoint หรือสื่ออื่น ๆ เช่น Canva
และครูส่วนหนึ่งใช้การบรรยายประกอบสื่อแบบจำลองหรือสื่อสไลด์ ครูหลายคนเลือกใช้รูปแบบการสอนแบบ 3
ขั้น คือ ขั้นนำ ชั้นสอน และขั้นสรุป โดยชั้นสอนเป็นขั้นที่ครูมักจะใช้การบรรยายหรือสรุปความรู้ให้นักเรียน
ตัวอย่างเช่น ครู T06 สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งครู T06 มุ่งสอนเนื้อหาแบบบรรยายโดยใช้โปรแกรม
UX player เพื่อฉายภาพขณะที่ครูกำลังเขียนบนหนังสือแสดงขึ้นบนหน้าจอให้นักเรียนดูประกอบการฟังบรรยาย
(คล้ายกับการเขียนบนเครื่องฉายข้ามศีรษะ) ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การสอนแบบบรรยายของครู T06 (Teach_Lecture_T06_3)

ในขณะที่การสอนของครูคนอื่น ๆ เช่นครู T02 T08 และ T15 มีลักษณะเหมือนกันคือสอนบรรยายประกอบการใช้สื่อ PowerPoint โดยในระหว่างการบรรยายครูก็เขียนข้อความหรือข้อมูลลงบนหน้าจอเพื่อเน้นย้ำความรู้สำคัญหรือให้ข้อมูลเพิ่มเติมบางอย่างแก่นักเรียน ลักษณะการสอนที่จัดอยู่ในกลุ่มของการสอนแบบบอกความรู้อีกลักษณะหนึ่งคือ การให้นักเรียนจดความรู้ลงในสมุดตามคำบอก หรือจดสรุปความรู้โดยการคัดลอกจาก PowerPoint ที่ครูฉายขึ้นบนหน้าจอ จากผลการวิจัยพบว่า มีครูจำนวนไม่น้อยที่ปฏิบัติการสอนในลักษณะนี้ (ร้อยละ 37.2) ตัวอย่างเช่น ครู T08 ครูให้นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาที่สำคัญที่ครูขีดเส้นใต้และฉายให้ดูบนหน้าจอลงในสมุดของตนเอง (Teach_Lecture_T08_1) อีกกรณีหนึ่ง คือ ครู T09 ที่ให้นักเรียนจดสรุปความรู้ลงในสมุดของตนเอง และให้นักเรียนถ่ายรูปสรุปที่จดบันทึกส่งมาให้ครูในกลุ่ม Line เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานการเข้าชั้นเรียนด้วย (Teach_Lecture_T09_1)

นอกจากนี้ยังมีลักษณะการสอนที่ให้นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยการอ่านใบความรู้ หนังสือเรียน และรวมไปถึงการอ่านข้อมูลความรู้จากอินเทอร์เน็ต ซึ่งการปฏิบัติการสอนเช่นนี้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่ต่างจากการสอนแบบบอกความรู้ เพราะเป็นวิธีสอนที่มุ่งให้เนื้อหาความรู้ที่สำเร็จแก่นักเรียนโดยตรง โดยครูอาจจะมอบหมายให้นักเรียนเตรียมหนังสือเรียนมาด้วยในขณะที่เข้าเรียนออนไลน์ ในระดับประถมศึกษา ครูจะจัดเตรียมใบความรู้และนัดหมายให้นักเรียนหรือผู้ปกครองมารับเอกสารที่โรงเรียนล่วงหน้า หรือหากเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาครูจะเตรียมใบความรู้เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ และส่งไฟล์ให้นักเรียนล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน ตัวอย่างเช่น ครู T07 ให้นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 อ่านเนื้อหาความรู้จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ และค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต จากนั้นให้นักเรียนสรุปความรู้ลงในสมุดบันทึกของตนเอง (Teach_Lecture_T07_1) นอกจากนี้ยังมีใบความรู้ลักษณะหนึ่งที่ครูเตรียมเป็น PowerPoint แล้วฉายขึ้นบนจอของชั้นเรียนออนไลน์ ดังเช่นกรณีของครู T04 ที่ให้นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 อ่านเนื้อหาความรู้จากใบความรู้ที่อยู่บนจอ PowerPoint (Teach_Lecture_T04_3) และจดลงในสมุด ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้จาก PowerPoint บนหน้าจอออนไลน์ (Teach_Lecture_T04_3)

2) การสอนแบบติวเตอร์

ผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมการสอนของครุร้อยละ 41.9 ใช้วิธีสอนแบบติวเตอร์ โดยการสอนแบบติวเตอร์นั้นต่างจากการสอนแบบบอกความรู้ ตรงที่การสอนแบบติวเตอร์จะมุ่งเน้นให้นักเรียนทำข้อสอบ ผู้ที่เป็นติวเตอร์จะพยายามทำให้ผู้เรียนได้เทคนิคในการทำข้อสอบให้ถูกต้องมากที่สุดและมั่นใจในการสอบมากขึ้น ดังนั้นการสอนแบบติวเตอร์จึงเป็นการสอนในลักษณะที่ครูนำโจทย์หรือตัวอย่างข้อสอบมาแสดงวิธีทำให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง และ/หรือให้นักเรียนฝึกทำโจทย์ในข้อสอบด้วยตนเอง จากนั้นครูก็จะเฉลยเทคนิควิธีการทำโจทย์ดังกล่าว

