

***การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้
แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร
ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**

**A Curriculum Development Of Science Communicator By Using SSCS
Learning Model With Visual Thinking To Promote Science
Communication Ability For Hight School Students**

**กุลนิษฐ์ ทิพย์วังเมฆ^{1*} จักรกฤษณ์ จันทะคุณ²
Kunlanit Tipwangmek¹ Jakkrit Jantakoon²**

¹คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹ Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

² Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand

*Corresponding author e-mail: kunlanitt66@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1) ศึกษาประเด็นทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน สำหรับการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (2) สร้างและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (3) ทดลองใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (4) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีต่อการเข้าร่วมหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนร่องกวางอนุสรณ์ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ คู่มือการใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทาง

* Received: 13 May 2025, Revised: 5 June 2025, Accepted: 12 June 2025

วิทยาศาสตร์ และแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการศึกษาได้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ใช้ในการพัฒนาหลักสูตร ในด้านโครงสร้างหลักสูตร ที่มีเนื้อหาสาระ คือ 1) โขดตามะนาว รักษากระเทียม 2) น้ำดื่มจากไมโครเวฟอันตราย 3) ยาปฏิชีวนะ ไม่ต้องรับประทานจนหมด และ 4) ฝรั่งไซนัสแคท มีสารพิษ ก่อให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากเนื้อหาสาระของโครงสร้างหลักสูตร 2. ผลการสร้างหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้หลักสูตรที่มีองค์ประกอบ คือ 1) หลักการและเหตุผล 2) จุดมุ่งหมาย 3) โครงสร้างหลักสูตร 4) แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) แนวทางการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 6) แนวทางการวัดและประเมินผล มีความเหมาะสมของหลักสูตรภาพรวมอยู่ในระดับมาก และคู่มือการใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ มีความเหมาะสมภาพรวมอยู่ในระดับมาก 3. ผลทดลองใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ด้านการเขียนและด้านการพูด สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเข้าร่วมหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: หลักสูตร; กิจกรรมชุมนุม; แนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS; กลวิธีการคิดเป็นภาพ; ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

ABSTRACT

This research aimed to: 1) identify current scientific issues with misconceptions for promoting scientific communication skills among upper secondary school students, 2) develop and validate the quality of a Science Communicators Club curriculum based on the SSCS learning approach combined with visualization strategies to enhance scientific communication skills for upper secondary school students, 3) implement the Science Communicators Club curriculum, and 4) examine upper secondary school students' opinions toward participation in the curriculum. The study employed a research and development (R&D) methodology. The sample consisted of 20 upper secondary school students from Rongkwang Anusorn School in the second semester of the 2024 academic year. The research instruments included: an interview protocol for identifying current scientific misconceptions, the Science Communicators Club curriculum, a curriculum implementation manual, a scientific communication ability assessment, and a student opinion survey. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and t-test. The research findings revealed that: 1) the study identified current scientific misconceptions used for curriculum development, resulting in a curriculum structure with four content topics: lemon soda cures cancer, boiled water from microwaves is dangerous, antibiotics need not be completed, and Shine Muscat grapes contain toxins, which formed the basis for learning activities; 2) the developed Science Communicators

Club curriculum comprised six components: rationale, objectives, curriculum structure, learning activity guidelines, media and learning resources guidelines, and assessment guidelines, with overall curriculum appropriateness at a high level, and the curriculum implementation manual also demonstrating high appropriateness; 3) implementation results showed that students' scientific communication abilities in both writing and speaking dimensions were significantly higher than the criterion at the .05 level of statistical significance; and 4) students' overall opinions toward participation in the Science Communicators Club curriculum were at the highest level.

Keywords: Curriculum; Club Activity; SSCS Learning Model; Visual Thinking; Science Communication.

