

การศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
แบบผสมผสานร่วมกับการเรียนรู้ตามแนวคิดการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นบูรณาการ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

A Study of Needs for the Development of Science Instructional Model
Using Blended Inquiry-Based Learning to Enhanced Solving Problem
Ability and Integrated Scientific Process Skills
for Undergraduated Students

สุธิดา ทองคำ อุบลวรรณ ส่งเสริม ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม และพรพิมล รอดเคราะห์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Suthida Thongkam, Ubonwan Songserm, Chaiyos Piwittayasiritham and Pornpimon Rodkroh

Faculty of Education, Silpakorn University

Received: May 9, 2022 / Revised: July 10, 2022 / Accepted: July 21, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นและข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ เนื่องจากสถานการณ์ของการระบาดของ covid 19 จากเอกสารและบุคคลที่เกี่ยวข้อง กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักศึกษา 30 คน อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 2 คน และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบวิเคราะห์เอกสาร แบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และแบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละและการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า แนวคิดที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน คือ ADDIE Model ร่วมกับแนวคิดของ Dick, Carey and Carey และการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการผสมผสานการเรียนแบบเผชิญหน้าและออนไลน์ และนำลักษณะสำคัญ 5 ประการของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มาใช้ร่วมกันในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และองค์ประกอบที่แสดงถึงความสามารถในการแก้ปัญหาประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการประกอบด้วย 5 ทักษะ จากการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ผู้เรียนควรได้ลงมือปฏิบัติ มีการวัดและประเมินผลทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติและในการเรียนออนไลน์ไม่ควรใช้เวลานาน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและมีใบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ทบทวนและระดับความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการอยู่ในระดับพอใช้ ความคิดเห็นอาจารย์ผู้สอนวิชา

วิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนควรได้ลงมือปฏิบัติมีส่วนร่วม ผู้สอนอาจกำหนดสถานการณ์หรือการตั้งโจทย์ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและผู้สอนควรจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสมและเพียงพอและให้คำแนะนำ ปรึกษากับผู้เรียน

คำสำคัญ : รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การเรียนการสอนแบบผสมผสาน การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

Abstracts

The purpose of this research was to study and analyze the needs and background information related to the concept of developing a blended science teaching and learning model together with the quest for knowledge learning to promote problem-solving abilities. Problems and skills of integrated scientific processes. Due to the situation of the covid 19 outbreak from the documents and people involved. The sample consisted of 30 students, 3 science teachers, 2 science teaching experts, and 3 science teachers. The tools used in the research consisted of a document analysis form, a survey of students' opinions towards science teaching management, and an interview form with science teachers, science teaching specialists, and science teachers. Analyze the data using mean, percentage, and content analysis. The concept used in the development of instructional models is the ADDIE Model, together with Dick Carey, and Carey, and research and development. The model consists of 5 components. The nature of blended learning is a combination of face-to-face and online learning and the 5 keys characteristics of inquiry-based learning were used together in the design of learning activities. The component that represents the ability to solve problems consists of 6 elements and integrated scientific process skills consist of 5 skills. For the study of the opinions of students, it was found that teaching and learning science should allow learners to practice. Both theory and practice are measured and evaluated and online learning shouldn't take a long time. There is an exchange of ideas and there are activity sheets or exercises for learners to review and the level of solving problem ability and integrated scientific process skills were moderate. The opinion of science lecturers, science teaching experts, and science teachers found that learners should be able to practice and participate. Instructors may define situations or create problems to enable students to practice problem-solving abilities and integrate scientific process skills. Instructors should prepare materials with appropriate and adequate equipment and give the advice to consult with students.

Keyword: Science instructional model, Blended learning, Inquiry-based learning, Solving problem abilities, Integrated scientific process skills.

