**การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้**

**Development of Scientific Thinking of Mathayomsuksa 3 Students by Applying Inquiry-Based Learning Management**

**ภาลิตา นามนิตย์[[1]](#footnote-1)\***

**ชุลิดา เหมตะศิลป์[[2]](#footnote-2)**

**ตะวัน ทองสุข[[3]](#footnote-3)**

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 6 แผน2) แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ   
3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ :** การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ความพึงพอใจ

**Abstract**

The objectives of this research were to 1) develop scientific thinking of Mathayomsuksa **3** students by applying an inquiry-based learning management to pass **75%** criterion**,** and **2)** study the satisfaction of Mathayomsuksa **3** students toward learning management by applying an inquiry-based learning management. The research instruments included **1)** Inquiry-Based Learning management consisting of **6** plans, **2)** a scientific thinking test of Mathayomsuksa **3** students,and **3)** a questionnaire on the satisfaction of students towards learning management by applying Inquiry-Based Learning management. Data were analyzed using percentage, mean, standard, and deviation.

The results showed that :

1. Scientific thinking of Mathayomsuksa 3 students by applying the Inquiry-Based Learning management passed the criteria 75 percent.
2. Satisfaction of student towards the Inquiry-Based Learning management was at the highest level.

**Keywords:** Scientific Thinking**,** Inquiry-Based Learning Management, Satisfaction

**1. บทนำ**

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวก วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กรมวิชาการ, 2551) ทุกคนจึงได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาและสร้างความเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้ และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิด   
ลงมือปฏิบัติ โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างกันที่ผู้เรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมเหล่านั้น จึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสาร และทำงานกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545)

การคิดเชิงวิทยาศาสตร์จะช่วยในการแสวงหาความรู้ และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนรู้จักคิดลงมือปฏิบัติ สำรวจตรวจสอบสถานการณ์ ปัญหาหรือสิ่งต่าง ๆ จนกระทั่งค้นพบคำตอบด้วยตนเอง นำมาซึ่งองค์ความรู้การเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการดำรงชีวิตได้ ยุทธนา   
สมิตะสิริ (2539, อ้างถึงใน บดินทร์ ปัดถาวโร, 2560) ทักษะและกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ซึ่งทักษะและกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตามจุดมุ่งหมาย พันธ์ ทองชุมนุม (2547) ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม พบว่าวิธีการจัดกิจกรรมการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546), อ้างถึงใน บดินทร์ ปัดถาวโร, 2560) ได้ให้ความหมายว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกิจกรรมสืบเสาะ การตั้งคำถาม การวางแผนเพื่อการทดลอง การหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือวิธีอื่น ๆ เช่น การสำรวจ   
การสังเกต การวัด การจำแนกการทดลอง การสร้างแบบจำลอง การสืบค้น

จากการที่ผู้วิจัยได้เข้าสังเกตการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 และสัมภาษณ์ครูประจำวิชา รวมถึงใช้แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น พบว่านักเรียนไม่สามารถคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอนได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทำแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ มีการผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 12.59 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จากปัญหาดังกล่าวรวมไปถึงสถานการณ์โลกในปัจจุบันเกิดการแพร่ระบาดโควิด-19 ซึ่งทำให้โรงเรียนเลิงถ่อนโนนสมบูรณ์ไม่สามารถทำการเรียนการสอนได้แบบปกติ ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์

**2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

**3. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**3.1 การคิดเชิงวิทยาศาสตร์**

**3.1.1 ความหมายของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์**

สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ (2545, อ้างถึงใน บดินทร์ ปัดถาวโร, 2561) ได้ให้ความหมายการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ว่า เป็นการคิดที่ใช้ในการพิสูจน์   
และสำรวจตรวจสอบหาข้อเท็จจริง จากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้รับสืบทอดกันมาโดยไม่ทราบหลักการทางวิทยาศาสตร์ สมควรให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนมาตรวจสอบพิสูจน์เพื่ออธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