บทนำ

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อสังคมในปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีส่วนช่วยในการพัฒนาการให้เหตุผลและการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน เกี่ยวข้องกับสายอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือ เครื่องใช้ ที่ผลิตขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ในปัจจุบัน เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ (2551) กล่าวว่า เพื่อให้รับกับศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งไปที่ทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะการสื่อสาร ประเทศไทยได้กำหนดให้ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เป็นสมรรถนะสำคัญที่นักเรียนพึงมี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556) ได้กำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจุดเน้นในการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากได้แสดงความคิด การแลกเปลี่ยนความคิด การนำเสนอแนวคิดหรือการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องและเกิดความเข้าใจร่วมกัน ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เป็นสมรรถนะสำคัญของนักเรียน เพื่อพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดีและมีขีดความสามารถในการแข่งขันเวทีระดับโลก โดยให้ความหมายสำหรับความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรอง เพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร ด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคมสอดคล้องกับ Rincke (2011) และ Hinko (2014) จากการวิจัยพบว่าพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การอธิบาย การยกตัวอย่าง การใช้คำศัพท์ทั่วไปที่ใช้ในชีวิตประจำวันให้เหมาะสมกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการสื่อสารวิทยาศาสตร์ให้ผู้รับสารเข้าใจความรู้มากยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับ Baram-Tsabari and Osborne (2015) ได้นำเสนอมุมมองเกี่ยวกับการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เน้นเพื่อทำให้คนทั่วไปได้รับรู้ถึงเนื้อหาสาระ เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการศึกษาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

จากตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ไม่สามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้ อีกทั้งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนร่องกวางอนุสรณ์ มีการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ผ่านกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่า ครูมักไม่ค่อยทดสอบคำถามการสื่อสารเป็นประจำ ครูจะทดสอบเฉพาะคำถามที่ติดอยู่ในหนังสือเรียนเท่านั้น และครูมักไม่ค่อยให้คำถามที่สามารถกระตุ้นการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน นอกจากนี้เวลาเรียนรู้ที่มีจำกัดยังไม่เพียงพอที่จะทดสอบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะเน้นเพียงแค่การแก้โจทย์ปัญหา แต่ยังไม่เข้าใจในการนำความรู้เชื่อมโยงสู่ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับธนกร อรรถนาวัฒน์ (2558) ที่พัฒนาความสามารถในการสื่อสารด้านการพูดและการเขียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม พบว่า ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนอยู่ในระดับพอใช้ โดยผู้เรียนยังไม่แม่นยำเนื้อหา สืบค้นข้อมูลจากแหล่งที่ไม่น่าเชื่อถือ ไม่ได้ตรวจสอบความถูกต้องของการใช้คำ ไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาให้เข้ากับบริบทในชีวิตประจำวันได้

กิจกรรมชุมนุมเป็นการจัดกิจกรรมที่ยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญ คือให้ความสำคัญกับความสนใจและความต้องการของผู้เรียนและกิจกรรมชุมนุมสามารถบูรณาการองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เกื้อกูลส่งเสริมการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ให้มีความกว้างขวางลึกซึ้ง ทำให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพที่มีในตนเองอย่างเต็มที่ (กฤษณ์วรงค์ เตชะสิริสุขสกุล, 2560) แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางเป็นรูปแบบที่ใช้ในการสอนการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน โดยการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ในการแก้ปัญหาและเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Pizzini, Shepardson and Abell นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ของ College of Education The University of Iowa เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนจากที่ครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งจะทำให้การแก้ปัญหาและการสื่อสารในห้องเรียนของนักเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้นนักเรียนมีโอกาสแสดง ความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนกับครู หรือนักเรียนกับนักเรียน ส่งผลให้ครูและนักเรียนคนอื่น ๆ ได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลายอันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างดี การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 Search : S เป็นขั้นของการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นที่ 2 Solve : S เป็นขั้นของการ วางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ขั้นที่ 3 Create : C เป็นขั้นของการนำผลที่ได้ จากขั้น Solve มาจัดกระทำ

