

ประเด็น	ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ / ข้อควรแก้ไข
วิธีการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย -ประชากร กลุ่มตัวอย่าง -เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย -วิธีการรวบรวมข้อมูล	<input type="checkbox"/> ไม่เห็นควรปรับแก้ <input checked="" type="checkbox"/> เห็นควรให้ปรับแก้ เหตุผล: ควรเพิ่มค่าที่แสดงถึงคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เช่น ค่า IOC ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทางจิตวิทยา ศาสตร์ ควรแก้ไขการสะกดคำ การเว้นวรรคตอนให้ถูกต้อง เหมาะสม
สรุปผลการวิจัย	<input type="checkbox"/> ไม่เห็นควรปรับแก้ <input checked="" type="checkbox"/> เห็นควรให้ปรับแก้ เหตุผล: ควรแก้ไขส่วนเนื้อหาของสาระสำคัญในสาขาผลการวิเคราะห์คะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์... ในตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ด้วย - ผลการวิเคราะห์ความถี่ของสิ่งผิดใจ (ตารางที่ 4) ควรสงวนค่า \bar{X} และ S.D. ให้สอดคล้องหรือตรงกับเนื้อหาของตารางวิจัยด้วย
อภิปรายผล	<input type="checkbox"/> ไม่เห็นควรปรับแก้ <input checked="" type="checkbox"/> เห็นควรให้ปรับแก้ เหตุผล: การสะกดคำให้ถูกต้อง เหมาะสม
ข้อเสนอแนะ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่เห็นควรปรับแก้ <input type="checkbox"/> เห็นควรให้ปรับแก้ เหตุผล:
เอกสารอ้างอิง	<input type="checkbox"/> ไม่เห็นควรปรับแก้ <input checked="" type="checkbox"/> เห็นควรให้ปรับแก้ เหตุผล: การสะกดคำให้ถูกต้อง และเว้นวรรค

การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 Development of Scientific Thinking of Mathayomsuksa 3 Students by
 Applying an Inquiry-Based Learning Management

ภาลิตา นามนิตย์^{1*}

บทคัดย่อ

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

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

คำสำคัญ : การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ความพึงพอใจ

Abstract

The objectives of this research were 1) ^{to} develop scientific thinking of Mathayomsuksa 3 students by applying an inquiry-based learning management to pass 75% criterion, and 2) ^M to study the satisfaction of Mathayomsuksa 3 students towards ^O learning management by applying an inquiry-based learning management. The research instruments included 1) an Inquiry-based Learning Management consisting of 6 plans, 2) a ^{S (Survey)} Scientific thinking test of Mathayom Suksa 3 students, 3) ^{and a} A questionnaire on the satisfaction of students towards learning management by applying the knowledge-seeking learning management. Data were analyzed using percentage, mean, ^{and} standard deviation. ^{inquiry - based learning}

¹ นักศึกษาด้านศึกษาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ 46230

The results showed that: ^{ข้อออก} p ^{ตัวพิมพ์เล็ก} ^{เลิก full stop} ~~an~~ ^{the} inquiry-based learning management. ^{Passed the criteria 75 percent.}

1. Scientific thinking of Mathayomsuksa 3 students by applying ~~an~~ ^{the} inquiry-based learning management. ^{Passed the criteria 75 percent.}
2. Satisfaction of students towards ~~the~~ ^X the inquiry-based learning management was at the highest level.

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

1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพ ^{ชีวิต} ต่าง 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 ^{↓ ในสาระ} ประสิทธิภาพ ^{↓ ในสาระ} เดิมสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างกันที่ผู้เรียนได้รับรู้มาแล้ว ก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรม เหล่านั้น จึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสาร และทำงานกับผู้อื่นได้ อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545)

การคิดเชิงวิทยาศาสตร์จะช่วยในการแสวงหาความรู้ และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนรู้จักคิดลงมือปฏิบัติ สืบเสาะตรวจสอบสถานการณ์ ปัญหาหรือสิ่ง ^{↓ รู้} ต่าง ๆ จนกระทั่ง ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง นำมาซึ่งองค์ความรู้การเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการดำรงชีวิตได้ ยุทธนา สมิตะสิริ (2539, อ้างถึงใน บดินทร์ ปัดถาวร, 2560) ทักษะและกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ซึ่งทักษะและกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้พัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตามจุดมุ่งหมาย พันธุ์ ทองชุนนุม (2547) ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียน การสอนที่เหมาะสม พบว่าวิธีการจัดกิจกรรมการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความ เหมาะสมที่จะนำมาใช้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี (2546, อ้างถึงใน บดินทร์ ปัดถาวร, 2560) ได้ให้ความหมายว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกิจกรรมสืบเสาะ การตั้งคำถาม การวางแผนเพื่อการ