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าครูจำนวน 11 คน ได้แก่ ครู T01 T02 T03 T06 T07 T08 T09 T10 T11 T13 และ T14 ล้วนต่างใช้วิธีสอนแบบติวเตอร์ในชั้นเรียนออนไลน์ ข้อมูลวิจัยยังพบอีกว่า ครูบางคนใช้หนังสือติวเข้มมาประกอบการสอนเพื่อให้นักเรียนฝึกทำโจทย์ข้อสอบ ดังเช่นกรณีครู T06 (Teach_Tutor_T06_1) ในขณะที่ครู T13 แสดงสมการของสูตรคำนวณบนหน้าจอและอธิบายวิธีการคำนวณจากสูตรโดยการแทนค่าในสมการ โดยปราศจากการจัดประสบการณ์ที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจที่มาของสูตรหรือสมการ (หลักการ) ผ่านการสืบเสาะโดยใช้ข้อมูล-หลักฐานเพื่อระบุความสัมพันธ์ของตัวแปรในสมการ (Teach_Tutor_T13_2)

3) การสอนแบบสืบเสาะคลาดเคลื่อน

ผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมการสอนของครุร้อยละ 23.3 มีการปฏิบัติการสอนแบบสืบเสาะคลาดเคลื่อน แม้ว่าผลการวิจัยครั้งนี้จะพบว่ามีครูเพียง 2 คนที่เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ (ครู T07 และ T09) แต่ก็นับเป็นอุปสรรคที่สำคัญมาก ๆ ที่ส่งผลโดยตรงต่อการปฏิบัติการสอนตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ จากการสังเกตชั้นเรียนออนไลน์ทั้ง 3 ครั้งพบว่า ครู T09 ใช้การสอนแบบสืบเสาะ 5E ทั้งสามครั้ง ในขณะที่ครู T07 เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ 5E แค่เพียงครั้งเดียวเท่านั้น

ในกรณีของครู T07 ที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้ว่าใช้รูปแบบการเรียนรู้ 5E ทว่าในการสอนชั้นการสำรวจและค้นหานั้น แทนที่ครู T07 จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบและเก็บรวบรวมหลักฐานที่นำไปสู่การสร้างและประเมินคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ แต่ครู T07 กลับจัดกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต (Inquiry_T07_1) ซึ่งการปฏิบัติดังกล่าวนี้



.....
ไม่ได้ต่างกับการสอนแบบบอกความรู้ ในขณะที่ครู T09 ได้ใช้รูปแบบการเรียนรู้ 5E เช่นเดียวกัน ต่างกันตรงที่ครู T09 ส่งเสริมให้นักเรียนรวบรวมหลักฐานที่นำไปสู่การสร้างและประเมินคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ด้วยการให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอการทดลองและบันทึกผลการทดลอง แต่สิ่งที่ปฏิบัติคลาดเคลื่อนไป คือ ครู T09 เผลอผลการทดลองและอธิบายผลการทดลองจากตารางบันทึกผลโดยใช้ PowerPoint แทนการให้ความสำคัญกับผลที่นักเรียนจดบันทึกตามความจริง (ที่นักเรียนสังเกตได้) ยิ่งไปกว่านั้นในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ครู T09 ยังแสดงบทบาทเป็นผู้สรุปผลการทดลองเอง และให้นักเรียนจดบันทึกตาม (Inquiry_T09_1) การปฏิบัติการสอนในลักษณะดังกล่าวนี้ จึงไม่ได้ฝึกให้นักเรียนสรุปผลการทดลองและสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง อีกทั้งครูไม่ได้ชี้แจงองค์ประกอบของการสร้างคำอธิบายอย่างชัดเจนแก่นักเรียนด้วย นอกจากนี้ในขั้นขยายความรู้ ครู T09 ยังได้อธิบายและเชื่อมโยงความรู้ โดยใช้สื่อ PowerPoint (Inquiry_T09_1) หรือให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมด้วยการอ่านจากในหนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ (Inquiry_T09_2) ซึ่งการปฏิบัติเช่นนี้ถือว่าผิดไปจากหลักการสอนแบบสืบเสาะตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์

4) การสอนโดยใช้แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน

การสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ คือ การสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่งที่อยู่ระหว่างการสังเกตและการใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายปรากฏการณ์เป้าหมาย อย่างไรก็ตาม การจะสร้างแบบจำลองได้นั้นต้องอาศัยกระบวนการสืบเสาะในการเก็บรวบรวมข้อมูล-หลักฐาน เพื่อนำมาสนับสนุนแบบจำลองที่สร้างขึ้น ฉะนั้นวิธีการได้มาซึ่งแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์จึงไม่ใช่เป็นเพียงแค่การสร้างชิ้นงานหรือวาดรูปตามแบบในหนังสือเรียน ผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมการสอนของครูจำนวนร้อยละ 20.9 มีการปฏิบัติการสอนโดยใช้แบบจำลองคลาดเคลื่อนไปจากแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างเช่น ครู T04 เข้าใจว่าการสร้างแบบจำลองคือการหาสิ่งของหรือวัตถุใกล้เคียงทำให้เกิดเป็นปรากฏการณ์ที่เลียนแบบปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยครู T04 ให้นักเรียนวาดรูปลูกโลกกับไฟฉายเพื่อแสดงการเกิดกลางวัน-กลางคืน (MBL_T04_1) แต่ในความเป็นจริงครู T04 ควรให้นักเรียนศึกษาปรากฏการณ์จากตัวแทนปรากฏการณ์ คือ ลูกโลกและไฟฉาย แล้วให้นักเรียนวาดรูปปรากฏการณ์การเกิดกลางวัน-กลางคืนของโลกและดวงอาทิตย์ ซึ่งไม่ใช่การให้นักเรียนวาดลูกโลกกับไฟฉายเพื่ออธิบายปรากฏการณ์

