

วารสารชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพครู

ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2568) หน้า 142 - 154

Journal of Teacher Professional Learning Community (JTPLC)

Vol. 5, No. 2, pp. 142 - 154, July – December 2025

<https://so05.tci-thaijo.org/index.php/jtplc>



ผลการศึกษาปัญหาและความต้องการของครูผู้สอนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Results of a Study on Teachers' Problems and Needs Regarding the Organization of Learning Activities in the Earth and Space Science Course at the Grade 10 Level

ศิวะ ปินะสา

โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน

Siwa Pinasa

Khonkaenwittayayon School, Khon Kaen, Thailand

*Corresponding Author's email: krusiwa@kkw.ac.th

Received: 29 Sep 2025

Revised: 29 Dec 2025

Accepted: 30 Dec 2025

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสภาพปัญหา อุปสรรค และความต้องการของครูผู้สอนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ โดยเก็บข้อมูลจากครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศที่มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 10 คน ด้วยเครื่องมือ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างและการบันทึกผลการประชุมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ดำเนินการรวบรวมบันทึกการประชุม PLC วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ทำการเข้ารหัส (Coding) และจัดหมวดหมู่ (Category) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพพบว่า ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศที่สำคัญมี 5 ด้าน ได้แก่ (1) ปัญหาด้านเนื้อหาวิชาที่มีความเป็นนามธรรมสูงและขาดการเชื่อมโยงกับหลักฐานจริง (2) ปัญหาด้านกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยายและขาดโอกาสปฏิบัติจริง (3) ปัญหาด้านทักษะและเจตคติของผู้เรียนต่อวิชาดาราศาสตร์ (4) ปัญหาด้านสื่อ กิจกรรม และนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ขาดแคลนหรือไม่เหมาะสม และ (5) ปัญหาด้านการวัดและประเมินผลที่ไม่ได้สะท้อนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ โดยปัญหาที่พบมากที่สุดคือรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยายและการขาดสื่อหรือชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมการลงมือปฏิบัติ (100%) รองลงมาคือ ปัญหาด้านเนื้อหานามธรรม (90%) และทักษะ/เจตคติของผู้เรียน (80%) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนการสอนไปสู่

รูปแบบที่เน้นการสืบเสาะและการใช้ข้อมูลจริง ผู้วิจัยเสนอแนะให้พัฒนาชุดปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศตามแนวคิดกิจกรรมเป็นฐาน (ABL) ที่มีโครงสร้างแบบ Scaffolding เพื่อช่วยลดความยากลำบากของผู้เรียน พร้อมทั้งนำข้อมูลเชิงประจักษ์จริงมาใช้ในกิจกรรม และออกแบบการประเมินผลที่สอดคล้องกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ: ปัญหาและความต้องการ, การจัดกิจกรรมการเรียนรู้, วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

Abstract

This study aimed to explore the problems, obstacles, and needs of teachers regarding the organization of learning activities in Earth and Space Science. Data were collected from ten Earth and Space Science teachers with at least ten years of teaching experience. The research instruments included semi-structured interviews and records from Professional Learning Community (PLC) meetings. The PLC meeting records were compiled and analyzed using content analysis, involving coding and categorization procedures. The qualitative data analysis revealed five major categories of problems in the teaching and learning of Earth and Space Science: (1) issues related to highly abstract content and a lack of connections to empirical evidence; (2) issues related to instructional processes that emphasize lecture-based teaching with limited opportunities for hands-on learning; (3) issues related to students' skills and attitudes toward astronomy; (4) issues related to insufficient or inappropriate instructional media, activities, and learning innovations; and (5) issues related to assessment and evaluation practices that fail to reflect students' scientific competencies. The most frequently reported problems were lecture-centered instructional approaches and the lack of instructional media or activity sets that promote hands-on learning (100%), followed by abstract content (90%) and students' skills and attitudes (80%). The findings are consistent with related research, highlighting the necessity of shifting instructional practices toward inquiry-based learning and the use of authentic data. The researcher therefore recommends the development of Earth and Space Science laboratory activity sets based on Activity-Based Learning (ABL) with a scaffolding structure to reduce students' learning difficulties, integrate authentic empirical data into learning activities, and design assessment methods aligned with scientific competencies.