ทดลอง 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 พบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 12.59 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จากปัญหาดังกล่าวรวมไปถึงสถานการณ์โลกในปัจจุบันเกิดการแพร่ระบาดของโควิด-19 ซึ่งทำให้โรงเรียนเล็งก่อนโนนสมบูรณ์ไม่สามารถทำการเรียนการสอนได้แบบปกติ 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 ปัตถาวร, 2561) ได้ให้ความหมายการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ว่า เป็นการคิดที่ใช้ในการพิสูจน์ และสำรวจตรวจสอบหาข้อเท็จจริง จากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้รับสืบทอดกันมาโดยไม่ทราบหลักการทางวิทยาศาสตร์ สมควรให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนมาตรวจสอบพิสูจน์เพื่ออธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

พินท์ ทองชุมนุ (2547) ได้กล่าวว่า การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ จะเกิดขึ้นเมื่อมีปัญหาที่ต้องการคำตอบหรือคำอธิบายที่ชัดเจน เมื่อเกิดปัญหาขึ้นก็จะตั้งสมมติฐาน เพื่อคาดคะเนความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ที่อาจเป็นไปได้ จากนั้นจึงทำการรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการทดสอบสมมติฐานและสรุปผล ข้อสรุปที่ได้จากการคิดเชิงวิทยาศาสตร์จะได้ข้อสรุปที่เป็นกฎ หลักการหรือคำตอบที่ค่อนข้างแน่นอน

3.1.2 องค์ประกอบของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

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

1. ประสบการณ์หรือความรู้ที่ได้จากการสังเกต (Empiricism) เน้นการค้นพบหลักฐานเชิงประจักษ์ด้วยตนเอง โดยมีการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าหรืออย่างใดอย่างหนึ่งด้วยตนเอง จนกระทั่งได้คำตอบหรือรับรู้ประสบการณ์นั้น ๆ ทั้งนี้ความรู้ อาจไม่ใช่เรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งการ

ค้นหาหลักฐานจากการสังเกตด้วยตนเองมีความสำคัญอย่างมาก 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 วรลักษณ์ เจริญชาติ, 2561) ได้เสนอขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ลำดับขั้นดังนี้

1. ขั้นตั้งปัญหา จะกระทำภายหลังที่ได้พบปรากฏการณ์แล้ว การตั้งปัญหาจะต้องระบุให้ชัดเจนลงไปไม่กำกวมโดยทั่วไปแล้วนิยามทั้งปัญหาในรูปของคำถาม เพราะปัญหาก็คือคำถามที่ต้องการคำตอบเมื่อตั้งคำถามแล้ว ควรจะได้กำหนดขอบเขตของปัญหาด้วยว่าเรากำหนดวงแคไหนอะไรที่อยู่ภายในแวดวงที่เราศึกษาอะไรที่อยู่นอกขอบเขตและอะไรที่เป็นข้อจำกัด

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นการคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหาหรือคำตอบที่คาดหวังควรจะเป็นอย่างไร สำหรับปัญหาหนึ่ง ๆ อาจจะมีสมมติฐานได้หลายข้อ แต่จะมีข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว ซึ่งไม่อาจรู้ได้ว่าข้อใดถูกต้องหรือข้อใดผิด จึงต้องทดสอบด้วยการทดลองหรือการสำรวจหลักฐาน ดังนั้นจึงควรจัดเรียงอันดับสมมติฐานที่คาดว่าจะมีโอกาสถูกมากไว้อันดับต้น ๆ แล้วทำการทดสอบก่อน ถ้าผลการทดสอบไม่สนับสนุนก็เลือกสมมติฐานข้อต่อไป การสร้างสมมติฐานต้องสร้างด้วยความรอบคอบโดยสร้างจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาศัยประสบการณ์และความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง[↓]รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์และใช้วิธีอุปมาน

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 ธีรรัตน์ อินปาตะ, 2554) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า “เป็นกระบวนการใช้คำถามที่มีความหมาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบสวนหรือค้นหาคำตอบในประเด็นที่กำหนด เน้นการให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนได้แสดงบทบาทในการแสวงหาความรู้อย่างแท้จริง ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทำนายผล และการนำความคิดที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง 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 ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ

ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าขอจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ชั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากชั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