สำหรับการปฏิบัติการสอนครั้งที่ 2 ของครู T04 ซึ่งได้มอบหมายให้นักเรียนวาดภาพการขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์และการกำหนดทิศ แต่ครูกลับเป็นผู้อธิบายเนื้อหาความรู้ของปรากฏการณ์นั้นให้นักเรียน โดยใช้สื่อ PowerPoint (MBL_T04_2) และให้นักเรียนวาดตามที่ครูสอนประกอบกับศึกษาจากใบความรู้ ในทำนองเดียวกัน การปฏิบัติการสอนของครู T15 ที่มีการมอบหมายให้นักเรียนสร้างแบบจำลองของชั้นบรรยากาศ ครู T15 แนะนำให้นักเรียนดูตัวอย่างแบบจำลองจากข้อมูลในอินเทอร์เน็ต (MBL_T15_2) จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมการเรียนรู้จากการวาดแบบจำลองของนักเรียนในทุกกรณีที่กล่าวมานี้ ปราศจากการสืบเสาะหาข้อมูล-หลักฐาน หรือจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้ค้นพบข้อมูล-หลักฐานเพื่อนำมาใช้สร้างแบบจำลอง สิ่งนี้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนการวาดภาพแบบจำลองนี้เป็นพิธีกรรมเพียงอย่างหนึ่งในชั้นเรียนที่เนื้อแท้แล้ว ทั้งครูและนักเรียนก็ต่างไม่ได้เข้าใจธรรมชาติของแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์และไม่ได้ถูกนำมาใช้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง



5) ไม่ได้จัดเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับชั้นเรียนออนไลน์

ผลการวิจัยพบว่าครูไม่ได้จัดเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับชั้นเรียนออนไลน์ร้อยละ 20.9 โดยสามารถแยกเป็น 2 กรณี คือ กรณีแรก ครูไม่ได้จัดเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับหัวข้อการเรียนรู้ที่สอน แต่อาศัยแนวทางการจัดกิจกรรมจากแบบเรียนของสำนักพิมพ์ ทว่ากิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวที่สำนักพิมพ์ได้ออกแบบไว้เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติในชั้นเรียนแบบปกติ (ไม่ใช่ชั้นเรียนออนไลน์) ตัวอย่างเช่น ครู T04 นำกิจกรรมการเรียนรู้จากแบบเรียนมาสอนในชั้นเรียนออนไลน์ ทำให้ครู T04 ไม่สามารถดำเนินการตามกิจกรรมเหล่านั้นได้ทั้งหมดได้ จึงทำให้ครู T04 ต้องใช้การสอนแบบบรรยายเพื่ออธิบายความรู้และสรุปความรู้แก่นักเรียนแทน (Plan_T04_1) และกรณีที่สอง ครูได้จัดเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ในหัวข้อที่สอน แต่ไม่ได้เป็นแผนที่เตรียมขึ้นเพื่อใช้กับบริบทห้องเรียนออนไลน์โดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น การปฏิบัติการสอนของครู T07 พบว่าครู T07 ไม่ได้สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ เพราะในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูออกแบบไว้นั้นใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ซึ่งเป็นกิจกรรมสำหรับการสอนในชั้นเรียนแบบปกติ (Plan_T07_1) ในขณะที่ครู T14 ที่ใช้รูปแบบการสอนแบบ 3 ขั้นตอนในชั้นเรียนออนไลน์ ทั้งที่ในแผนการจัดการเรียนรู้ของครู T14 นั้นระบุไว้ว่าเป็นแบบกิจกรรมสืบเสาะ 5E การปฏิบัติการสอนของครู T14 จึงไม่เป็นไปตามแผนที่ได้ออกแบบไว้ (Plan_T14_1) ฉะนั้นแล้วการที่ครูไม่ได้จัดเตรียมแผนที่สำหรับการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับชั้นเรียนออนไลน์ก็อาจจะส่งผลให้การปฏิบัติการสอนของครูคลาดเคลื่อนไปจากแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ได้

6) ครูไม่ได้ส่งเสริมการตั้งคำถามแบบสืบเสาะ

ผลการวิจัยพบว่าครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนใช้เทคนิคการสอนแบบถาม-ตอบในระหว่างที่ดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียนออนไลน์ แต่การถามคำถามของครูร้อยละ 18.6 ยังไม่ได้ส่งเสริมการตั้งคำถามแบบสืบเสาะที่สอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ คำถามนำเข้าสู่บทเรียนไม่ช่วยส่งต่อการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดความสงสัยใคร่รู้ และไม่ส่งเสริมการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ ตัวอย่างเช่น ครู T11 ใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนที่ยากเกินไปสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการถามว่า

"ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีอะไรบ้างที่แยกสารด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย" (QA_T11_2)

จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าคำถามของครู T11 เป็นคำถามที่ถามลึกเกินกว่าที่นักเรียนจะตอบได้ทันที ตั้งแต่เริ่มต้นคาบเรียน และคำถามดังกล่าวไม่ใช่คำถามสืบเสาะที่นำไปสู่การค้นหาคำตอบ แม้ว่าครู T11 จะพยายามถามประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน แต่โดยพื้นฐานของบริบทนักเรียนแล้วเชื่อว่านักเรียนส่วนใหญ่อาจจะยังไม่รู้จัก "การสกัดด้วยตัวทำละลาย" ฉะนั้นการถามคำถามนี้จึงไม่เหมาะสมที่จะนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน ตัวอย่างอีกกรณีหนึ่งคือครู T14 ซึ่งสอนเรื่อง ลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน ในชั้นนำ ครู T14 ใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกี่ยวกับดิน แต่คำถามที่ใช้ไม่ได้เอื้อต่อการส่งต่อการเรียนรู้หรือเพื่อนำไปสู่การสืบเสาะในชั้นเรียน โดยครู T14 ใช้คำถามดังนี้



“ดินส่วนใหญ่คืออะไร” (QA_T14_1)