Keywords: Teachers' Problems and Needs, Instruction, Earth and Space Science

1. บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 การศึกษาวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ให้มีความรู้ ความเข้าใจในโลกรธรรมชาติและเทคโนโลยี สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการดำเนินชีวิต การประกอบอาชีพ และการตัดสินใจเชิงสังคมได้อย่างมีเหตุผล (OECD, 2023) แนวคิด “ความสามารถในการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์” (Scientific Literacy) จึงได้รับการเน้นย้ำในระดับนโยบายการศึกษาทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรอบการประเมิน PISA ที่มุ่งประเมินสมรรถนะของผู้เรียนในการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ ตั้งคำถาม ตรวจสอบ และใช้หลักฐานในการตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณ มากกว่าการทดสอบเพียงความรู้ข้อเท็จจริง (สสวท, 2567) จากผลการประเมิน PISA 2018 นักเรียนไทยมีคะแนน

วิทยาศาสตร์ 426 คะแนน ซึ่งมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD โดยเทียบเท่ากับการเรียนที่ต่างกันเกือบสองปี และจากผลการประเมิน PISA 2022 พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์อยู่ที่ 409 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD ที่ 485 คะแนน และมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (OECD, 2023) จากผลการประเมิน 2 รอบย้อนหลัง สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนไทยยังมีข้อจำกัดในการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ โดยพบว่า กลุ่มโรงเรียน สพฐ. ระดับมัธยมศึกษา มีคะแนนวิทยาศาสตร์สูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศแต่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD (สสวท, 2568) ทั้งในมิติการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และการตีความข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ โดยเฉพาะด้านการออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และการตีความข้อมูลเชิงกราฟ ตาราง หรือข้อมูลเชิงปริมาณยังเป็นจุดอ่อนสำคัญของผู้เรียนไทย (สสวท, 2565) สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนถึงความจำเป็นที่ต้องพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

โดยทั่วไปแล้ว เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่ได้มุ่งเพียงให้ผู้เรียนจดจำความรู้เชิงเนื้อหาเท่านั้น หากแต่ต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และสามารถใช้ความรู้ดังกล่าวในการอธิบายปรากฏการณ์ วิเคราะห์ปัญหา และตัดสินใจอย่างมีเหตุผลในชีวิตประจำวัน (ประสาธน์เนื่องเฉลิม, 2550) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สืบเสาะ ค้นคว้า แก้ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านสถานการณ์ที่มีความหมายและเชื่อมโยงกับชีวิตของผู้เรียน (Bailey & Slater, 2003) ในประเทศไทย กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ปรับปรุง พ.ศ. 2560 โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ การคิดอย่างมีเหตุผล การแก้ปัญหา การสื่อสารและนำเสนอ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย รายวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ (ว30161) เป็นรายวิชาที่บูรณาการองค์ความรู้ด้านดาราศาสตร์ ฟิสิกส์โลก และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างและวิวัฒนาการของเอกภพ ระบบสุริยะ โลก รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างโลกกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในระบบสุริยะและเอกภพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) อย่างไรก็ตาม เนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ โดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์ เช่น กำเนิดเอกภพ ทฤษฎีบิกแบง โครงสร้างและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ การกำเนิดระบบสุริยะ

และเทคโนโลยีอวกาศ เป็นเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมสูง ต้องอาศัยจินตภาพและการเชื่อมโยงข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์หลากหลายรูปแบบ เช่น กราฟความสัมพันธ์ของความสว่างกับอุณหภูมิของดาวฤกษ์ แผนที่รังสีไมโครเวฟพื้นหลังของเอกภพ หรือข้อมูลเชิงสเปกตรัมของดาวฤกษ์ หากขาดการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม ผู้เรียนมักเกิดความสับสน ไม่เข้าใจที่มาของแบบจำลองและทฤษฎีทางดาราศาสตร์อย่างลึกซึ้ง ส่งผลให้ไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหากับหลักฐานเชิงประจักษ์ได้อย่างมีเหตุผล