เป็นขั้นตอนเพื่อให้เข้าใจต่อความเข้าใจ และเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ และ ขั้นที่ 4 Share : S เป็นขั้นของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2559) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาผู้เรียนเป็น รายบุคคลโดยเชื่อว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้ความเข้าใจ ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS เป็นเพียงการสอนที่มีการตั้งคำถามให้กับนักเรียนโดยคำถามนั้นยังไม่สามารถนำไปสู่การนำเสนอผลงานจากการแก้ปัญหาให้สื่อสารออกมาได้ ซึ่งในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เห็นถึงการคิดเป็นภาพที่อาจมีส่วนทำให้นักเรียนมีกระบวนการคิด การทำความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้ถูกต้องและตรงกัน จนสามารถสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ออกมาได้ ซึ่งในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เห็นถึงการคิดเป็นภาพที่อาจมีส่วนทำให้นักเรียนมีกระบวนการคิด การทำความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้ถูกต้องและตรงกัน จนสามารถสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ออกมาได้ อีกทั้ง การคิดเป็นภาพ (Visual Thinking) เป็นเครื่องมือช่วยให้สมองคิดอย่างเป็นระบบระเบียบ โดยการคิดและการวาดภาพไปพร้อมกัน จากนั้นจึงถ่ายทอดเป็นภาพหรือการสรุปความรู้ออกมาที่ใช้ภาพ กราฟ แผนภูมิ เป็นองค์ประกอบในการสรุปความรู้ จากนั้นจึงถ่ายทอดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน (ศุภวิชช์ สงวนคัมธรณ์, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับ ศรายุทธ รัตนภูมิ (2561) ที่กล่าวว่า การคิดเป็นภาพ ทำให้สามารถมองเห็นเนื้อความได้ในครั้งเดียว โดยให้นำคำสำคัญมาเขียนแบบลองผิดถูกถูกไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะสามารถ อธิบายและทำให้ผู้อื่นยอมรับในความคิดของเราได้ สิ่งที่เป็นพื้นฐานแห่งการยอมรับ คือ การมีตรรกะและเหตุผลเป็นสิ่งจำเป็น

จากความสำคัญ ปัญหา และแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความตระหนักและสนใจพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารข้อมูลและเกิดความเข้าใจความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาประเด็นทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน สำหรับการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. เพื่อทดลองใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยศึกษาผลการใช้ ดังนี้

3.1 ศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ

3.2 เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีต่อการเข้าร่วมหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนร่องวางอนุสรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาแพร่ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนร่องวางอนุสรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาแพร่ ที่สมัครเข้าร่วมในกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ใช้แบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียวหลังการทดลองแบบ One-Group Posttest Only Design (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2542, หน้า 154)

3. ขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้

ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในปัจจุบัน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในปัจจุบัน เป็นรูปแบบของแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi - Structure Interview)

4.2 หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์

4.3 แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมและเอกสารประกอบหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์

4.4 แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์

4.5 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ได้ยึดตามแนวคิด ของ Kulgemeyer and Schecker (2013) มีองค์ประกอบ 4 ด้าน อ้างอิงมาจากการวิจัยของ Kulgemeyer

and Schecker (2013) ทำให้สามารถสรุปองค์ประกอบสำคัญของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้
1) เนื้อหา 2) ภาษา 3) บริบท และ 4) สิ่งแทนความ ดังตาราง 1

ตาราง 1 องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบ	พฤติกรรมบ่งชี้
1. เนื้อหา	สื่อสารเนื้อหาเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ หรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกันได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน เป็นลำดับขั้นตอน
2. ภาษา	เลือกใช้คำศัพท์เฉพาะ (technical term) หรือคำศัพท์ทั่วไปเพื่อสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม และมีการขยายความ คำศัพท์เฉพาะหรือใช้คำเปรียบเทียบ เพื่อให้เข้าใจง่าย
3. บริบท	เชื่อมโยงข้อเท็จจริงของเนื้อหาเข้ากับตัวอย่างที่พบได้ในชีวิตประจำวัน หรือตัวอย่างที่ยกมาต้องเป็นที่รู้จักของคนทั่วไป และช่วยให้ผู้รับสารมีความเข้าใจข้อมูลหรือเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้ง่ายมากขึ้น
4. สิ่งแทนความ	เลือกใช้รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง เพื่อประกอบการอธิบายหรือการส่งสารได้อย่างสอดคล้องกับเนื้อหา และสิ่งแทนความนั้นทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายมากขึ้น

โดยมีการใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Scoring Rubric และนำมาประเมินระดับความสามารถในการสื่อสาร 4 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ และปรับปรุง

4.6 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ใช้รูปแบบของการประเมินเชิงระบบ (System Approach) ประกอบด้วย

4.6.1 ปัจจัยนำเข้า (Input) เป็นการประเมินที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดหาข้อมูลเพื่อการตัดสินใจโดยดูความเหมาะสมของหลักสูตร เอกสารประกอบหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร สื่อประกอบหลักสูตร ครูผู้สอน ระยะเวลาและสถานที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.6.2 กระบวนการ (Process) เป็นการประเมินครอบคลุมเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

4.6.3 ผลผลิต (Output, Product) เป็นการตัดสินใจโดยดูความเหมาะสมของการประเมินที่ครอบคลุมเกี่ยวกับความรู้ ทักษะการสร้างนวัตกรรม หรือการนำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง

โดยลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

5 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับมาก

3 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับน้อย

1 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 นำแบบสัมภาษณ์ข้อมูลประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในปัจจุบัน ไปสัมภาษณ์ข้อมูลที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ กับผู้เชี่ยวชาญในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน เพื่อทำการสร้างหลักสูตรกิจกรรมชุมนุม

5.2 นำหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรพร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร และคู่มือการใช้หลักสูตรที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นดำเนินการนำร่องกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ รวมเวลา 8 ชั่วโมง

5.3 ดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ในชั่วโมงกิจกรรมชุมนุม จำนวน 18 ชั่วโมง หลังจากเสร็จสิ้นจึงทำการวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

5.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ไปให้นักเรียนที่สมัครเข้าร่วมในกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

5.5 นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) แล้วจึงเขียนสรุปเชิงบรรยายความ

6.2 นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้ว มาวิเคราะห์ความเหมาะสมโดยการนำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทุกคนมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6.3 นำผลคะแนนที่ได้จากการวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้วยค่าสถิติทดสอบที (t-test one sample) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 75 หลังเรียนด้วยหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

6.4 นำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ของนักเรียนทุกคนมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในปัจจุบัน สำหรับการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน แล้วสร้างข้อสรุปในประเด็นทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน เพื่อนำไปเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีประเด็นจากผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1) ประเด็นความเชื่อหรือการเข้าใจผิด ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันที่มีการเผยแพร่กันอย่างแพร่หลาย เช่น โศดามะนาวรักษามะเร็ง และน้ำต้มจากไมโครเวฟอันตราย

2) ประเด็นความเข้าใจผิดที่สังคมให้ความสนใจในปัจจุบัน มีการเผยแพร่กันอย่างแพร่หลาย และเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบในระดับวงกว้าง เช่น การใช้ยาปฏิชีวนะผิดวิธี และอู่ไข่มัสแคท

2. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.1 ผลการสร้างหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้หลักสูตรที่มีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมาย โครงสร้างหลักสูตร แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวทางการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ และแนวทางการวัดและประเมินผล

2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าการประเมินหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.3 ผลการศึกษานำร่อง(Pilot Study) พบว่า หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้ได้จริงทั้ง 4 องค์ประกอบหลัก คือ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ดังนี้

2.3.1 สารการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน และความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริง มีการเรียงลำดับเนื้อหาสาระตามการเรียนรู้ก่อนหลัง มีความชัดเจน เนื้อหาสาระที่สอน ครบคลุมและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.3.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เน้นการศึกษาค้นคว้า การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ตลอดจนสรุปองค์ความรู้ ทำให้เกิดการพูดและเขียนสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

2.3.3 สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถกระตุ้นส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน แหล่งเรียนรู้ส่วนใหญ่ใช้สื่อออนไลน์ สื่อที่เข้าใจง่าย เข้าถึงรวดเร็ว ทำให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล และหาค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติกิจกรรมได้