“นักเรียนรู้จักดินประเภทไหนบ้าง” (QA_T14_1)

“เรานำดินมาใช้ประโยชน์อะไรบ้าง” (QA_T14_1)

จากตัวอย่างข้างต้นจะพบว่า คำถามของครู T14 ไม่มีคำถามข้อใดเลยที่ชวนให้สงสัยใคร่รู้เกี่ยวกับหน้าตัดของชั้นดินและกระบวนการเกิดดิน หรืออย่างน้อยก็ควรจะถามเกี่ยวกับองค์ประกอบของดิน เพื่อเป็นพื้นฐานในอธิบายลักษณะและสมบัติของชั้นดินต่อไป ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าครูยังขาดเทคนิคในการใช้คำถามหรือกระตุ้นนักเรียนให้ตั้งคำถามแบบสืบเสาะ

7) อุปสรรคในประเด็นอื่น ๆ

อุปสรรคในประเด็นอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 16.3 เช่น ครูขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามปัญหานี้พบได้ไม่บ่อยนักในการวิจัยครั้งนี้ เพราะในชั้นเรียนออนไลน์ครูส่วนใหญ่เน้นการสอนเนื้อหา จึงไม่ได้ให้ความสำคัญกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากนัก แม้ว่าครูจะสอนด้วยกิจกรรมการทดลองก็ตาม ทว่ากิจกรรมนั้นเป็นเพียงการสังเกตผลการทดลองจากสื่อแบบผิวเผิน ตัวอย่างเช่น การปฏิบัติการสอนของครู T11 ที่สอนโดยให้นักเรียนสังเกตผลการทดลองจากสื่อวีดิทัศน์ โดยครูเป็นผู้กำหนดสมมติฐานและตัวแปรของการทดลองแล้วให้นักเรียนจดบันทึกตาม (SPS_T11_1) ดังนี้

- สมมติฐาน : เมื่อนำสารละลายน้ำเชื่อมในหลอดทดลองขนาดใหญ่มาต้มจนเกือบแห้ง
ตะกอนสีขาวเหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ ส่วนหลอดทดลองขนาดเล็กจะ
เกิดของเหลวใสขึ้น
- ตัวแปรต้น: สารละลายน้ำเชื่อม
- ตัวแปรตาม: การเกิดของเหลวใสในหลอดทดลองขนาดกลาง

จากการพิจารณาสมมติฐาน ตัวแปรต้น และตัวแปรตามที่ครูกำหนด บ่งชี้ว่าครูยังมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่สมบูรณ์ทั้งทักษะการทดลอง ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร กล่าวคือครูอาจจะยังไม่เข้าใจว่า แท้จริงแล้วการทดลอง คือ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม โดยที่สมมติฐานเป็นการคาดเดาความสัมพันธ์ของตัวแปร ฉะนั้นหากเราพิจารณาจากตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่ครูกำหนดจะพบว่าตัวแปรทั้งสองไม่อาจมีความสัมพันธ์กันในลักษณะใดลักษณะหนึ่งได้ ในขณะที่สมมติฐานที่ครูกำหนดขึ้นนั้นก็ไม่ได้เป็นระบุถึงแนวโน้มความสัมพันธ์ใด ๆ ระหว่างตัวแปรทั้งสอง ลักษณะเช่นนี้จึงบ่งชี้ชัดว่า ครูยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์

อภิปรายผล

โดยปกติแล้วการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์อาจทำได้โดยใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry-based Learning) ทว่าการปฏิบัติการสอนแบบสืบเสาะอย่าง



.....
ควรจะเป็นนั้นก็เป็นเรื่องยากอยู่แล้วสำหรับครูวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป บรรณรักษ์ คัมรักษา และชุตินา วิชัยดิษฐ์ (Khumraksa and Vichaidit, 2024: 131) เนื่องจากที่ผ่านมาครูวิทยาศาสตร์มักจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E แบบผิวเผิน กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ยังไม่สะท้อนภาพความเป็นจริงของกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อจำกัดต่อการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ ผลจากการวิจัยครั้งนี้พบว่าในการปฏิบัติการสอนออนไลน์ที่ครูไม่คุ้นชินก็ยิ่งทำให้การปฏิบัติการสอนแบบสืบเสาะทำได้ยากขึ้นและทำให้อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลายประการ ตั้งแต่การตั้งคำถามและการปฏิบัติการสืบเสาะ เนื่องจากในห้องเรียนปกติ ครูจะสามารถจุดประกายความสงสัยผ่านการทดลองที่ผู้เรียนถาม-ตอบแบบทันที แต่ในการสอนออนไลน์นั้น การกระตุ้นด้วยคำถามมักเป็นไม่ประสบความสำเร็จ อีกทั้งการถามและการตอบมักเป็นในลักษณะไม่ประสานเวลา (Asynchronous) จึงทำให้ขาดความต่อเนื่องและอารมณ์ร่วมในชั้นเรียนออนไลน์ ประเด็นต่อมาอาจจะเป็นอุปสรรคด้านความยากลำบากในการใช้แบบจำลองและการทำการทดลอง เนื่องจากโดยปกติแล้ววิทยาศาสตร์ต้องใช้ Hands-on Lab (เช่น ในเนื้อหาที่เป็น เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา) เพื่อสร้างความสนใจด้วยการสร้างการมีส่วนร่วมอย่างความตื่นเต้น ทว่าการสอนแบบออนไลน์แม้จะมีสื่อปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual Lab) และสื่อจำลอง (Simulation) แต่ก็ยังไม่สามารถแทนที่การจัดการกับสาร อุปกรณ์ หรือ การเผชิญข้อผิดพลาดจริงเช่นเดียวกับการปฏิบัติการทดลองจริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zacharia and Olympiou (2011: 329) พบว่าการทดลองเสมือนจริงช่วยได้ในเชิงทฤษฎีได้ จึงไม่อาจสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะได้เท่าเทียมกับการฝึกให้ปฏิบัติการจริง ในขณะที่กิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และการโต้แย้งจากหลักฐานแทบไม่สามารถปฏิบัติได้เลยในชั้นเรียนออนไลน์ เนื่องจากในชั้นเรียนออนไลน์ ผู้เรียนมักพิมพ์ตอบสั้น ๆ หรือหลีกเลี่ยงการโต้แย้ง อันส่งผลต่อคุณภาพของการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ ถูกทำให้ลดทอนลงไปโดยปริยาย และขัดแย้งต่อข้อเสนอของ Anisa et al. (2023: 671) ที่เน้นย้ำว่า “การโต้แย้งบนหลักฐาน” เป็นหัวใจของการเรียนวิทยาศาสตร์ แต่ในบริบทของชั้นเรียนออนไลน์ยังนับเป็นจุดอ่อน