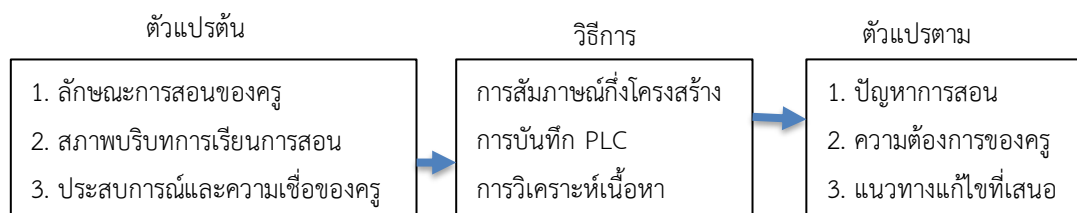
จากการศึกษาบริบทของโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่วนหนึ่งยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศอยู่ในระดับปานกลางถึงต่ำ โดยเฉพาะหน่วยการเรียนรู้เกี่ยวกับกำเนิดเอกภพ ดาวฤกษ์ ระบบสุริยะ และเทคโนโลยีอวกาศ ซึ่งต้องใช้ทักษะการอ่านกราฟ การตีความข้อมูล การออกแบบและประเมินการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจำนวนไม่น้อยมีความยากลำบากในการเชื่อมโยงระหว่างแบบจำลองเชิงทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ในด้านการออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะ รวมทั้งการตีความข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับที่ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์และสมรรถนะตามสภาพจริงของโรงเรียนในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าผลการเรียนในหน่วยดาราศาสตร์มีต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (กลุ่มวิชาการโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน, 2565)

เพื่อให้เห็นกลุ่มของปัญหาและแนวทางแก้ไขมากขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัญหาและความต้องการของครูผู้สอนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมุ่งสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อนำมาเป็นกรอบการดำเนินการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาวัตกรรมการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อสำรวจสภาพปัญหา และความต้องการของครูผู้สอนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ โดยเฉพาะประเด็นความยากและความนามธรรมของเนื้อหาดาราศาสตร์ รูปแบบกิจกรรมที่เหมาะสม และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

3. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Research) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสัมภาษณ์และบันทึกการประชุม PLC ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ทำการเข้ารหัส (Coding) และจัดหมวดหมู่ (Category)

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โลก และอวกาศ หรือผู้สอนเนื้อหาดาราศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2) กลุ่มตัวอย่าง 1 ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โลก และอวกาศ ที่มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 10 คน เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศอย่างต่อเนื่อง และยินดีเข้าร่วมกระบวนการ PLC และการสัมภาษณ์เชิงลึก ดังนี้

1. กลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC: Professional Learning Community) สาขาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ประจำปีการศึกษา 2566 เป็นครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ในโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน มีประสบการณ์ด้านการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี

2. ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ที่มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 5 คน ประกอบด้วยครูที่มาจากโรงเรียนสตรีภูเก็ต จ.ภูเก็ต โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย จ.ขอนแก่น โรงเรียนกุนนารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยา จังหวัดชัยภูมิ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จังหวัดอุบลราชธานี

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) สำหรับครูผู้สอน ใช้ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาที่ยากหรือเป็นนามธรรม ความเข้าใจคลาดเคลื่อนของนักเรียน แนวทางและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ และการสอนด้วยปฏิบัติการ

2) แบบบันทึกผลการประชุมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ใช้บันทึกประเด็นปัญหา แนวทางการแก้ไข และข้อเสนอแนะจากครูผู้สอนในแต่ละรอบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4.4 การสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องมือ

1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง

1. ผู้วิจัยสร้างกรอบคำถามสัมภาษณ์จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และประเด็นสำคัญของปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ แบ่งคำถามเป็น 3 ด้าน ได้แก่