2.3.4 การวัดและประเมินผล มีการแจ้งเกณฑ์การประเมินชัดเจน ทำให้นักเรียนมีการเตรียมความพร้อม มีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนเหมาะสม

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1 ผลการศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน

ตาราง 2 แสดงระดับความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์				ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์			
		ด้านการเขียน				ด้านการพูด			
		คะแนนที่ได้		ร้อยละ	ระดับความสามารถ	คะแนนที่ได้		ร้อยละ	ระดับความสามารถ
		$\bar{x}$	S.D.			$\bar{x}$	S.D.		
1. เนื้อหา	8	7.40	0.94	92.50		7.50	0.89	93.75	
2. ภาษา	4	3.80	0.41	95.00		3.80	0.41	95.00	
3. บริบท	8	6.60	0.94	82.50		6.50	0.89	81.25	
4. สิ่งแทน	4	3.35	0.59	83.75		3.50	0.51	87.50	
รวม	24	21.15	2.13	88.13	ดีมาก	21.30	1.75	88.75	ดีมาก

จากตาราง 2 พบว่า ความสามารถในการเขียนสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 21.15 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.13 ซึ่งทุกองค์ประกอบอยู่ในระดับดีมาก อีกทั้งความสามารถในการพูดสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 21.30 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.75 ทุกองค์ประกอบอยู่ในระดับดีมาก

3.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตาราง 3 แสดงคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	% of Mean	T	Sig(1-tailed)
หลังเรียน							
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ด้านการเขียน							
	20	24	21.15	2.13	88.13	6.60 *	0.0000
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ด้านการพูด							
	20	24	21.30	1.75	88.75	8.43 *	0.0000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่า ด้านความสามารถในการเขียนสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 21.15 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 88.13 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) หลังเรียน เท่ากับ 2.13 ส่วนด้านความสามารถในการพูดสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 21.30 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 88.75 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) หลังเรียน เท่ากับ 1.75 เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างเกณฑ์กับคะแนนที่ประเมินหลังเรียน พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีต่อการเข้าร่วมหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวทางการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ

ตาราง 4 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีต่อการเข้าร่วมหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
1. ด้านปัจจัยนำเข้า	4.48	0.61	เห็นด้วย
2. ด้านกระบวนการ	4.61	0.63	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. ด้านผลผลิต	4.60	0.54	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวม	4.56	0.60	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

จากตาราง 4 พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเข้าร่วมหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวทางการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเฉลี่ยรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56, S.D. = 0.60) เมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อด้านกระบวนการ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.61, S.D. = 0.63) รองลงมา คือ นักเรียนมีความคิดเห็นต่อด้านผลผลิต อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ =

4.60, S.D. = 0.54) และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อด้านปัจจัยนำเข้า อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.48, S.D. = 0.61) ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. ผลของการศึกษาประเด็นทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน สำหรับการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ได้ให้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน ในการพัฒนาหลักสูตรด้านโครงสร้างหลักสูตร เพื่อใช้ในการกำหนดเนื้อหาสาระสำคัญที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียน ทำให้ได้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน เป็นประเด็นที่สังคมสนใจ หรือประเด็นความเข้าใจผิดที่เกิดขึ้นสนใจสังคมเป็นวงกว้างในปัจจุบัน จนพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนในการที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า องค์ประกอบของหลักสูตร 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการและเหตุผล 2) จุดมุ่งหมาย 3) โครงสร้างหลักสูตร 4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ 6) การวัดและประเมินผล ซึ่งหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และภาพรวมของคู่มือการใช้หลักสูตร ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องทำให้ได้องค์ประกอบของหลักสูตรที่สำคัญอย่างครบถ้วนจึงสามารถพัฒนาหลักสูตรตามองค์ประกอบต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับแนวคิดกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของสังกัด อุทยานันท์ (2532, หน้า 191 – 192) ที่กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตรนั้นจำเป็นต้องศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นพื้นฐานของหลักสูตรเพื่อการพัฒนาหลักสูตรนั้นมีความถูกต้องทำให้ทราบความต้องการของสังคมและผู้เรียน ในการพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สร้างขึ้นผ่านการ ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านวิจัยและประเมินทางการศึกษา และด้านการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสิ้นจำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญดำเนินการตรวจสอบ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และนำกิจกรรมชุมนุมมาศึกษานำร่อง (Pilot Study) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เข้าร่วมชุมนุมนักพูดเสียงตามสาย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับทาบบา (Taba, 1962, p.10) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่าการพัฒนาหลักสูตรนั้นจะต้องมีขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรโดยเริ่มจาก การศึกษาวิเคราะห์ความต้องการ (diagnosis of needs) ตรวจสอบสภาพปัญหาและความต้องการและความจำเป็นต่าง ๆ ของสังคมและผู้เรียน กำหนด