ผลการวิจัยครั้งนี้พบข้อมูลที่น่ากังวลเป็นอย่างมาก คือ การที่ครูวิเคราะห์ตัวชี้วัดของหลักสูตรคลาดเคลื่อน ซึ่งผู้วิจัยมองว่า สิ่งนี้คือจุดเริ่มต้นของความคลาดเคลื่อนทั้งหมดของการปฏิบัติการสอนตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ ชาทรี ฝ้ายคำตา (Faikhamta, 2012: 4) ระบุว่าความสามารถในการทำความเข้าใจเป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรเป็นส่วนหนึ่งของคุณลักษณะสำคัญของครู ซึ่งเรารู้จักกันดี คือ “ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน” (Pedagogical content knowledge: PCK) ผลจากการที่ครูกลุ่มเป้าหมายวิเคราะห์ตัวชี้วัดคลาดเคลื่อนนี้จึงส่งผลให้ครูกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ใช้การสอนแบบบอกความรู้ ทำให้นักเรียนขาดโอกาสถกเถียงความรู้จากประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง และไม่มีโอกาสได้สร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่พบว่าในช่วงระหว่างของการสอนทางไกลครูวิทยาศาสตร์มากถึงร้อยละ 70 เลือกใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นหลักเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาวิชาให้ได้มากที่สุด และทันต่อช่วงเวลาอันจำกัดของชั้นเรียนออนไลน์ เพื่อให้นักเรียนในชั้นเรียนได้รับความรู้ครบถ้วนทุกตัวชี้วัดตามที่หลักสูตรกำหนด (DeCoito and Estaiteyeh, 2022: 9) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการปฏิบัติการทดลองในชั้นเรียนออนไลน์นั้นทำได้ยาก สอดคล้องผลการวิจัยในประเทศฟิลิปปินส์ที่พบว่าครูมีความคิดเห็นว่าการกิจกรรมปฏิบัติการทดลองเป็นเรื่องยุ่งยากในการสอนแบบออนไลน์ และเป็นเรื่องยากที่จะให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทดลองและ



.....
สาริตในชั้นเรียนออนไลน์ (Bumagat et al., 2023: 320) ในขณะที่ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ และ
อรุณ ชาญชัยเชาว์วัฒน์ (Phornphisutthimas and Chanchaichaovivat, 2022) ระบุว่าปัญหาที่พบมากที่สุด
ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์คือการไม่สามารถทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนได้
อย่างไรก็ตามพฤติกรรมการสอนในลักษณะดังกล่าวนี้ มิได้เพิ่งเกิดขึ้นเฉพาะในช่วงที่ครูจำเป็นต้องสอนออนไลน์นี้
เท่านั้น แต่เป็นอุปสรรคเรื้อรังที่เกิดขึ้นกับการสอนของครูวิทยาศาสตร์มานานนับสิบปี ดังเช่นในผลการวิจัย
ของขวัญหญิง ทิพย์แก้ว และพงศ์ประพันธ์ พงศ์โสภณ (Tipkaew and Pongsophon, 2012: 79) ที่พบว่า
ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบบรรยายที่มุ่งเน้นเนื้อหา และเน้นฝึกทำแบบฝึกหัดข้อสอบ
เพื่อเตรียมสอบแข่งขันเป็นสำคัญ (เรียนแบบติวเตอร์) ขาดการกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์
และไม่ได้สอดแทรกธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน จึงนับเป็นอุปสรรคที่ขัดขวางต่อการเรียนรู้ตามแนว
ปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องเร่งแก้ไข

ในมุมมองของผู้วิจัยมองว่า อุปสรรคที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติการสอนของครูดังที่ปรากฏในผลการวิจัยครั้งนี้
เป็นผลมาจากปัจจัยภายใน นั่นคือ “ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์” (Science Teachers’ Beliefs)
ซึ่งความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์นี้เป็นความเชื่อเฉพาะบุคคลที่ถูกสั่งสมขึ้นผ่านการได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรง
และทางอ้อมทั้งในอดีตและปัจจุบัน ซึ่งมีบทบาทสำคัญในฐานะสิ่งที่ชี้นำหรือกำหนดทิศทางของครูวิทยาศาสตร์ใน
การตัดสินใจ ปรับใช้ และวางแผนเกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ (Tan and Caleon, 2023:
636) ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับข้อค้นพบจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ยังมีความเชื่อ
ในการสอนวิทยาศาสตร์ที่ไม่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ เห็นได้จากการที่ครูวิทยาศาสตร์มักพยายาม
ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกเรื่องโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E โดยปราศจากความเข้าใจ
เกี่ยวกับการสืบเสาะ ขาดการพิจารณาถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเป้าหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ
ขาดการพิจารณาสถานการณ์และสภาพจริงของห้องเรียนในขณะเดียวกันครูวิทยาศาสตร์เองยังไม่ได้ตระหนักถึง
ความสำคัญของการสร้างแบบจำลองว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมอง
ว่าแบบจำลองเป็นเพียงสื่อการสอนที่ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นเท่านั้น จึงทำให้ครูไม่สามารถถ่ายทอด
บริบทของการใช้แบบจำลองในชั้นเรียนปกติมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับชั้นเรียนออนไลน์ ระบุถึงข้อจำกัดของครู
ในการใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานในชั้นเรียนออนไลน์ คือ ครูไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานได้ครบทุกขั้นตอนภายในเวลาของคาบสอนออนไลน์ 1 คาบ (50 นาที) อุปสรรคต่าง ๆ
ดังที่กล่าวมานี้ ทำให้การเรียนรู้ออนไลน์ของนักเรียนในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19
เป็นไปอย่างยากลำบาก และไม่เป็นไปตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นความคาดหวังหลักของหลักสูตร