พันธ์ ทองชุมนุม (2547) ได้กล่าวว่า การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ จะเกิดขึ้นเมื่อมีปัญหาที่ต้องการคำตอบหรือคำอธิบายที่ชัดเจน เมื่อเกิดปัญหาขึ้นก็จะตั้งสมมติฐาน เพื่อคาดคะเนความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจเป็นไปได้ จากนั้นจึงทำการรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการทดสอบสมมติฐานและสรุปผล ข้อสรุปที่ได้จากการคิดเชิงวิทยาศาสตร์จะได้ข้อสรุปที่เป็นกฎ หลักการหรือคำตอบที่ค่อนข้างแน่นอน

**3.1.2 องค์ประกอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์**

Schafersman (1997, อ้างถึงใน บดินทร์ ปัดถาวโร, 2561) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ว่า ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 องค์ประกอบ สรุปได้ดังนี้

1. ประสบการณ์หรือความรู้ที่ได้จากการสังเกต (Empiricism) เน้นการค้นพบหลักฐานเชิงประจักษ์ด้วยตนเอง โดยมีการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าหรืออย่างใดอย่างหนึ่งด้วยตนเอง จนกระทั่งได้คำตอบหรือรับรู้ประสบการณ์นั้น ๆ ทั้งนี้ความรู้อาจไม่ใช่เรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งการค้นหาหลักฐานจากการสังเกตด้วยตนเองมีความสำคัญอย่างมาก เพราะเป็นการปลูกฝังให้เกิดการคิดหาคำตอบจากข้อมูลหรือประสบการณ์ที่ได้รับ และความรู้ที่ได้จะฝังลึกเกิดเป็นประสบการณ์ที่สามารถแสดงพิสูจน์ให้ผู้อื่นเห็นในเชิงประจักษ์ นำไปใช้ในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นเมื่อมีข้อโต้แย้งได้อีกด้วย

2. พื้นฐานการคิดอย่างมีเหตุผล (Rationalism) เน้นการฝึกใช้เหตุผลในการอธิบายหรือตัดสินสิ่งต่าง ๆ เพราะความมีเหตุผลไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด แต่เป็นทักษะที่ต้องอาศัยการพัฒนาฝึกฝน ซึ่งแนวทางการคิดอย่างมีเหตุผลต้องอาศัยการพิจารณาสิ่งที่เป็นเหตุและผลที่เกิดขึ้นโดยต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ที่ได้มาจากหลาย ๆ แหล่งเข้ามาประกอบด้วย

3. ความสงสัยใคร่รู้ (Skepticism) เน้นพฤติกรรมสงสัยใคร่รู้ในสิ่งต่าง ๆ ที่พบเห็น ซึ่งการตั้งปัญหาข้อสงสัยให้กับตัวเองจะนำไปสู่การหาหลักฐานพิสูจน์ก่อนที่จะตัดสินใจเชื่อ โดยเฉพาะบางเรื่องที่กำลังเป็นข้ออภิปรายหรือข้อโต้แย้ง การสร้างข้อสงสัยให้ตัวเองจึงนำไปสู่การคิดหาเหตุผลพิสูจน์ หรือค้นหาข้อมูลสนับสนุนจนกระทั่งเห็นถึงความเป็นไปได้ก่อนจะลงข้อสรุป

**3.1.3 ลำดับขั้นของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์**

Maccraken and Helen Damon (1967, อ้างถึงใน วรีลักษณ์ เจริญชาติ, 2561) ได้เสนอขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ลำดับขั้นดังนี้