จุดมุ่งหมาย (formulation of objectives) กำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนหลังจากได้ศึกษาวิเคราะห์ความต้องการแล้วพิจารณาเลือกเนื้อหาสาระ (selection of content) จัดรวบรวมเนื้อหาสาระ (organization of content) โดยเนื้อหาสาระที่เลือกได้ต้องนำมาจัดลำดับ โดยคำนึงถึงความต่อเนื่อง ความยากง่าย วุฒิภาวะความสามารถและความสนใจของผู้เรียน ครูผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องคัดเลือกประสบการณ์เรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ดำเนินการการจัดประสบการณ์เรียนรู้ (organization of learning experiences) โดยคำนึงถึงเนื้อหาสาระและความต่อเนื่อง และประเมินผล โดยที่หลักสูตรควรมีองค์ประกอบ 4 ประการคือ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาและอัตราเวลาเรียน กระบวนการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ และนำแบบสัมภาษณ์หลังเรียนการศึกษานำร่องนำมาปรับปรุงแก้ไข สาระสำคัญ การจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบหลักสูตรจากไทเลอร์ (Tyler, 1949, p.1), ทาบา (Taba, 1962, p.10), ชำรง บัวศรี (2531, น.8), รัตนะ บัวสนธ์ (2552, น. 31) ผู้วิจัยได้สรุปองค์ประกอบของหลักสูตรมี 6 องค์ประกอบ และผู้วิจัยได้ยึดหลักการกำหนดแต่ละองค์ประกอบตามแหล่งข้อมูลที่สังเคราะห์มา พร้อมด้วยคู่มือการใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุม เมื่อพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วพบว่า ในภาพรวมหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.27$, S.D. = 0.72)

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า คะแนนการทดสอบความสามารถในการเขียน และการพูดสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้สามารถอธิบาย ได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ได้ปฏิบัติตามการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด คือ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนกิจกรรมชุมนุมตามความถนัดและความสนใจ อีกทั้งกิจกรรมชุมนุมนี้เป็นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเกิดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ทั้งการเขียนและการพูดสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ภาพโดยครูผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งผลให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง มีขั้นตอนการเรียนรู้ที่ชัดเจน นั่นคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ มีขั้นตอน ทั้งหมด 4 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนจะส่งผลให้เกิดองค์ประกอบของการเขียนและการพูดสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ค้นหาข้อมูลและประเด็นของปัญหา ซึ่งจะต้องเริ่มจากประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่ใกล้ตัว และมีการเผยแพร่ความเชื่อผิด ๆ อย่างแพร่หลายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เหมาะกับบริบทของนักเรียนมาเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 2 วางแผนและแก้ปัญหา ใช้สื่อที่หลากหลายการนำเสนอประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน ช่วยส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจต่อประเด็นที่นำเสนอ อีกทั้งการจัดกิจกรรมขั้นตอนนี้ทำให้นักเรียนได้ร่วมกันหาข้อมูลหรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์