นอกจากนี้ยังอาจมีปัจจัยแทรกซ้อนอื่น ๆ ที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติการสอนของครู เช่น
ปัญหาในการเตรียมความพร้อม (Van der Spoel et al., 2020: 3) ขาดความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้แบบ
ออนไลน์ และความไม่ถนัดในการใช้โปรแกรมสำหรับการสอนออนไลน์ (Imran et al., 2025: 2) ผลการวิจัย
ของ DeCoito and Estaiteyeh (2022) เปิดเผยว่า ครูวิทยาศาสตร์ค่อนข้างมีความกังวลในการสอนออนไลน์
โดยกังวลว่าจะไม่สามารถบริหารจัดการชั้นเรียนได้ เนื่องจากปัจจัยส่วนบุคคลของนักเรียนที่แตกต่างกันและ
หลากหลาย โดยเฉพาะในบริบทของนักเรียนระดับประถมศึกษาเป็นวัยที่เหมาะสมกับการใช้การสอนแบบ On-



.....
demand มากกว่าการสอนด้วยการถ่ายทอดสดแบบออนไลน์ (Live Online) ที่เหมาะกับนักเรียนระดับชั้นมัธยม
หรือนักเรียนในวิทยาลัยมากกว่า สอดคล้องกับข้อคิดเห็นของ (Tomasik, Helbling and Moser, 2021: 572)
ที่ลงความเห็นว่าการเรียนระดับประถมศึกษายังมีทักษะการรู้คิดเชิงบริหารตนเอง (Executive Function: EF)
ไม่เต็มที่ จึงไม่สามารถบังคับควบคุมตนเองให้นั่งเรียนอยู่กับหน้าจอและฟังครูสอนออนไลน์ได้เป็นเวลานาน ๆ

แม้ว่าผลการวิจัยครั้งนี้จะแสดงให้เห็นว่าครูมีการปฏิบัติการสอนออนไลน์ที่ไม่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติทาง
วิทยาศาสตร์ แต่อย่างไรก็ตาม ขอให้เข้าใจตรงกันว่าผู้วิจัยไม่ได้มีเจตนาจะสะท้อนแง่ลบหรือดูแคลนการปฏิบัติของ
ครูแต่อย่างใด ทว่าต้องการแสดงให้เห็นข้อมูลของการปฏิบัติการสอนในเชิงลึกและวิพากษ์บนเหตุและผลตามหลัก
วิชาการเท่านั้น และผู้วิจัยหวังว่าข้อมูลวิจัยนี้จะช่วยฉายภาพเกี่ยวกับการปฏิบัติในการสอนออนไลน์ของครูในช่วง
สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่ผ่านมาให้ชัดเจนขึ้น สอดคล้องกับที่ Tomasik และคณะแสดง
ความกังวลว่า การจัดการเรียนการสอนแบบวันระยะห่างหรือการเรียนแบบออนไลน์มีผลกระทบต่อผลลัพธ์การ
เรียนรู้รายบุคคล และหากผลกระทบดังกล่าวมีอิทธิพลมากพอต่อคุณภาพการเรียนรู้ในภาพรวม ก็ย่อมส่งผลต่อ
การพัฒนาประเทศในด้านอื่น ๆ ตามมาทั้งเรื่องการทำงานหรือสุขภาพ รวมไปถึงการยกระดับค่าครองชีพและ
ความเป็นอยู่ของคนในสังคม (Tomasik, Helbling and Moser, 2021: 572) ซึ่งข้อมูลของการวิจัยที่ได้นี้
จะเป็นประโยชน์ต่อการระบุนักเรียนกลุ่มเสี่ยงที่ต้องได้รับความสนใจเป็นพิเศษ ในกรณีที่หลังจากนี้ต่อไปโรงเรียน
จะมีการเปิดทำการปกติ

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยเชื่อว่าหากเรามองเห็นปัญหาร่วมกันทุกภาคส่วน ทั้งนักวิชาการ หน่วยงาน ผู้นำองค์กร
วิชาชีพครู หรือองค์กรผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาและขับเคลื่อนการยกระดับคุณภาพครูวิทยาศาสตร์
จะได้นำข้อค้นพบจากการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ในการกำหนดแนวทางหรือประเด็นการพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพของ
ครูวิทยาศาสตร์เพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ตรงตามเป้าหมายของหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และยกระดับคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเขตพื้นที่ภาคใต้และพื้นที่อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

1) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับนโยบายทางการศึกษาอาจใช้ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลสำหรับการประเมิน
แนวโน้มของคุณภาพผู้เรียนที่จบการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2565- 2567 ได้ เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ได้แสดงให้เห็น
ถึงจุดอ่อนของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบออนไลน์ในช่วงที่ผ่านมา อันจะเป็นประโยชน์ต่อพิจารณาและ
กำหนดนโยบายหรือมาตรการรองรับและหนุนเสริมในประเด็นที่เกิดภาวะการเรียนรู้ที่ถดถอย สำหรับนักเรียน
กลุ่มนี้