ด้านที่ 1 ปัญหาด้านเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้ ตัวอย่างคำถาม เช่น

ด้านที่ 1 ปัญหาด้านเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้

❶ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เนื้อหาในส่วนใดที่นักเรียนมักจะเข้าใจยากที่สุดหรือมีลักษณะนามธรรมสูงสุด เพราะเหตุใด

❷ นักเรียนมักมีแนวคิดคลาดเคลื่อนหรือเข้าใจผิดในเรื่องใดบ้าง? ท่านแก้ไขความเข้าใจคลาดเคลื่อนเหล่านั้นอย่างไร

❸ ท่านคิดว่า โดยเฉลี่ยนักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ในระดับใด เช่น การตั้งคำถาม การออกแบบการทดลอง การตีความข้อมูล และการสรุปผล

ภาพที่ 1 คำถามด้านที่ 1

ด้านที่ 2 กิจกรรมและการจัดกระบวนการเรียนรู้

ด้านที่ 2 กิจกรรมและการจัดกระบวนการเรียนรู้

❶ รูปแบบกิจกรรมที่ท่านใช้บ่อยที่สุดในการสอนเนื้อหาดาราศาสตร์คืออะไร เพราะเหตุใด

❷ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

❸ มีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อการมีส่วนร่วมของนักเรียน

❹ อุปสรรคหลักในการจัดกิจกรรมปฏิบัติการหรือการทดลองทางดาราศาสตร์คืออะไร

ภาพที่ 2 คำถามด้านที่ 2

ด้านที่ 3 การใช้ชุดปฏิบัติการและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

ส่วนที่ 3: การใช้ชุดปฏิบัติการและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

❶ ท่านให้ความสำคัญกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านใดมากที่สุด เพราะเหตุใด

❷ กิจกรรมแบบใดที่ท่านคิดว่าช่วยพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ได้ดีที่สุด

❸ ท่านคิดว่า การได้ทำปฏิบัติการจริง และเชื่อมโยงข้อมูลจริงในทางดาราศาสตร์ให้นักเรียนวิเคราะห์ จะส่งผลต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ หรือไม่ อย่างไร

❹ ท่านคิดว่าการให้ความช่วยเหลือ แล้วค่อยๆลดความช่วยเหลือลง จะช่วยส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ภาพที่ 3 คำถามด้านที่ 3

2. นำแบบสัมภาษณ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์และการวิจัยทางการศึกษา จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยดัชนีความสอดคล้อง IOC อยู่ระหว่าง 0.8 ถึง 1 และปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตามข้อเสนอแนะ

3. ทดลองใช้แบบสัมภาษณ์กับครูที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของคำถาม และปรับแก้ถ้อยคำให้ชัดเจนเหมาะสม

2) แบบบันทึกผลการประชุม PLC

แบบบันทึกผลการประชุมเป็นรูปแบบที่โรงเรียนขอนแก่นวิทยายนสร้างขึ้นสำหรับการประชุม PLC จึงเลือกใช้แบบบันทึกที่มีอยู่แล้ว

4.5 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ติดต่อโรงเรียนและครูผู้สอนเพื่อขออนุญาตและเชิญเข้าร่วมกระบวนการ PLC และการสัมภาษณ์เชิงลึก

2) จัดประชุม PLC 2 ครั้ง ครั้งละประมาณ 2-3 ชั่วโมง เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ระดมสมองเกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค และความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3) ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกรายบุคคล โดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง พร้อมทั้งจัดบันทึกประกอบ

4) ถอดความ (Transcription) ข้อมูลการสัมภาษณ์ และรวบรวมบันทึกการประชุม PLC เพื่อใช้ในการวิเคราะห์

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสัมภาษณ์และบันทึกการประชุม PLC ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยผู้วิจัยอ่านข้อมูลซ้ำหลายครั้ง ทำการเข้ารหัส (Coding) และจัดหมวดหมู่ (Category) จากนั้นสังเคราะห์เป็นข้อกำหนดการออกแบบ (Design Requirements) ของนวัตกรรม