ที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนที่ถูกต้อง ทำให้นักเรียนเกิดองค์ประกอบในด้านของเนื้อหา ขั้นตอนที่ 3 สร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหาและสื่อสารร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ นำข้อมูลหรือข้อค้นพบมาเชื่อมโยงเนื้อหาวิทยาศาสตร์มาเขียนสื่อสารออกมาได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนได้ฝึกฝนจากการปฏิบัติผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ และครูคอยตรวจสอบความถูกต้อง ทำให้นักเรียนเกิดองค์ประกอบของความสามารถในการเขียนสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ นั่นคือ ด้านภาษา สิ่งแทนความ และบริบท ขั้นตอน ที่ 4 การสื่อสารและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียนร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้นักเรียนได้พิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอ เพื่อนำกลับไปแก้ไขให้มีความถูกต้องในทุกองค์ประกอบของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับสุภักดา มลวง (2566) ที่ได้ศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ พบว่า นักเรียนเกิดการพัฒนาการเขียนสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ทั้งด้านเนื้อหา ที่นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาหรือแนวคิดได้อย่างถูกต้องมากขึ้น ด้านการใช้ภาษา การฝึกฝนจากการเขียนผ่านการปฏิบัติกิจกรรมทำให้นักเรียนมีพัฒนาการมากขึ้น และพบว่านักเรียนมีการเขียนที่มีความถูกต้องตามหลักไวยากรณ์มากขึ้นนำไปสู่ผลสะท้อนหรือข้อคิดเห็น ด้านรูปแบบนำเสนอ นักเรียนได้สรุปองค์ความรู้ผ่านการวาดภาพ ส่งผลให้นักเรียนได้ใช้เป็นสื่อกลางในการอธิบายปรากฏการณ์และยังสอดคล้องกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับ Smajdek and Selan (2016) ที่กล่าวว่า การวาดภาพหรือการใช้กลวิธีการคิดเป็นภาพ สามารถทำให้นักเรียนจดจำและเข้าใจในเนื้อหาวิชามากยิ่งขึ้น แต่ในด้านบริบท

จากการศึกษาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิด SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า การสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนและด้านการพูดของนักเรียนมีผลที่สอดคล้องกัน คือ อยู่ในระดับดีมาก และดีมาก ตามลำดับ โดยใช้การนำข้อค้นพบที่ได้จากการค้นคว้าข้อมูล มาเขียนอธิบายโดยเชื่อมโยงเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และเขียนสรุปองค์ความรู้ผ่านการวาดภาพ อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบนี้เริ่มต้นด้วยการนำเสนอประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในปัจจุบัน จึงเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและดึงดูดความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อจะหาคำตอบ เชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่ที่ได้จากการสืบค้นจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และดำเนินการสะท้อนสิ่งที่ได้ค้นพบ เพื่อถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย ซึ่งสอดคล้องกับ Kulgemeyer & Schecker (2013) ที่กล่าวว่า การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องมากขึ้น สอดคล้องกับ ศิริโรจน์ เตชะแก้ว (2563) ที่กล่าวว่า ทักษะด้านการเขียนสามารถพัฒนาได้โดยการเขียนสรุปประเด็นของเรื่องราววิทยาศาสตร์ การจดบันทึก และการจัดการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้นักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนผ่านการเล่าเรื่องแบบ Story telling เพื่อสะท้อนถึงความเข้าใจเกี่ยวกับ

เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงต่อปรากฏการณ์ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน รวมถึงเพิ่มภาษาไทยหล่มมาเป็นทางเลือกในการนำเสนอ ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในการนำเสนอ อีกทั้งมีการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดที่ดีขึ้น

4. ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ต่อการเรียนโดยหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนสามารถพัฒนาการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาอย่างถูกต้อง การให้นักเรียนได้เลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจทำให้เกิดความคิดเห็นในเชิงบวกเพราะมีความสุข อีกทั้งเนื้อหาหรือประเด็นของหลักสูตรมีความทันสมัย จึงเป็นเหตุผลว่าทำไมนักเรียนจึงมีความคิดเห็นระดับมากที่สุดในการเรียนรู้ และผู้วิจัยเลือกรูปแบบการประเมินหลักสูตรตามรูปแบบการประเมินเชิงระบบ ลักษณะรูปแบบของการประเมินเชิงระบบ (System Approach) มาใช้กับการประเมินหลักสูตร โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ด้านกระบวนการ (Process) และด้านผลผลิต (Output) ในการประเมินความคิดเห็น ซึ่งเป็นกระบวนการการประเมินหลักสูตรที่เป็นระบบและได้รับการยอมรับ