2) ถึงแม้ว่าในรายงานการวิจัยฉบับนี้จะเป็นการศึกษาในบริบทของการสอนแบบออนไลน์ ทว่าข้อมูล
ปัญหาที่พบจากงานวิจัยนี้ ในหลาย ๆ ประเด็นเป็นปัญหาที่ไม่ได้จำเพาะเพียงแค่การสอนแบบออนไลน์เท่านั้น
โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาของครูในเรื่องการทำความเข้าใจหลักสูตร และการวิเคราะห์ตีความตัวชี้วัดการเรียนรู้
ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเป็นปัญหาที่ควรแก้ไขอย่างเร่งด่วน เนื่องจากอาจส่งผลทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนอาจจะ
คลาดเคลื่อนไปจากเป้าหมายในการจัดการศึกษาของหลักสูตร และส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผู้เรียนต่อไปในอนาคต

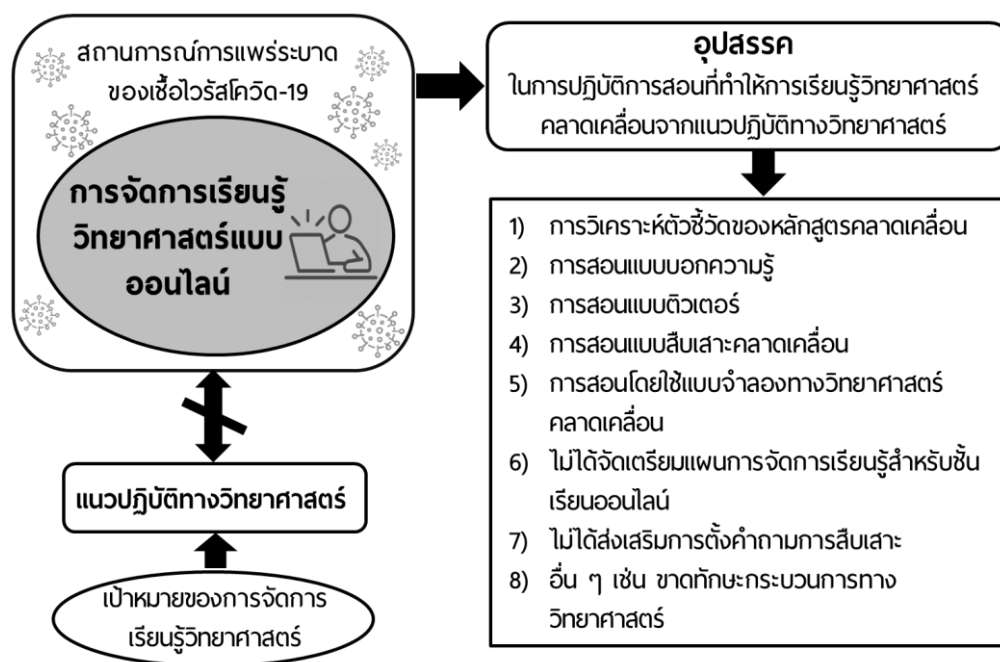


ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยบ่งชี้ว่าพฤติกรรมการสอนออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ยังไม่ได้แสดงให้เห็นว่าครูมีความเชื่อสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และผลการวิจัยยังสะท้อนว่าความรู้พื้นฐานวิธีสอนในศาสตร์วิชาเฉพาะของครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันมีความไม่สมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม ปัจจัยส่วนบุคคลของครูที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อและความสามารถในการปฏิบัติการสอนออนไลน์ของครูยังไม่ได้ถูกอธิบายในงานวิจัยนี้ ฉะนั้นจึงน่าสนใจที่จะตั้งคำถามการวิจัยในแง่ความเชื่อเกี่ยวกับการรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยนำบริบทและปัจจัยส่วนบุคคลของครูมาเป็นตัวแปรในการศึกษาด้วย เช่น วุฒิกการศึกษา สาขาวิชา ประสบการณ์การสอน อายุ หรืออายุการทำงาน เป็นต้น

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การสอนออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์ในช่วงที่มีการระบาดของโรคโควิด-19 นั้น ครูต้องเผชิญหน้ากับวิถีปฏิบัติในการสอนแบบใหม่ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน และมีงานวิจัยจำนวนน้อยมากที่ศึกษาถึงผลกระทบของการสอนออนไลน์ต่อการคงไว้ซึ่งแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท่ามกลางบรรยากาศสถานการณ์แบบเว้นระยะห่างนี้ ผลการวิจัยครั้งนี้พบอุปสรรคในการปฏิบัติการสอนออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์ที่ทำให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนไปจากแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดของหลักสูตรคลาดเคลื่อน การสอนแบบบอกความรู้ การสอนแบบตัวเตอร การสอนแบบสืบเสาะคลาดเคลื่อน การสอนโดยใช้แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน ไม่ได้จัดเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับชั้นเรียนออนไลน์ ไม่ได้ส่งเสริมการตั้งคำถามการสืบเสาะและอื่น ๆ ดังแสดงในภาพที่ 4 อย่างไรก็ตามผู้วิจัยเชื่อว่าความเชื่อในการสอนแบบสืบเสาะของครูวิทยาศาสตร์ และการมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (Technological pedagogical content knowledge : TPACK) เป็นปัจจัยภายในที่จำเป็นต่อการพัฒนาครูให้สามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนออนไลน์ได้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 4 องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