1. ขั้นตั้งปัญหา จะกระทำภายหลังที่ได้พบปรากฏการณ์แล้ว การตั้งปัญหาจะต้องระบุให้ชัดเจนลงไปไม่กำกวมโดยทั่วไปแล้วนิยมทั้งปัญหาในรูปของคำถาม เพราะปัญหาก็คือคำถามที่ต้องการคำตอบเมื่อตั้งคำถามแล้ว ควรจะได้กำหนดขอบเขตของปัญหาด้วยว่าเรากำหนดวงแค่ไหนอะไรที่อยู่ภายในแวดวงที่เราศึกษา อะไรที่อยู่นอกขอบเขตและอะไรที่เป็นข้อจำกัด
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นการคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหาหรือคำตอบที่คาดหวังควรจะเป็นอย่างไร สำหรับปัญหาหนึ่ง ๆ อาจจะสร้างสมมติฐานได้หลายข้อ แต่จะมีข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว ซึ่งไม่อาจรู้ได้ว่าข้อใดถูกต้องหรือข้อใดผิด จึงต้องทดสอบด้วยการทดลองหรือการสำรวจหลักฐาน ดังนั้นจึงควรจัดเรียงอันดับสมมติฐานที่คาดว่าจะมีโอกาสถูกมากไว้อันดับต้น ๆ แล้วทำการทดสอบก่อน ถ้าผลการทดสอบไม่สนับสนุนก็เลือกสมมติฐานข้อต่อไป การสร้างสมมติฐานต้องสร้างด้วยความรอบคอบโดยสร้างจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาศัยประสบการณ์และความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องรวมทั้งความคิดสร้างสรรค์และใช้วิธีอุปมาน
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นการรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลเพื่อยืนยันสมมติฐานที่สร้างขึ้นว่าถูกหรือผิด หลักฐานเหล่านี้อาจได้จากการทดลองการสังเกตข้อเท็จจริงปลีกย่อยจากการทดลองการสำรวจหาข้อเท็จจริงจากแหล่งภายนอก การซักถามจากผู้ทรงภูมิปัญญาการสังเกตปรากฏการณ์การอ่านจากเอกสารเมื่อได้หลักฐานเพียงพอแล้วก็นำหลักฐานนี้ไปแปลผลและลงข้อสรุปในขั้นต่อไปข้อมูลหรือหลักฐานที่
4. ขั้นตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป เป็นการนำข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้จากการรวบรวมมาตีความหมาย พิจารณาหาความจริงที่เกิดขึ้นในข้อมูล เพื่อที่จะลงข้อสรุปต่อไปการสรุปนี้ คือ การยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐาน (ถ้ามี) ถ้ายอมรับก็นำไปสู่การสร้างเป็นกฎหรือทฤษฎีต่อไป บางครั้งอาจจะได้ปัญหาใหม่ที่จะศึกษาหาความรู้ต่อไปได้

**3.2 แนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้**

**3.2.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้**

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2548, อ้างถึงใน ธิดารัตน์ อินปาต๊ะ, 2554) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า “เป็นกระบวนการใช้คำถามที่มีความหมาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบสวนหรือค้นหาคำตอบในประเด็นที่กำหนด เน้นการให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนได้แสดงบทบาทในการแสวงหาความรู้อย่างแท้จริง ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทำนายผลและการนำความคิดที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ”

**3.2.2 รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้**

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้เสนอเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ว่าประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้

* + 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสํารวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย
    2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสํารวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จําลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป
    3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้
    4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนําความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนําแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ   
       ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าขอจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น
    5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนําไปสู่การนําความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

**3.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**3.3.1 วิจัยในประเทศ**

วรีลักษณ์ เจริญชาติ (2561) การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้ ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.80/77.3 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนด การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น อยู่ในระดับมากที่สุด

บดินทร์ ปัดถาวโร (2560) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดเชิงวิทยาศาสตร์   
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.44/83.92 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดเชิงวิทยาศาสตร์   
ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 และนักเรียนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ระดับมากที่สุด

วรภา บางสาลี (2559) ความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรม อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรมอำเภอวังทองจังหวัดพิษณุโลกโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ก่อนเรียนอยู่ในระดับปรับปรุงหลังเรียนอยู่ในระดับดีซึ่งระดับความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนอยู่ในระดับสูงขึ้น 2) ความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรมอำเภอวังทองจังหวัดพิษณุโลกโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ. 05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น อยู่ในระดับมาก