5. ผลการศึกษา

จากการจัดประชุม PLC กับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศที่มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 10 คน 2 ครั้ง ครั้งละประมาณ 2-3 ชั่วโมง เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ระดมสมองเกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค และความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกรายบุคคล โดยใช้

แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง พร้อมทั้งจัดบันทึกประกอบ และรวบรวมบันทึกการประชุม PLC วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยผู้วิจัยอ่านข้อมูลซ้ำหลายครั้ง ทำการเข้ารหัส (Coding) และจัดหมวดหมู่ (Category) ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

5.1 ปัญหาด้านเนื้อหาวิชาที่มีความเป็นนามธรรมสูง และขาดการเชื่อมโยงกับหลักฐานจริง

1) ความถี่: ถูกระบุโดยครู 9 จาก 10 ท่าน (90%)

2) ตัวอย่างคำพูดจากการสัมภาษณ์:

"เนื้อหาเช่น บิกแบง วิวัฒนาการดาวฤกษ์ เป็นเรื่องจับต้องยาก นักเรียนเห็นภาพไม่ออก ต้องใช้แต่จินตนาการ" (ครู ก.)

"นักเรียนจำทฤษฎีได้ แต่เวลาดูกราฟหรือแผนที่รังสีไมโครเวฟจากดาวเทียม เขาไม่สามารถอธิบายความเชื่อมโยงกับทฤษฎีนั้นๆ ได้" (ครู ข.)

5.2 ปัญหาด้านกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยายและขาดโอกาสปฏิบัติจริง

1) ความถี่: ถูกระบุโดยครู 10 จาก 10 ท่าน (100%)

2) ตัวอย่างคำพูดจากการสัมภาษณ์:

"ส่วนใหญ่สอนแบบเล่าหน้าห้อง สาคิดให้นักเรียนดู เพราะขาดอุปกรณ์และชุดกิจกรรม ที่ให้นักเรียนลงมือสืบเสาะได้ด้วยตัวเอง" (ครู ค.)

"การสอนแบบบรรยายทำให้นักเรียนเฉยๆ ไม่ถามคำถาม เพราะคิดว่าตัวเองเป็นเพียงผู้ฟัง" (ครู ง.)

5.3 ปัญหาด้านทักษะและเจตคติของผู้เรียนต่อวิชาดาราศาสตร์

1) ความถี่: ถูกระบุโดยครู 8 จาก 10 ท่าน (80%)

2) ตัวอย่างคำพูดจากการสัมภาษณ์:

"นักเรียนมีความเชื่อมาตั้งแต่ต้นว่า ดาราศาสตร์เป็นวิชาที่ยากและไกลตัว ทำให้ไม่กล้าตั้งคำถามหรือแสดงความคิดเห็น" (ครู จ.)

"เขาขาดทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นขั้นตอนเมื่อเจอโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอวกาศ มักจะอยากได้คำตอบสำเร็จรูป" (ครู ฉ.)

5.4 ปัญหาด้านสื่อ กิจกรรม และนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ขาดแคลนหรือไม่เหมาะสม

1) ความถี่: ถูกระบุโดยครู 10 จาก 10 ท่าน (100%)

2) ตัวอย่างคำพูดจากการสัมภาษณ์:

"เราขาดชุดปฏิบัติการหรือกิจกรรมที่ออกแบบมาให้คิดเป็นขั้นๆ ให้นักเรียนค่อยๆ ต่อจิ๊กซอว์ความเข้าใจเองได้" (ครู ช.)

"กิจกรรมที่มีส่วนใหญ่อิงเป็นแบบฝึกหัดท้ายบท ไม่ใช่กิจกรรมที่ใช้ข้อมูลจริงจากกล้องโทรทรรศน์หรือดาวเทียมมาให้ฝึกวิเคราะห์" (ครู ช.)

5.5 ปัญหาด้านการวัดและประเมินผลที่ไม่ได้สะท้อนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

1) ความถี่: ถูกระบุโดยครู 7 จาก 10 ท่าน (70%)

2) ตัวอย่างคำพูดจากการสัมภาษณ์:

"การประเมินส่วนใหญ่ยังวัดแค่ความจำเนื้อหา ขาดการประเมินกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เช่น การออกแบบการสืบเสาะ หรือการตีความข้อมูล" (ครู ณ.)