สรุป

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาอุปสรรคในการปฏิบัติการสอนออนไลน์ของครูวิทยาศาสตร์ที่ทำให้การเรียนรู้คลาดเคลื่อนไปจากแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพที่เลือกศึกษาในชั้นเรียนออนไลน์ของครูกลุ่มเป้าหมายจำนวน 15 คน ในเขตพื้นที่ภาคใต้ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่าอุปสรรคสำคัญในการปฏิบัติการสอนของครูเกิดขึ้นตั้งแต่การวิเคราะห์ตัวชี้วัดของหลักสูตรการเรียนรู้ และการจัดเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ ในส่วนการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนออนไลน์พบว่า ไม่ปรากฏลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะอย่างชัดเจน ซึ่งสะท้อนให้ว่าคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่ผ่านมามีแนวโน้มไม่เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของหลักสูตร และยังแสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ยังต้องการความช่วยเหลือ การสนับสนุน หรือการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการนำแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ไปปรับใช้ภายใต้สถานการณ์จริงของชั้นเรียนออนไลน์ แม้ว่าปัจจุบัน การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ได้ผ่านพ้นมาแล้ว ทว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ได้กลายมาเป็นทางเลือกใหม่ในการเรียนรู้ของผู้เรียนยุคใหม่และยังคงมีแนวโน้มความต้องการอย่างต่อเนื่องทั้งในปัจจุบันและอนาคต



.....
Reference

- Akerson, V. L., and Bartels, S. L. (2023). Elementary Science Teaching: Toward the Goal of Scientific Literacy. *Handbook of Research on Science Education*. Routledge.
- Anisa, Widodo, A., Riandi, and Muslim. (2023). Students' Argumentation in Science Lessons. *Science and Education*, 32(3), 669-687.
- Bumagat, R. J. M., Ordillas, M. G., Rogayan, D. V., Basila, R. M. G., Gannar, M. I. R., and Catig, M. J. (2023). Practices and Challenges of Teachers in Teaching Science Online. *Journal of Technology in Education and Science*, 7(2), 306-330.
- DeCoito, I., and Estaiteyeh, M. (2022). Online Teaching During the COVID-19 Pandemic: Exploring Science/ STEM Teachers' Curriculum and Assessment Practices in Canada. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 4(1), 8.
- Faikhamta, C. (2012). Pedagogical Content Knowledge for Teaching Science Teachers: Current Issues for Science Teacher Educators. *Journal of Education Prince of Songkla University, Pattani Campus*, 23(2), 1-19. (in Thai)
- Gilbertson, A., Dey, J., Singh, P., & Grills, N. (2025). The Only Option? Distance Learning in North India during the COVID-19 Pandemic. *Learning, Media and Technology*, 50(2), 142-155.
- Imran, M., Almusharraf, N., and Abbasova, M. Y. (2025). Digital Learning Transformation: A Study of Teachers' Post-Covid-19 Experiences. *Social Sciences and Humanities Open*, 11, 101228.
- Khumraksa, B., and Vichaidit, C. (2024). An Authentically Investigation of Inquiry-Based Science Teaching Practice of Primary School Science Teacher: Case Study in Surat Thani. *Journal of Inclusive and Innovative Education*, 8(3), 121-136. (in Thai)
- Mirhosseini, S. A., and Noori, M. (2019). Doing Qualitative Research: The Craft of Naturalistic Inquiry. *Educational Action Research*, 27(2), 331-333.
- Morris, D. L. (2025). Rethinking Science Education Practices: Shifting from Investigation-Centric to Comprehensive Inquiry-based Instruction. *Education Sciences*, 15(1), 73.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts and Core Ideas*. National Academies Press. (in Thai)
- OECD. (2023). *PISA 2025 Science framework (Draft)*. Oxford University Press.
- Osborne, J., and Allchin, D. (2024). Science Literacy in the Twenty-first Century: Informed Trust and the Competent Outsider. *International Journal of Science Education*, 1-22.



-
- Phornphisutthimas, S., and Chanchaichaovivat, A. (2022). Issue and Challenge of Teaching Science: Successful Online-learning Management. *Journal of Science and Science Education*, 5(1), 172-180. (in Thai)
- Rudolph, J. L. (2024). Scientific Literacy: Its Real Origin Story and Functional Role in American Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(3), 519-532.
- Salmela-Aro, K., and Lavonen, J. (2024). *The Switch to Distance Teaching and Learning in Finland During the COVID-19 Pandemic (2020–2022) Went Technically Well but was Emotionally Challenging*. Springer.
- Tan, Y. S. M., and Caleon, I. S. (2023). *The Influence of Science Teachers' Beliefs and Practices on Students' Learning Spaces and Processes: Insights from Singapore*. Springer.
- Tipkaew, K., and Pongsophon, P. (2012). Teaching and Learning the Nature of Science: A Case Study of a Demonstration School. *Parichart Journal*, 25(3), 75–84. (in Thai)
- Tomasik, M. J., Helbling, L. A., and Moser, U. (2021). Educational Gains of In-Person vs. Distance Learning in Primary and Secondary Schools: A Natural Experiment During the COVID-19 Pandemic School Closures in Switzerland. *International Journal of Psychology*, 56(4), 566-576.
- Van der Spoel, I., Noroozi, O., Schuurink, E., and van Ginkel, S. (2020). Teachers' Online Teaching Expectations and Experiences During the COVID19-Pandemic in the Netherlands. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 623-638.
- Zacharia, Z. C., and Olympiou, G. (2011). Physical Versus Virtual Manipulative Experimentation in Physics Learning. *Learning and Instruction*, 21(3), 317-331.
- Zhang, Y., and Lin, C.-H. (2020). Student Interaction and the Role of the Teacher in a State Virtual High School: What Predicts Online Learning Satisfaction? *Technology, Pedagogy and Education*, 29(1), 57-71.