**4. กรอบแนวคิดการวิจัย**

**ประยุกต์การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้**

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและขยายความรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นลงข้อสรุปและประเมิน

* **การคิดเชิงวิทยาศาสตร์**
* **ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้**

**5. วิธีการ****ดำเนินการวิจัย**

**5.1 กลุ่มเป้าหมาย**

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ทำแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 9 คน

**5.2 ระเบียบวิธีวิจัย**

**ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน**

การวิจัย เรื่องการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน แบ่งออกเป็น 2 วงจรปฏิบัติการ แสดงดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ขั้นปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ วงจรปฏิบัติการที่ 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ขั้นปฏิบัติการ** | **วงจรปฏิบัติการที่ 1** | **วงจรปฏิบัติการที่ 2** |
| ขั้นที่ 1  ขั้นวางแผน | ศึกษาบริบทของโรงเรียนเลิงถ่อนโนนสมบูรณ์ กำหนดเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ที่จะนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ศึกษาแนวคิดทฤษฎี หลักการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการสร้างเครื่องมือ และหาคุณภาพเครื่องมือ | วิเคราะห์ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ นำข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4– 6 ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และหาคุณภาพเครื่องมือ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ขั้นปฏิบัติการ** | **วงจรปฏิบัติการที่ 1** | **วงจรปฏิบัติการที่ 2** |
| ขั้นที่ 2  ขั้นปฏิบัติ | ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามเนื้อหาของแผนการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ใช้แผนการเรียนรู้ที่ 1-3 | ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามเนื้อหาของแผนการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ใช้แผนการเรียนรู้ที่ 4-6 |
| ขั้นที่ 3  ขั้นสังเกต | นำแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 | นำแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวงจรปฏิบัติการที่ 2 |
| ขั้นที่ 4  ขั้นสะท้อนผลการจัด  การเรียนรู้ | ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ จากการทดสอบ วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและผลการปฏิบัติ เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการรอบถัดไปให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น | หลังจากดำเนินในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดำเนินการวิเคราะห์และสรุปข้อมูล  เพื่อพัฒนาในวงจรถัดไป |

**ตารางที่ 1** ขั้นปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ วงจรปฏิบัติการที่ 2 (ต่อ)

**5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผนแผนละ 2 ชั่วโมง โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าความเหมาะสมอยู่ที่ 5 ตามลำดับ แปลว่ามีความเหมาะสมมาก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ

1. แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.0 แปลว่ามีความสอดคล้อง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.0 แปลว่ามีความสอดคล้อง

**5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ไปยังโรงเรียนเลิงถ่อนโนนสมบูรณ์ อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ดำเนินการทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3   
โดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 20 ข้อ

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1   
เรื่อง ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้ จำนวน 3 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง

4. ดำเนินการทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3   
โดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 20 ข้อ

5. ประเมินการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของกลุ่มเป้าหมาย แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าคะแนนเฉลี่ยและระดับคุณภาพ

6. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2   
เรื่องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยประยุกต์ใช้การจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 3 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง

7. ดำเนินการทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกล่มเป้าหมายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3   
โดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 20 ข้อ

8. ประเมินการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าคะแนนเฉลี่ยและระดับคุณภาพ

9. นำคะแนนที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติและรายงานผลการวิจัย

**5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**5.6** **สถิติที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิเคราะห์ผลการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

- ร้อยละ

- ค่าเฉลี่ย

- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ผลการวิจัย**

การวิจัยในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ทีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามจุดมุ่งหมายของงานวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

**ตารางที่ 2** ผลการวิเคราะห์คะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วงจปฏิบัติการที่ 1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **จำนวนนักเรียน**  **(คน)** | **คะแนนเต็ม** | **คะแนนเฉลี่ย** | **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **ร้อยละ** | **ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม** | | | |
| **ผ่าน(คน)** | **ร้อยละ** | **ไม่ผ่าน(คน)** | **ร้อยละ** |
| 9 | 20 | 9.22 | 3.52 | 46.10 | 5 | 55.56 | 4 | 44.44 |