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนนำหลักสูตรไปใช้ ครูผู้สอนควรศึกษาแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจ เพื่อสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ในปฏิบัติกิจกรรมชุมนุม ครูผู้สอนควรชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจถึงรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นการจัดกิจกรรมชุมนุมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งครูผู้สอนควรมีการติดตามการดำเนินกิจกรรมของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้การเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์

1.3 การวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนอาจใช้ข้อคำถามเชิงสถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับรายวิชาในหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

องค์ความรู้ใหม่

งานวิจัย การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถสร้างองค์ความรู้โดยได้แนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการ ส่งเสริมความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน ตามจุดประสงค์ของกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ทำให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกหลักวิทยาศาสตร์ สามารถให้คนทั่วไปได้เข้าใจองค์ความรู้ที่ต้องการสื่อออกมา

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: คุรุสภา.
- กฤษณะ สุขะอ้าย. (2552). *การใช้เทคนิคส่งเสริมความคิดโดยใช้ภาพเป็นสื่อเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน ระดับปริญญาตรี*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์และการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561). *80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. พิษณุโลก: ซีซีแอนด์ปรีนติ้ง.
- อึ้ง บัณฑิต. (2531). *ทฤษฎีหลักสูตรการออกแบบและการพัฒนา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์.
- ธนกร อรรถนาวิน. (2558). *การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีมโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะครุศาสตร์.
- รัตน บัณฑิต. (2552). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา*. คำสมัย.
- สงัด อุทราพันธ์. (2532). *พื้นฐานและหลักการพัฒนาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. มิตรสยาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ.
- สุภักขา มลวง (2566). *การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับกลวิธีการคิดเป็นภาพ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- ศิริรัตน์ เตชะแก้ว. (2560). การพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบประสาท และ ระบบโครงร่างและการเคลื่อนไหวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง. รายงานสืบเนื่องการประชุมสัมมนาวิชาการ การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 17.
- ศุภวิชช์ สงวนคัมธรณ์. (2560). *Visual Thinking รู้ด้วยภาพ*.
<https://www.okmd.or.th/knowledgebox/157/1339/>.
- ศรายุทธ รัตนภูมิ. (2561). ตาโบลีวี่งส์กับการคิดเป็นภาพ. ใน *การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ "GRADUATE SCHOOL CONFERENCE 2018"* (หน้า 1030-1034). มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- Baram-Tsabari and Osborne.(2015). Bridging science education and research. *Journal of Research in Science Teaching*, 135–144.
- Hinko, K., Seneca, J. & Finkelstein, N. (2014). *Use of Scientific Language by University Physics Students Communicating to the Public*. In Physics Education Research Conference.
- Kulgemeyer, C., & Schecker, H. (2013). Students explaining science - assessment of science communication competence. *Research in Science Education*, 43(6), 2235–2256.
- Pizzini, L. Shepardson, P. and Abell, K. (1989). A Rational for and Development of Problem Solving Model of Instruction in Science Education. *Science Education*, 73(5), 523-534.
- Rincke, K. (2011). It's rather like learning a language: development of talk and conceptual understanding in mechanics lessons. *International Journal of Science Education*, 33(2), 229- 258.
- Taba, H. (1962). *Curriculum development theory and practice*. Harcourt, Brace and Word.
- Tyler Ralph W. (1949). *Basic Principia of Curriculum and Instruction* . The University of Chi.
- Smajdek, Anamarija, & Selan, Jurij. (2016). The Impact of Active Visualisation of High School Students on the Ability to Memorise Verbal Definitions. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 6(4), 163–186.