3.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

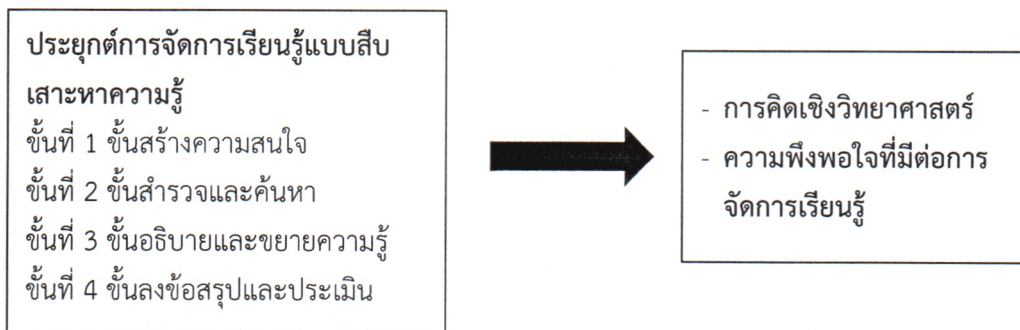
3.3.1 วิจัยในประเทศ

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

บดินทร์ ปัดถาวร (2560) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.44/83.92 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 และนักเรียน ^(๕)เมเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ระดับมากที่สุด

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

4. กรอบแนวคิดการวิจัย



5. วิธีการดำเนินการวิจัย

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 ชั้นปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ วงจรปฏิบัติการที่ 2

ชั้นปฏิบัติการ	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2
ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน	ศึกษาบริบทของโรงเรียนเลิงถ่อนโนนสมบูรณ์ กำหนดเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ที่จะนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ศึกษาแนวคิดทฤษฎีหลักการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการสร้างเครื่องมือ และหาคุณภาพเครื่องมือ	วิเคราะห์ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ นำข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4- 6 ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และหาคุณภาพเครื่องมือ
ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติ	ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามเนื้อหาของแผนการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ใช้แผนการเรียนรู้ที่ 1-3	ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามเนื้อหาของแผนการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ใช้แผนการเรียนรู้ที่ 4-6

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชั้นปฏิบัติการ	วงจรถวายปฏิบัติการที่ 1	วงจรถวายปฏิบัติการที่ 2
ชั้นที่ 3 ขั้นสังเกต	นำแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวงจรถวายปฏิบัติการที่ 1	นำแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวงจรถวายปฏิบัติการที่ 2
ชั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผล การจัดการ เรียนรู้	ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ จากการทดสอบ วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และผลการปฏิบัติ เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ในวงจรถวายปฏิบัติการรอบถัดไปให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น	หลังจากดำเนินในวงจรถวายปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดำเนินการวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเพื่อพัฒนาในวงจรถวายปฏิบัติการถัดไป

5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ^{↓ 1 คาบ} โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับ เหมาะสมมาก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ

2. แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับ ใช้ได้ ^{IOC เท่ากับ 0.8}

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มี ^{มี} มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับ ใช้ได้ ^{ได้ค่าเท่ากับ 0.8}

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษามหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ไปยังโรงเรียนเลิงถ่อนโนนสมบูรณ์ อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ดำเนินการทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 20 ข้อ
3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เรื่องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ 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. ดำเนินการทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 20 ข้อ
8. ประเมินการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าคะแนนเฉลี่ยและระดับคุณภาพ
9. นำคะแนนที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติและรายงานผลการวิจัย

5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.6 สถิติที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

- ค่าเฉลี่ย *ร้อยละ*
- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน *ค่าเฉลี่ย*
- ร้อยละ *ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน*

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามจุดมุ่งหมายของงานวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วงจปฏิบัติกรที่ 1)

จำนวน นักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนน เฉลี่ย	SD	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม			
					ผ่าน(คน)	ร้อยละ	ไม่ผ่าน (คน)	ร้อยละ
9	20	9.22		46.10	5	55.56	4	44.44

จากตารางที่ 2 พบว่าในวงจปฏิบัติกรที่ 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 (วงจปฏิบัติกรที่ 2)

จำนวน นักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนน เฉลี่ย	SD	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม			
					ผ่าน (คน)	ร้อยละ	ไม่ผ่าน (คน)	ร้อยละ
4	20	15.50		77.50	4	100	0	0