จากตารางที่ 2 พบว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.22 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน มีผู้ที่มีการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 55.56 ของนักเรียนทั้งหมด และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44   
ของนักเรียนทั้งหมด

**ตารางที่ 3** ผลการวิเคราะห์คะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วงจรปฏิบัติการที่ 2)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **จำนวนนักเรียน**  **(คน)** | **คะแนนเต็ม** | **คะแนนเฉลี่ย** | **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **ร้อยละ** | **ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม** | | | |
| **ผ่าน**  **(คน)** | **ร้อยละ** | **ไม่ผ่าน**  **(คน)** | **ร้อยละ** |
| 4 | 20 | 15.50 | 2.28 | 77.50 | 4 | 100 | 0 | 0 |

จากตารางที่ 3 พบว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.50 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน มีผู้ที่มีการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด เมื่อพิจารณาคะแนนการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่านักเรียนมีพัฒนาการการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น กลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผ่านเกณฑ์ทุกคน ซึ่งบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

**ตารางที่ 4** การวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ข้อ | รายการประเมิณ | *ค่าเฉลี่ย* | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความพึงพอใจ |
| 1 | กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้าเกิดความสนุกสนาน | 4.82 | 0.39 | มากที่สุด |
| 2 | กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นในการเรียน | 4.41 | 0.51 | มาก |
| 3 | กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้าได้รับความรู้ใหม่ ๆ | 4.59 | 0.62 | มากที่สุด |
| 4 | กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้าได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด | 4.82 | 0.39 | มากที่สุด |
| 5 | กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น | 4.94 | 0.24 | มากที่สุด |
| 6 | กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้ากล้าคิด กล้าตอบ | 4.71 | 0.47 | มากที่สุด |
| 7 | กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย | 4.94 | 0.24 | มากที่สุด |
| 8 | กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้าจำเนื้อหาได้นาน | 4.94 | 0.24 | มากที่สุด |
| 9 | กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้าสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง | 4.82 | 0.39 | มากที่สุด |
| 10 | กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้าพัฒนาทักษะการเรียนรู้ | 4.94 | 0.24 | มากที่สุด |
|  | | **4.79** | **0.36** | **มากที่สุด** |

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยภาพรวมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( = 4.79 S.D. = 0.36)

เมื่อจัดลำดับเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่นักเรียนมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเป็นลำดับที่สูงที่สุดจำนวน 4 ข้อ คือ ข้อที่ 5 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ( = 4.94 S.D. = 0.24) ข้อ 7 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ( = 4.94 S.D. = 0.24) ข้อ 8 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้าจำเนื้อหาได้นาน ( = 4.94 S.D. = 0.24) และข้อ 10 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้าพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ( = 4.94 S.D. = 0.24) ข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจเป็นลำดับสุดท้าย คือ ข้อ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นในการเรียน ( = 4.41 S.D. = 0.51)

**7. อภิปรายผลการวิจัย**

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่ามีประเด็นที่นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 55.56 ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 4 คน   
คิดเป็นร้อยละ 44.44 ของนักเรียนทั้งหมด วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 4 คน แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น กลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผ่านเกณฑ์ทุกคน ซึ่งบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เมื่อวิเคราะห์ถึงการจัดการเรียนรู้ที่จัด พบว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนสืบค้น วิเคราะห์ข้อมูล จนนำไปสู่การหาคำตอบจากการเรียนรู้ ทั้งนี้ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน คิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างมีเหตุผล ส่งผลให้นักเรียนพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 4 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและขยายความรู้ 4) ขั้นลงข้อสรุปและประเมิน ซึ่งเลือกประยุกต์ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและขยายความรู้ เป็นนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน แล้วนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราว และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น และขั้นที่ 4) ขั้นประเมิน เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบหลากหลาย เช่น บรรยายสรุปสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ แล้วประเมินการเรียนรู้ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากนั้นจะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นและช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

จากการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง มีทักษะในการสืบค้นข้อมูลอย่างเป็นขั้นเป็นตอน คิดอย่างเป็นระบบ จนสามารถหาคำตอบของปัญหาได้ นอกจากนี้ยังส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรีลักษณ์ เจริญชาติ (2561) การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลของการวิจัยพบว่า การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับวิจัยของ บดินทร์ ปัดถาวโร (2560) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า   
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.44/83.92 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75   
และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรภา บางสาลี (2556) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรม อำเภอวังทอง จังวัดพิษณุโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรม อำเภอวังทอง จังวัดพิษณุโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ก่อนเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง หลังเรียนอยู่ในระดับดี ซึ่งความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนอยู่ในระดับสูงขึ้น

2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนโดยเริ่มจากความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากหาคำตอบ ได้ลงมือปฏิบัติและค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง เข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น จำเนื้อหาได้นาน และได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรีลักษณ์ เจริญชาติ (2561) การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่องพันธุกรรม   
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น อยู่ในระดับมาก และสองคล้องกับงานวิจัยของ วรภา   
บางสาลี (2556) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรม อำเภอวังทอง จังวัดพิษณุโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น อยู่ในระดับมาก

**8.** **ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะสำหรับการนำวิจัยไปใช้**

1. ผู้สอนควรศึกษากระบวนการในแต่ละขั้นของการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากการประยุกต์การจัดการเรียนรู้มีความซับซ้อนของกิจกรรมมากขึ้น
2. การจัดการเรียนการสอนโดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่พัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์สามารถนำไปพัฒนาควบคู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ โดยการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่ม

**ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

ควรพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในระดับชั้นอื่น ๆ และกลุ่มสาระหรือรายวิชาอื่น ๆ

**9. เอกสารอ้างอิง**

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้  
 วิทยาศาสตร์ (ฉบับ ปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน   
 พุทธศักราช 2551.* โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กรมวิชาการ. (2543) *แนวทางการบริหารโรงเรียนปฏิรูปการเรียนรู้.* ครุสภาลาดพร้าว.

ธิดารัตน์ อินปาต๊ะ. (2554). *ความสามารถในการคิดเชิงวทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*

*ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์*. [วิทยานิพนธ์

ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่].Chiang Mai University Digital Collections.http://cmuir.cmu.ac.th/bitstream/6653943832/26000/2/edsc0454ti\_abs.pdf

บดินทร์ ปัดถาวโร. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ชั้น   
 ประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่ส่งเสริมกระบวนการ

คิดเชิงวิทยาศาสตร์. *วารสารการบริหารและนิเทศการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 8*(3),   
 91-102.

วรภา บางสารี, พรชัย ทองเจือ, และปิยมนัส วรวิทย์รัตนกุล. (2559). การพัฒนาความสามารถในการ  
 คิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรม อำเภอวังทอง   
 จังหวัดพิษณุโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบสอบหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ขั้น.  
 *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.   
 11*(1), 105-119.

วรีลักษณ์ เจริญชาติ. (2561). *การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหา*

*ความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7* *ขั้น เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*

*นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ขั้น.* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
 สกลนคร]. ระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกนคร (SNRU e-Thesis).  
 https://so01.tci-thaijo.org/index.php/GraduatePSRU/article/view/65387/71168

วิไล รัตนพันธ์ (2554). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นโดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ]. ThaiLIS Digital Collection. https://shorturl.asia/vxNoY

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545) *การจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.* สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). The Action Research Planer (3rd ed.). Deakin University.

1. นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ กาฬสินธุ์ 46230 [↑](#footnote-ref-1)
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ กาฬสินธุ์ 46230 [↑](#footnote-ref-2)
3. อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ กาฬสินธุ์ 46230 [↑](#footnote-ref-3)