บทนำ

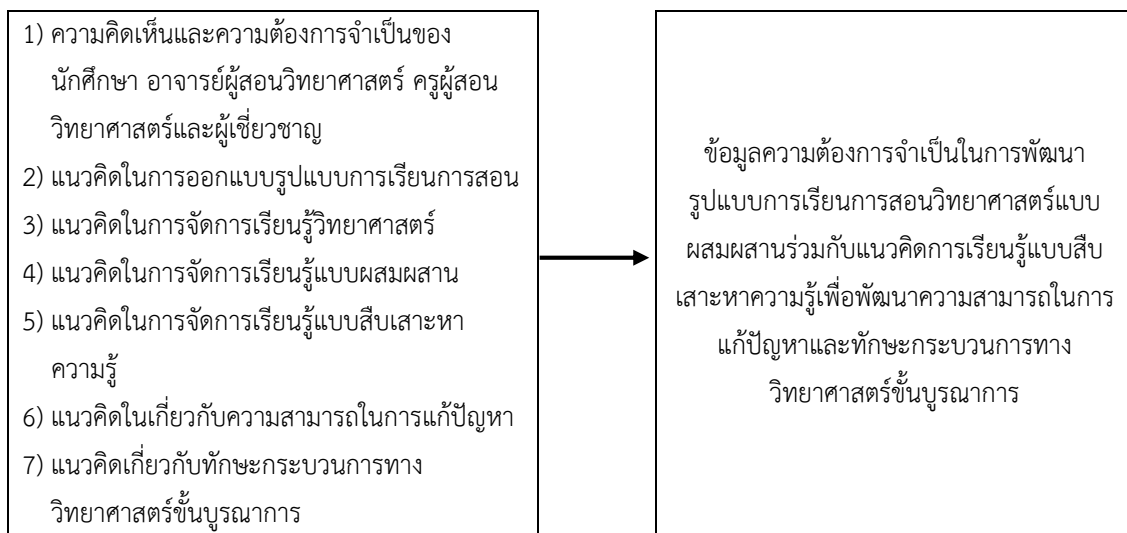
แนวคิดสำคัญในการจัดเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสร้างนิยม (Constructivism) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหาจากการลงมือทำด้วยตนเองตาม ทฤษฎีการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงของ Dewey (1916) ซึ่งกล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง เป็นการจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มปฏิบัติการที่เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงจากการเผชิญสถานการณ์จริงและการ แก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำของผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเองและการแสวงหาความรู้ กระบวนการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมการเรียน การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น โดยการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มา ใช้เพื่อให้เกิดองค์ความรู้และสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ให้เข้ากับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมได้โดยใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry method) เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะ ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองจากการคิดและแก้ปัญหาจากการลงมือทำด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนมี ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

การเรียนสมัยใหม่ต้องไม่ใช่แค่เพื่อให้ได้ความรู้แต่ต้องได้ทักษะ ซึ่งทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะที่ ซับซ้อนมาก เพราะฉะนั้นการเรียนสมัยใหม่มีเป้าหมายให้ผู้เรียนได้ทักษะที่ซับซ้อนเพื่อให้ผู้เรียนไปมีชีวิตอยู่ในโลกที่ ต่อไปจะเปลี่ยนไปอย่างไรไม่รู้ (Panith, 2013) ทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 Tony Wagner อาจารย์และ ผู้ร่วมก่อตั้ง Change Leadership Group แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์เวิร์ดให้ความสำคัญกับทักษะทางด้านอารมณ์ (Soft Skills) เป็นพิเศษ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและ ความเป็นผู้นำ ซึ่งนายแพทย์วิจารณ์ พานิช ได้กล่าวไว้ในหนังสือสนุกกับการเรียนในศตวรรษที่ 21 หน้า 226 ว่า “ทักษะในการแก้ปัญหาเป็นทักษะสำคัญที่ทุกคนต้องมี” เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่ เพียงแต่พัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา หลัก กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่การ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก็จัดเป็นเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เช่นกัน เพราะทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่พัฒนาความคิดเชิงระบบของผู้เรียนเท่านั้นแต่ยังเป็นส่วนสำคัญของการ นำไปสู่การเป็นผู้สร้างและร่วมสร้างนวัตกรรมในอนาคต ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ เป็นทักษะกระบวนการขั้นสูงที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เพื่อแสวงหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ประกอบด้วย 5 ทักษะ ดังนี้ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลง ข้อมูล (AAAS, 1970)

ปัจจุบันสถานการณ์การระบาดของไวรัสโคโรนามีผลกระทบต่อการศึกษาย่างเห็นได้ชัดเจนน รูปแบบการ สอนแบบใหม่อีกรูปแบบหนึ่งภายใต้กระแสแห่งพัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นรูปแบบของการบูรณาการ ปรับใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนแบบปกติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ก้าวไกลเกิดทั้งประสิทธิผลและมี ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้อย่างยิ่งขึ้น ซึ่งก็คือการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นนวัตกรรม การศึกษาที่ผสมผสานโมดูลการเรียนการสอนหลายรูปแบบเข้าด้วยกัน เป็นลักษณะของการผสมผสานการเรียน ทางไกล (Distance Learning) ผ่านระบบเครือข่ายออนไลน์ร่วมกับการเรียนแบบเผชิญหน้าทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังการบรรยายในชั้นเรียนปกติ ทั้งนี้จะให้ความสำคัญกับการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมและ

ถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพการเรียนการสอน โดยได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ลึกซึ้งมากขึ้นจากการลงมือปฏิบัติและการได้ร่วมทีมเรียนรู้ ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพพร้อมเผชิญปัญหาและสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้เกิดความเจริญก้าวหน้าต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคตต่อไป (Thungkanai, 2021) จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการได้ในสถานการณ์ของการระบาดของ covid 19 ในปัจจุบันที่สอดคล้องกับบริบท ปัญหาและความต้องการของผู้ที่ส่วนเกี่ยวข้องจึงได้ศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้แบบผสมผสาน การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นและข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry – based learning) ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1.1 นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ จากสาขาวิชาเคมี ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 30 คน ได้มาจากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง

1.2 อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี จำนวน 3 คน จากสาขาวิชาเคมี ชีววิทยาและฟิสิกส์ที่มีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี สาขาวิชาละ 1 คน ได้มาจากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง

1.3 ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนในจังหวัดเพชรบุรี ที่มีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 3 คน ได้มาจากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง

1.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ได้มาจากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง

2. ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ใช้เวลา 3 เดือน ระหว่างเดือนธันวาคม 2564 – กุมภาพันธ์ 2565

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. **แบบวิเคราะห์เอกสาร** แนวคิด หลักการและทฤษฎีแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry – based learning) ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญแล้วและสามารถนำมาใช้ได้

2. **แบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์** เป็นแบบสำรวจแบบออนไลน์ที่มีลักษณะของข้อคำถามเป็นแบบปลายเปิด (Open – ended Question) โดยมีประเด็นในการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์และระดับความสามารถในการแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักศึกษาที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญแล้วและสามารถนำมาใช้ได้

3. **แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์** เป็นแบบสัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง (Structured Interview) มีลักษณะของข้อคำถามเป็นแบบปลายเปิด (Open – ended Question) โดยมีประเด็นในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนและการวัดประเมินผลที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญแล้วและสามารถนำมาใช้ได้

วิธีดำเนินการวิจัย

ในงานวิจัยนี้คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยใช้วิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) โดยมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็นจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน แนวคิดในการออกแบบระบบการเรียนรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry – based learning) ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

ขั้นที่ 2 การศึกษาความต้องการจำเป็นจากบุคคล ประกอบด้วย

2.1 **สำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์** โดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองภายใต้สถานการณ์การระบาดของ covid 19 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์โดยใช้ Google form และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis)

2.2 สัมภาษณ์ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง (Structured Interview) และใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ (Formal Interview) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเองภายใต้สถานการณ์การระบาดของ covid 19 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแบบออนไลน์โดยใช้ Google meet และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนของผู้วิจัย พบว่า

1. แนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน จากการศึกษาเอกสารและข้อมูลในเรื่องของแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอน คณะผู้วิจัยขอเสนอสาระสำคัญ 3 ประเด็น ประกอบด้วย 1) ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน 2) องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน และ 3) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยรายละเอียดแต่ละเรื่องมีดังนี้

1.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน จากการศึกษาความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน คณะผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้ คือ รูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง ระบบหรือโครงสร้างที่เกิดจากหลักการ ทฤษฎี แนวคิด ความเชื่อและประสบการณ์ ประกอบด้วย กระบวนการหรือขั้นตอน เทคนิคและวิธีการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ที่ได้รับการพิสูจน์หรือ ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพในการทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้นได้

1.2 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน จากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์ องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน คณะผู้วิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ แนวคิด ทฤษฎี 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล และ 5) เงื่อนไขหรือปัจจัยที่นำรูปแบบไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

1.3 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ในงานวิจัยนี้คณะผู้วิจัยใช้แนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ADDIE Model (Kruse, 2007) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Need Assessment) และหลักการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 2) การออกแบบ (Design) เป็นการระบุกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมิน การเลือกสื่อและวิธีการจัดการเรียนการสอน 3) การพัฒนา (Development) เป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน นวัตกรรมและเครื่องมือวัดและประเมินผล 4) การนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ (Implementation) เป็นการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ในสถานการณ์จริง และ 5) การประเมินผล (Evaluation) ร่วมกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงระบบตาม

แนวคิดของ Dick, Carey and Carey (Dick, Carey and Carey , 2005) 10 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) กำหนดเป้าหมายการเรียนการสอน (identify instructional goals) เป็นการกำหนดผลลัพธ์ที่คาดหวัง โดยวิเคราะห์การปฏิบัติงาน (analyze performance) และวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (conduct needs assessment) 2) วิเคราะห์การเรียนการสอน (analyze instruction) เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ว่าจะต้องดำเนินการต่อไปอย่างไรให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ 3) วิเคราะห์ผู้เรียนและบริบท (analyze learners and contexts) 4) เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (write performance objective) เป็นการระบุให้ชัดเจนว่า ผู้เรียนจะสามารถทำอะไรได้บ้างในด้านความรู้และการปฏิบัติ 5) พัฒนาเครื่องมือประเมินผล (develop assessment instrument) 6) พัฒนากลยุทธ์การสอน (develop instructional strategy) 7) พัฒนาและเลือกสื่อการเรียนการสอน (develop and select instructional materials) 8) ออกแบบและประเมินผลระหว่างการเรียนการสอน (design and conduct formative evaluation of instruction) 9) ทบทวนการจัดการเรียนการสอน (revise instruction) และ 10) ออกแบบและการประเมินผลภายหลังการเรียนการสอน (design and conduct summative evaluation) และแนวคิดการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R & D) เนื่องจาก ADDIE Model เป็นหลักการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาอย่างเป็นระบบที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก มีจุดมุ่งหมายในการออกแบบให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ร่วมกับการออกแบบกิจกรรมการจัดระบบการสอน 10 ขั้นตอนของ Dick, Carey and Carey และแนวคิดการวิจัยและพัฒนาจะนำไปสู่กระบวนการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้อย่างเป็นรูปธรรม

2. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่าประกอบด้วย ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (1969) ทฤษฎีการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by doing) ของ John Dewey ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery learning) ของ Bruner ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชลและทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ในงานวิจัยนี้คณะผู้วิจัยนำแนวคิดต่าง ๆ เหล่านี้มาเป็นหลักสำคัญในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยมีแนวคิดสำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหาจากการลงมือทำด้วยตนเองเพื่อให้เกิดองค์ความรู้และสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ให้เข้ากับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมได้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และจากการศึกษาการจัดการเรียน การสอน วิทยาศาสตร์ พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีหลากหลายวิธี เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry method) การสอนแบบค้นพบ การสอนแบบสาธิต การสอนแบบทดลอง การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบอภิปราย การสอนแบบพุดถามตอบ ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยผ่านการจัดการเรียนการสอนแบบค้นพบ การสอนแบบทดลอง การสอนแบบอภิปรายและการสอนแบบพุดถามตอบในขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น เนื่องจากในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ผู้เรียนควรได้ลงมือปฏิบัติเพื่อฝึกคิดและแก้ปัญหาจากการค้นพบด้วยการทดลองและนำสิ่งที่ได้ค้นพบมาอภิปรายร่วมกับการถามตอบเพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาของผู้เรียน

3. การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า ความหมายและลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีการผสมผสาน 2 ลักษณะ ประกอบด้วย 1) เป็นการผสมผสานแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้หลากหลายวิธีเข้าด้วย และ 2) เป็นการผสมผสานการเรียน

การสอนแบบเผชิญหน้า (face to face) ร่วมกับการเรียนการสอนออนไลน์ทั้งรูปแบบของห้องเรียนเสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีแบบเรียลไทม์และการใช้เทคโนโลยีร่วมกับการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าและสำหรับการผสมผสานทั้ง 2 ลักษณะนั้นจะมีรูปแบบของการผสมผสานได้ 6 รูปแบบ ประกอบด้วย 1) face to face driver 2) rotation 3) flex 4) online lab 5) Self Blended และ 6) online driver และในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (face to face) ร่วมกับการเรียนการสอนออนไลน์จะมีสัดส่วนของการผสมผสานที่ต่างกันไป สำหรับในงานวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดการสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในลักษณะที่เป็นการผสมผสานการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (face to face) ร่วมกับการเรียนการสอนออนไลน์โดยใช้เทคโนโลยีในรูปแบบ face to face driver เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในชั้นเรียนและมีการเรียนรู้แบบออนไลน์ในแต่ละเรื่องหรือแต่ละประเด็นที่กำหนดในหลักสูตรของการเรียนรู้แต่ละครั้ง (Asarta, C. J., and Schmidt, J. R., 2020; Graham, C. R., 2006; Bernath, R., 2012; Horn, M. B., and Staker, H., 2011 ; Bersin, J., 2004 ; Driscoll, M., 2002 ; Oliver, M., and Trigwell, K., 2005; Songkram, 2010)

4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry – based learning) จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry – Based Learning) สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้หมายถึงกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหรือสร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้คำถาม (Pedaste M. et.al., 2015; Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2003 ; Phakkaw, S., 2001; Techakup, P., 2001) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยมีลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอน 5 ประการ (Asay, L.D. & Orgill, M., 2010) ดังนี้ 1) ผู้เรียนตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ 2) ผู้เรียนให้ความสำคัญกับหลักฐานหรือประจักษ์พยานของคำถามที่ตั้งขึ้น 3) ผู้เรียนสร้างคำอธิบายจากข้อมูลและหลักฐานที่มี 4) ผู้เรียนเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ได้สู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ 5) ผู้เรียนสื่อสารและประเมินองค์ความรู้ที่มีเหตุผล คณะผู้วิจัยใช้แนวคิดของการสืบเสาะหาความรู้แบบเปิด (Open inquiry) โดยผู้เรียนสร้างคำถามด้วยตนเอง ออกแบบวิธีการและนำเสนอผลการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนมีบทบาทในการให้คำปรึกษาและจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์เท่านั้นและใช้แนวคิดการสืบเสาะหาความรู้แบบเปิดในการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะเป็นกลยุทธ์สำคัญในการร่วมกับการแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นเพราะผู้เรียนจะได้ลงมือปฏิบัติตามลักษณะสำคัญ 5 ประการ ของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

5. ผลการสังเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหา จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ระดับความสามารถของผู้เรียนในการปฏิบัติตามกระบวนการแก้ปัญหา วัดจากระดับความสามารถที่แสดงออกตามองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้ 6 องค์ประกอบ คือ 1) ระบุและทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง ระดับความสามารถในการระบุปัญหาและทำความเข้าใจสถานการณ์นั้น ๆ ได้ 2) การตั้งสมมติฐาน หมายถึง ระดับความสามารถในการตั้งคำถามหรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองได้และสามารถตั้งคำถามหรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ได้ 3) การรวบรวมข้อมูลและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา หมายถึง ระดับความสามารถในการระบุได้ว่ามีข้อมูลใดอยู่บ้างและต้องการข้อมูลเพิ่มเติมและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้ 4) ประเมินวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ระดับความสามารถในการ

ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่เสนอไว้ได้ 5) ดำเนินการแก้ปัญหา หมายถึง ระดับความสามารถในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาและวางแผนการแก้ปัญหาตามวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกได้อย่างเป็นระบบ และ 6) สะท้อนและสื่อสารผลการแก้ปัญหา หมายถึง ระดับความสามารถในการประเมินและสะท้อนผลการแก้ปัญหาได้ด้วยหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ สื่อสาร/นำเสนอผลการแก้ปัญหาให้กับผู้ฟังกลุ่มต่าง ๆ ได้และใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งผู้วิจัยนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อใช้เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน

6. ผลการสังเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ หมายถึง ระดับความสามารถที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการหรือวิธีการที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นพื้นฐานประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ 1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ระดับความสามารถในการตั้งคำถามหรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองได้และสามารถตั้งคำถามหรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้ 2) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ระดับความสามารถในการอธิบายความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและการทดลองได้ 3) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ระดับความสามารถในการกำหนดและอธิบายตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ 4) ทักษะการทดลอง หมายถึง ระดับความสามารถในการออกแบบการทดลอง กำหนดวิธี ขั้นตอนการทดลอง ระบุและเลือกใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนได้และบันทึกผลการทดลองได้ และ 5) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูล หมายถึง ระดับความสามารถในการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูลและวิเคราะห์และการสรุปผลความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อใช้เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นจากบุคคล

การศึกษาความต้องการจำเป็นจากแหล่งข้อมูลบุคคล ประกอบด้วย 1) นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ จากสาขาวิชาเคมี ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีและผู้เชี่ยวชาญ และ 3) ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ผลการดำเนินการวิจัยเป็นดังนี้

1. ผลการสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสำรวจออนไลน์ พบว่า นักศึกษาที่ตอบแบบสำรวจเป็นนักศึกษาสาขาวิชาเคมี ร้อยละ 22.54 สาขาวิชาชีววิทยา ร้อยละ 36.62 และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร้อยละ 40.85 เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 – 5 ร้อยละ 30.99 28.17 15.49 11.27 และ 14.08 ตามลำดับ โดยมีหัวข้อในการสำรวจความคิดเห็นจำนวน 7 ประเด็น ผลการสำรวจความคิดเห็นเป็นดังนี้ 1) ความรู้สึต่อการเรียน ความน่าสนใจหรือความยากของวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า มีเนื้อหาที่ยากบ้าง ง่ายบ้าง เรื่องที่ยากและไม่เข้าใจ เช่น เรื่องการคำนวณ ผู้เรียนรู้สึกสนุกและตื่นเต้นที่ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เป็นวิชาที่ต้องใช้หลักการและเหตุผลและข้อเท็จจริงที่สามารถพิสูจน์ได้มาอธิบายสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัวในชีวิตประจำวัน เป็นวิชาที่มีความน่าสนใจ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทดลองเพื่อทดสอบหาข้อเท็จจริง 2) กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม สนุก ไม่น่าเบื่อหรือเครียดจนเกินไปและเข้าใจง่าย มีเนื้อหาครอบคลุม น่าสนใจ มีรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา ผู้เรียนได้ศึกษา สังเกตสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ได้สืบค้น และกิจกรรมการเรียนการสอนควรประกอบด้วย การอธิบาย ปฏิบัติและศึกษาดูด้วยตนเองอย่างครบองค์ประกอบโดยมี

อาจารย์ผู้สอนให้คำปรึกษา แนะนำความรู้เพิ่มเติม การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรเป็นแบบผสมผสาน เทคโนโลยี เกมหรือกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีสนุก ตื่นเต้นและไม่รู้สึกเบื่อกับการเรียน 3) สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียน การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรเป็นสื่อที่หลากหลาย ทันสมัย ใช้งานง่ายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ควรมีการใช้ สื่อประกอบในระหว่างการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรมในชั้นเรียน 4) การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ ควรมีการประเมินผู้เรียนหลายด้านทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กันไป มีการวัดประเมินผลตามสภาพ จจริงและวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการวัดและประเมินผลจากชิ้นงานและควรมีการระบุเกณฑ์ในการให้ คะแนนที่ชัดเจน 5) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในรูปแบบออนไลน์ ควรเข้าใจง่าย มีความหลากหลายและ ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม มีกิจกรรมให้ลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนได้ศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทาง ความคิด มีใบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ทำเพื่อให้เกิดความเข้าใจและในการเรียนออนไลน์ไม่ควรใช้เวลาใน การเรียนนานจนเกินไป 6) ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาอยู่ในระดับพอใช้ ร้อยละ 5.63 ระดับ ขำนาญ ร้อยละ 88.72 และระดับเชี่ยวชาญ ร้อยละ 5.63 และ 7) ระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักศึกษาอยู่ในระดับพอใช้ ร้อยละ 8.45 ระดับชำนาญ ร้อยละ 87.32 และระดับเชี่ยวชาญ ร้อยละ 4.23

2. ผลการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีและผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบ สัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง (Structured Interview) มีลักษณะของข้อคำถามเป็นแบบปลายเปิด (Open – ended Question) โดยมีประเด็นในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนและการวัด ประเมินผล พบว่า 1) ท่านใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้หรือไม่ ท่านคิดว่าการจัดการเรียนรู้มีประโยชน์ อย่างไร อาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและฝึกทักษะกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสมกับผู้เรียน ในระดับปริญญาตรี 2) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ควรมีขั้นตอนอย่างไร ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ควรมีการจัดสรรเวลาในการเรียนออนไลน์ด้วยตนเองและการพบกันในห้องเรียนให้ เหมาะสมกับเนื้อหาสาระของรายวิชา โดยผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมได้ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติทดลองควบคู่กัน ไปได้อย่างเหมาะสม ลำดับขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์และพบกันในห้องเรียนควรมีความสัมพันธ์และ ต่อเนื่องกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและสามารถเชื่อมโยงความรู้ในแต่ละส่วนได้อย่างเป็นระบบ 3) การจัด การเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ท่านคิดว่าควรใช้ สื่อการสอนที่มีลักษณะอย่างไร ในส่วนของการเรียนออนไลน์ควรมีการใช้สื่อประกอบการสอนที่เข้าใจง่าย กระชับ สามารถดึงดูดความสนใจของ ผู้เรียนได้และเมื่อผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองแล้วควรให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรม เช่น แบบฝึกหัด ใบงาน และสื่ออื่นควร เชื่อมโยงมาสู่การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเพื่อเชื่อมโยงองค์ความรู้ทั้งออนไลน์และการพบกันในห้องเรียน 4) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ท่านคิดว่าควรมีการวัดและ ประเมินผู้เรียนอย่างไร ควรมีการประเมินผู้เรียนทั้งก่อนและหลังเรียนเพื่อให้ทราบถึงผลที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียน การเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และมีการประเมินผู้เรียนระหว่างเรียนเพื่อให้ทราบ ถึงผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นระยะ เพราะเนื่องจากในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานประกอบไปด้วยผู้เรียนศึกษา ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์และมีการประเมินสภาพจริงทักษะของผู้เรียนระหว่างเรียนของการเรียนแบบพบกันในห้องเรียน 5) บทบาทของผู้สอนและบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ควรเป็นอย่างไร ผู้สอนต้องมีการเตรียมความพร้อมด้านการเตรียมสื่อออนไลน์ ขั้นตอนและแนวทางใน การจัดการเรียนการสอนและการให้คำปรึกษา แนะนำกับผู้เรียน และบทบาทสำคัญของผู้เรียนคือการแสวงหาความรู้

ด้วยตนเองตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบและมีความมีวินัยในตนเอง การกำกับตนเองและความเข้าใจที่ชัดเจนของการจัดการเรียนการสอน 6) การแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คืออะไร ผู้เรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะอย่างไรและสามารถทำอะไรได้บ้าง 7) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้หรือไม่ อย่างไร การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบของสิ่งที่ต้องการทราบซึ่งมีความคล้ายคลึงกับการแก้ปัญหาและการนำมาจัดการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานจะทำให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้นแม้จะไม่ได้เจอกันในชั้นเรียนเหมือนการเรียนการสอนแบบปกติ และ 8) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้หรือไม่ อย่างไร การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ดังนั้น ผู้เรียนจะมีโอกาสได้ฝึกทักษะและหากผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก็สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ทั้งในการเรียนการสอนออนไลน์และการพบกันชั้นเรียน

3. ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง (Structured Interview) มีลักษณะของข้อคำถามเป็นแบบปลายเปิด (Open – ended Question) โดยมีประเด็นในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนและการวัดประเมินผล พบว่า 1) วิธีสอนเทคนิคการสอนหรือรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ใช้ ส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายร่วมกับการทดลองและมีการใช้กิจกรรมหรือเกมร่วมกับการจัดการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นผู้เรียนและในช่วงสถานการณ์การระบาดของ covid 19 เทคนิคที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้จะเป็นการบรรยายและมีการสาธิตบางในบางครั้ง 2) วิธีการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมมากยิ่งขึ้นอาจมีสลับกับการสอนแบบบรรยายบ้าง มีการเชื่อมโยงกับบริบทของโรงเรียนและสิ่งแวดล้อม ชุมชนบ้าง 3) ควรมีการจัดการเรียนรู้อย่างไรเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การกำหนดสถานการณ์หรือการตั้งโจทย์ปัญหาเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ 4) ควรมีการจัดการเรียนรู้อย่างไรเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ การให้ผู้เรียนได้ฝึก ลงมือปฏิบัติอาจจะเป็นรูปแบบของกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนไม่รู้สึกกังวลมากเกินไปโดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ ปรึกษาในระหว่างทำกิจกรรมและควรจัดกิจกรรมในรูปแบบเดียวกันซ้ำ ๆ หลายรอบเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกและจะทำให้เกิดทักษะตามเป้าหมายของครูผู้สอน 5) สิ่งสนับสนุนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมีมีความจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก เพราะหากวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมีมีเพียงพอและเหมาะสมก็สามารถทำให้ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตรงเป้าหมายมากยิ่งขึ้นและผู้เรียนก็ได้เรียนรู้จากการได้ทำการทดลองด้วย และ 6) วิธีการกำกับ ติดตาม สนับสนุนและประเมินการสอนอย่างไรเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผู้สอนอาจจะสังเกตได้จากการปฏิบัติหรือพฤติกรรมของผู้เรียน ดังนั้น ในการกำกับ ติดตาม สนับสนุนและการประเมินการสอนควรเกิดขึ้นในระหว่างของการจัดการเรียนการสอนและผู้สอนควรมีการติดตามพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นระยะเพื่อให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากเอกสารที่เกี่ยวข้องและจากแหล่งข้อมูลบุคคล พบว่ารูปแบบการสอน คือ ระบบหรือโครงสร้างที่เกิดจากหลักการ ทฤษฎี แนวคิด ความเชื่อและประสบการณ์ที่ได้รับการพิสูจน์หรือยอมรับว่ามีประสิทธิภาพในการทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้นได้ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการ แนวคิด ทฤษฎี 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล และ 5) เงื่อนไขหรือปัจจัยที่นำรูปแบบไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยใช้แนวคิดในการพัฒนารูปแบบการสอน ADDIE Model ร่วมกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงระบบตามแนวคิดของ Dick, Carey and Carey และแนวคิดการวิจัยและพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญพะนอ พ่วงแพและคณะ (Poungpae, et.al., 2015) โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยผ่านการจัดการเรียนการสอนแบบค้นพบ การสอนแบบทดลอง การสอนแบบอภิปรายและการสอนแบบพูดถามตอบในขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของจิตราภรณ์ ไจธรรม (Jaitam, 2021) โดยมีลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 5 ประการ ของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และแนวคิดของการเรียนรู้แบบผสมผสานทั้งการเรียนออนไลน์ด้วยตนเองและพบกันในห้องเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุสันทา ยิ้มแย้มและคณะ (Yimyam, et.al., 2015) และเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งหมายถึง ระดับความสามารถของผู้เรียนในการปฏิบัติตามกระบวนการแก้ปัญหา วัดจากระดับความสามารถที่แสดงออกตามองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหา 6 องค์ประกอบและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ หมายถึง ระดับความสามารถที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการหรือวิธีการที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นพื้นฐานสอดคล้องกับงานวิจัยของวันทนา งามเนียมและคณะ (Nganiem, et.al., 2021) ประกอบด้วย 5 ทักษะ ซึ่งในแต่ละทักษะมีพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึงระดับความสามารถและในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีส่วนร่วม การกำหนดสถานการณ์หรือการตั้งโจทย์ปัญหาเพื่อเป็นการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน และการได้ลงมือฝึกและปฏิบัติสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของผู้เรียนได้ สื่อการสอนควรเป็นสื่อที่หลากหลาย ทันสมัย ใช้งานง่ายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สื่อควรมีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทั้งออนไลน์และการพบกันในห้องเรียน มีการประเมินผู้เรียนหลายด้านทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กันไป มีการวัดประเมินผลตามสภาพจริงและวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการวัดและประเมินผลจากชิ้นงานและควรมีการระบุเกณฑ์ในการให้คะแนนที่ชัดเจน การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในรูปแบบออนไลน์ ควรเข้าใจง่าย ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม มีกิจกรรมให้ลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนได้ศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางความคิด มีใบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ทำเพื่อให้เกิดความเข้าใจและไม่ควรใช้เวลาในการเรียนนานจนเกินไปในการเรียนออนไลน์ และควรจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีให้เพียงพอและเหมาะสมเพราะเป็นสิ่งสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่จำเป็น ผู้สอนต้องเตรียมความพร้อมด้านสื่อออนไลน์ ขั้นตอนและแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการให้คำปรึกษา แนะนำกับ ผู้เรียนและบทบาทของผู้เรียนคือการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบและความมีวินัยในตนเอง การกำกับตนเองและความเข้าใจที่ชัดเจนของการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบ

ผสมผสานร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะเป็นข้อมูลในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่นำมาใช้ได้ในช่วงของการระบาดของ covid 19 และยังสามารถนำไปใช้ได้เมื่อสถานการณ์ปกติ เพราะนอกจากจะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการแล้วผู้เรียนจะไม่ได้อยู่ในชั้นเรียนก็ตาม แต่ยังส่งเสริมวินัยและความสามารถในการกำกับตนเองของผู้เรียนได้

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

จากการศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสาน ร่วมกับการเรียนรู้ตามแนวคิดการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีจากเอกสารและบุคคลที่เกี่ยวข้องของคณะผู้วิจัย สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของผู้เรียนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้สถานการณ์การระบาดของ covid 19 ที่การจัดการเรียนรู้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการนำผลการศึกษาความต้องการจำเป็นไปใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานและนำไปใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม

References

- American Association for The Advancement of Science. (1970). *Science Process Approach*. New York: Commentary for Teacher. AAAS. Xerox.
- Asarta, C. J., & Schmidt, J. R. (2020). The effects of online and blended experience on outcomes in a blended. *The Internet and Higher Education*, 44(January 2020).
- Asay, L. D., Asay, & Orgill, M. (2010). Analysis of Essential Features of Inquiry Found in Articles Published in The Science Teacher 1998 - 2007. *Journal of Science Teacher Education*, 21(1), 57-79.
- Bernath, R. (2012). *Effective Approaches to Blended Learning for Independent Schools*.
- Bersin, J. (2004). *The blended learning book: best practices, proven methodologies, and lessons learned*. San Francisco: CA: Pfeiffer Printing.
- Dewey, J. (1916). *An Introduction to the Philosophy of Education*. Retrieved from <https://s3.amazonaws.com/arena-attachments/190319/2a5836b93124f200790476e08ecc4232.pdf>.
- Dick, W., L., C., & Carey, J. O. (2005). *The Systematic Design of Instruction* (5 ed.). New York: Addison – Wesley, Longman.
- Driscoll, M. (2002). Blended Learning: Let's get beyond the hype. *E-Learning*, 3.

- Graham, C.R. (2012). Introduction to Blended Learning. Retrieved from http://www.media.wiley.com/product_data/excerpt/86/C.pdf.
- Horn, M. B., and Staker, H. (2011). The Rise of K-12 Blended Learning. Innosight Institute, Inc.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2003). Organizing learning subjects for science groups basic education course. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. [in Thai].
- Jaitam, J. (2021). The Development of Science Teaching Process using the 7-Step Learning Cycle (7E) in Combination with Practical Teaching Method on The Necessary Nutrients for Plant Growth to Promote Scientific Thinking and Creative Problem-Solving Skills of Matthayomsuksa 5 Students. *Sisaket Rajabhat University* 15(2), 81 – 94. [in Thai].
- Kevin, K. (2008). *Introduction to Instructional Design and The ADDIE MODEL*.
- Nganiem, W. and Eiamguaw, P. (2021). THE EFFECTS OF INQUIRY LEARNING CYCLE ON SCIENCE PROCESS SKILLS OF MATHAYOM SUKSA 5 STUDENTS. *JOURNAL OF GRADUATE RESEARCH* 12(1), 55 – 67. [in Thai].
- Oliver, M., & Trigwell, K. (2005). Can blended learning be redeemed? *E-Learning*, 2(1 November 2005), 17 - 26.
- Panith, W. (2013). *Teacher for student: Create a classroom back the way*. Bangkok: SR Mass Printing Products Co., Ltd. [in Thai].
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., Jong, T. d., Riesen, S. A. N. v., Kamp, E. T., . . . Phakkaw, S. (2001). Teaching and learning that focuses student-centered learning. Bangkok: Aimphan. [in Thai].
- Phuangphae. P., and Sirisamphan. O. (2015). The Development of an Instructional Model to enhance Social Studies learning activities design competency for pre-service teachers. *Veridian E-Journal* 8(1), 430 – 447.
- Piaget. J. (1969). *The Mechanisms of Perception*. New York: Basic Book.
- Songkram, N. (2010). Developing a model for creating knowledge through learning from practice and collaborative learning for personnel in higher education institutions. Case Study, Faculty of Education, Chulalongkorn university. (Master degree). Chulalongkorn university. [in Thai].
- Techakup, P. (2001). Teaching that focuses on learners is important : Concepts, methods and techniques of teaching 2. Bangkok : The master group management. [in Thai].

- Thungkanai, K. (2021). Blended Learning in a New Normal. *Journal of Educational Studies*. 1(15), 29 – 43. [in Thai].
- Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61.
- Yimyam, S., Charuwatcharapaniskul, U., Chareonsanti, J., Indarangkura Na Ayutthaya, A., Xuto, P. and Chaloumsuk, N. (2015). Developing on Blended Learning for Developing the 21st Century Learning Skills. *Nursing Journal 42 (Supplement)*, 129 – 140. [in Thai].