"ต้องการเครื่องมือประเมินที่สอดคล้องกับสมรรถนะใน PISA ที่วัดได้จริงว่านักเรียนสามารถ 'ทำ' วิทยาศาสตร์ได้แค่ไหน" (ครู ณ.)

สรุปภาพรวมปัญหาที่ครูพบมากที่สุด (100%) คือ การจัดการเรียนรู้ที่ยังคงรูปแบบการบรรยายเป็นหลัก และการขาดสื่อหรือชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมการลงมือปฏิบัติและการสืบเสาะหาความรู้ ของผู้เรียน รองลงมาคือ ปัญหาด้านเนื้อหานามธรรม (90%) และทักษะ/เจตคติของผู้เรียน (80%) ซึ่งปัญหาดังกล่าวล้วนสัมพันธ์กันและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศโดยรวม

6. สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาปัญหาและความต้องการในระยะที่ 1 พบว่าปัญหาหลักในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่

1. ปัญหาด้านเนื้อหาวิชาที่มีความเป็นนามธรรมสูง ขาดการเชื่อมโยงกับหลักฐานจริง
2. ปัญหาด้านกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยายและขาดโอกาสปฏิบัติจริง
3. ปัญหาด้านทักษะและเจตคติของผู้เรียนต่อวิชาดาราศาสตร์
4. ปัญหาด้านสื่อ กิจกรรม และนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ขาดแคลนหรือไม่เหมาะสม
5. ปัญหาด้านการวัดและประเมินผลที่ไม่ได้สะท้อนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่ชี้ให้เห็นถึงความท้าทายร่วมกันในการสอนวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะเนื้อหาด้านดาราศาสตร์และอวกาศ ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Trundle & Bell (2010) พบว่านักเรียนมักมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ เนื่องจากขาดประสบการณ์ตรงและการมีส่วนร่วมกับหลักฐาน

ทางวิทยาศาสตร์ในทำนองเดียวกัน Slater et al. (2018) ระบุว่าการสอนดาราศาสตร์แบบเดิมที่เน้นการท่องจำและบรรยาย ส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะการสืบเสาะหาความรู้และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ ในส่วนของแนวทางการแก้ปัญหา การใช้ Scaffolding ถือเป็นกลยุทธ์การสอนที่มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนก้าวข้ามความยากลำบากและพัฒนาความเข้าใจอย่างเป็นขั้นตอน ดังที่ Wood, Bruner & Ross (1976) ได้นิยาม Scaffolding ว่าเป็นกระบวนการช่วยเหลือผู้เรียนชั่วคราวเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของครูในงานวิจัยนี้ที่เห็นว่า “Scaffolding จะช่วยให้ผู้เรียนไม่หลงทางเวลาแก้ปัญหา” นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้ แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning: ABL) ยังได้รับการสนับสนุนจากงานวิจัยหลายชิ้น เช่น Prince (2004) ที่พบว่า ABL ช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วม ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง และพัฒนาความเข้าใจอย่างลึกซึ้งมากกว่าการสอนแบบรับฟังเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะเมื่อบูรณาการกับข้อมูลจริงและสถานการณ์ปัญหาใกล้ตัว ดังนั้น การพัฒนาชุดปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศตามแนวคิด ABL ที่มีโครงสร้าง Scaffolding จึงเป็นทิศทางที่ตรงกับความต้องการของครูผู้สอนและทันต่อแนวทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมุ่งเน้นสมรรถนะด้านกระบวนการสืบเสาะและการใช้ข้อมูลเป็นฐาน

7. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในระยะที่ 1 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สำหรับการออกแบบนวัตกรรม ควรพัฒนาชุดปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศที่มีกิจกรรมเป็นฐาน (ABL) อย่างน้อย 5 ขั้นตอน พร้อมทั้งออกแบบ Scaffolding ในหลายระดับ (เช่น คำถามชี้แนะ แผนภาพช่วยคิด ใบงานที่มีโครงสร้าง) เพื่อรองรับความแตกต่างของผู้เรียนและช่วยลดความรู้สึกลัววิชาดาราศาสตร์เป็นเรื่องยากเกินเข้าใจ
2. สำหรับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ควรนำข้อมูลเชิงประจักษ์จริง (Authentic Data) เช่น ข้อมูลจากกล้องโทรทรรศน์ ดาวเทียม หรือฐานข้อมูลวิทยาศาสตร์สาธารณะ มาใช้เป็นสื่อกลางในการออกแบบกิจกรรม เพื่อฝึกทักษะการตีความข้อมูล การวิเคราะห์รูปแบบ และการเชื่อมโยงหลักฐานกับทฤษฎี ซึ่งเป็นสมรรถนะหลักในรอบ PISA 2025
3. สำหรับการประเมินผล ควรพัฒนารูปแบบและเครื่องมือประเมินสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry-Based Assessment) โดยอาจประยุกต์ใช้ Rubric ที่ประเมินทั้งกระบวนการและผลงาน เพื่อสะท้อนความสามารถในการออกแบบการสืบเสาะ การใช้เหตุผล และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

4. สำหรับการนำไปใช้และขยายผล หลังการพัฒนาชุดปฏิบัติการแล้ว ควรจัดอบรมการใช้สำหรับครูผู้สอน พร้อมทั้งจัดทำคู่มือแนวทางการใช้ Scaffolding ในชั้นเรียน รวมถึงสร้างช่องทางสำหรับครูในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (เช่น ผ่านชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ PLC) เพื่อให้การนำนวัตกรรมไปใช้เกิดประสิทธิภาพและยั่งยืน

5. สำหรับการวิจัยในอนาคต ควรมีการศึกษาติดตามผลการใช้ชุดปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้นในระยะยาว เพื่อประเมินผลต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง และศึกษาปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของ Scaffolding ในบริบทที่หลากหลาย

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กลุ่มวิชาการโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน. (2565). *รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ปีการศึกษา 2564-2565*. ขอนแก่น: โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2550). *จิตวิทยาและการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). (2565). *รายงานผลการประเมิน PISA 2018: การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สสวท.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). (2567). *แนวทางการพัฒนาสมรรถนะการรู้วิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: สสวท.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). (2568). *รายงานผลการประเมิน PISA 2022: สมรรถนะนักเรียนไทยในโลกที่เปลี่ยนแปลง*. กรุงเทพฯ: สสวท.
- Bailey, J. M., & Slater, T. F. (2003). A review of astronomy education research. *Astronomy Education Review*, 2(2), 20–45. <https://doi.org/10.3847/AER2003010>
- Bell, R. L., & Trundle, K. C. (2010). The use of a computer simulation to promote scientific conceptions of moon phases. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(3), 346–372. <https://doi.org/10.1002/tea.20327>

- Bruner, J. S., Wood, D., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- International Astronomical Union. (2021). *Astronomy education: Best practices for the 21st century*. Cambridge University Press.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 317–334). Cambridge University Press.
- Linn, M. C., & Eylon, B.-S. (2011). *Science learning and instruction: Taking advantage of technology to promote knowledge integration*. Routledge.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- OECD. (2019). *PISA 2018 results: What students know and can do (Volume I)*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Sadler, P. M., Coyle, H. P., & Smith, N. C. (2013). *The astronomy and space science concept inventory: Development and validation*. *Astronomy Education Review*, 12(1). <https://doi.org/10.3847/AER2013001>
- Slater, S. J., Slater, T. F., & Bailey, J. M. (2018). *Engaging in astronomical inquiry: A guide for pre-service and in-service science teachers*. W. H. Freeman.
- Trundle, K. C., & Bell, R. L. (2010). The use of a computer simulation to promote conceptual change: A quasi-experimental study. *Computers & Education*, 54(4), 1078–1088. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.10.012>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.