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

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

กำหนดสัญลักษณ์
ให้มีความสัมพันธ์
 $\bar{X} + 1.2$

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้าเกิดความสนุกสนาน	4.82	0.39	มากที่สุด
2	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้ามีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.41	0.51	มาก
3	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้าได้รับความรู้ใหม่ๆ	4.59	0.62	มากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้าได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด	4.82	0.39	มากที่สุด
5	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้าเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น	4.94	0.24	มากที่สุด
6	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้ากล้าคิด กล้าตอบ	4.71	0.47	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้าเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.94	0.24	มากที่สุด
8	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้าจำเนื้อหาได้นาน	4.94	0.24	มากที่สุด
9	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้าสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง	4.82	0.39	มากที่สุด
10	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้าพัฒนาทักษะการเรียนรู้	4.94	0.24	มากที่สุด
		4.79	0.36	มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยไม่รวมกัน ได้มาใหม่แน่

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยภาพรวมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.81$ S.D. = 0.36)

เมื่อจัดลำดับเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่นักเรียนมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเป็นลำดับที่สูงที่สุดจำนวน 4 ข้อ คือ ข้อที่ 5 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้าเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ($\bar{X} = 4.94$ S.D. = 0.42) ข้อ 7 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้าเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ($\bar{X} = 4.94$ S.D. = 0.42) ข้อ 8 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้าจำเนื้อหาได้นาน ($\bar{X} = 4.94$ S.D. = 0.42) และข้อ 10 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้าพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.94$ S.D. = 0.42) ข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจเป็นลำดับสุดท้าย คือ ข้อ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเจ้ามีความกระตือรือร้นในการเรียน ($\bar{X} = 4.41$ S.D. = 0.51)

ค่า S.D. ไม่สมกับตารางที่ 4

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 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและขยายความรู้ 4) ขั้นลงข้อสรุปและประเมิน ซึ่งเลือกประยุกต์ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและขยายความรู้ เป็นนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน แล้วนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราว และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น และขั้นที่ 4) ขั้นประเมิน เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้อธิบายวิเคราะห์ แผลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบหลากหลาย ^{↓ 1.เกาะ} บรรยายสรุปสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ แล้วประเมินการเรียนรู้ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากนั้นจะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นและช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

จากการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง มีทักษะในการสืบค้นข้อมูลอย่างเป็นขั้นเป็นตอน คิดอย่างเป็นระบบ จนสามารถหาคำตอบของปัญหาได้ นอกจากนี้ยังส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วริลักษณ์ 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 ปัดถาวรโร (2560) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.44/83.92 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรภา บางสาส์ (2556) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิง

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรม อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรม อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ก่อนเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง หลังเรียนอยู่ในระดับดี ซึ่งความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนอยู่ในระดับสูงขึ้น

2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนโดยเริ่มจากความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากหาคำตอบ ได้ลงมือปฏิบัติและค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง เข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น จำเนื้อหาได้นาน และได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรลักษณ์ เจริญชาติ (2561) การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่องพันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรภา บางสาส์ (2556) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรม อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น อยู่ในระดับมาก

8. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. ผู้สอนควรศึกษากระบวนการในแต่ละขั้นของการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้มีความซับซ้อนของกิจกรรมมากขึ้น

2. การจัดการเรียนการสอนโดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่พัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์สามารถนำไปพัฒนาควบคู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ โดยการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่ม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในระดับชั้นอื่น ๆ และกลุ่มสาระหรือรายวิชาอื่น ๆ

9. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กรมวิชาการ. (2543) *แนวทางการบริหารโรงเรียนปฏิรูปการเรียนรู้*. ครุสภาลาดพร้าว.
- ธิดารัตน์ อินปาต๊ะ. (2554). *ความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์*. [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่]. Chiang Mai University Digital Collections. http://cmuir.cmu.ac.th/bitstream/6653943832/26000/2/edsc0454ti_abs.pdf
- บดีรินทร์ ปัดถาวร. (2560). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์*. *วารสารการบริหารและนิเทศการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 8(3), 91-102.
- วรภา บางสารี, พรชัย ทองเจือ, และปิยมณัส วรวิทย์รัตนกุล. (2559). *การพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังพรม อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดพิบูลย์รักษ์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ขั้น*. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*. 11(1), 105-119.
- วรีลักษณ์ เจริญชาติ. (2561). *การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชั้น*. [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏ สกลนคร]. ระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร (SNRU e-Thesis). <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/GraduatePSRU/article/view/65387/71168>
- วิไล รัตนพันธ์ (2554). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นโดยเสริมกิจกรรมการ แสดงทางวิทยาศาสตร์*. [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, 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.