



การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง  
ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Argument-Driven Inquiry Learning on Scientific Reasoning Ability  
and Learning Achievement of Grade 8 Students

วรรณภา แสนจำลา<sup>1\*</sup> และ ทศน์ศิริินทร์ สว่างบุญ<sup>2</sup>

Wannapa Saenjamla<sup>1\*</sup> and Tatsirin Sawangboon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

\*ผู้ประสานงาน: 64010588015@msu.ac.th

<sup>1</sup> Graduate Student of Master Degree in Curriculum and Instruction, Faculty of Education,  
Maharakham University

<sup>2</sup> Assistant Professor in Educational Research and Evaluation, Faculty of Education,  
Maharakham University

\* Corresponding Author: 64010588015@msu.ac.th

(Received: 2023-10-24; Revised: 2023-10-30; Accepted: 2023-12-28)

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 ภาคเรียนที่ 2/2565 โรงเรียนแก่งศรีวิทยา ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 9 แผน จำนวน 14 ชั่วโมง 2) แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย 10 ข้อ ก่อนเรียน 5 ข้อ หลังเรียน 5 สถานการณ์ใกล้เคียงกัน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย 30 ข้อ 4) แบบวัดความ

พึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติ t-test dependent และ one samples t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.20 จาก 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะที่ซับซ้อน ด้วยกลวิธีการโต้แย้ง อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 ( $SD=0.40$ )

**คำสำคัญ:** การสืบเสาะที่ซับซ้อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง,

ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## Abstract

The purposes of this study were to 1) compare the scientific reasoning abilities of grade 8 students before and after 2) compare learning achievements in science with percentage of criteria at 70 and 3) study satisfaction towards the argument-driven inquiry learning. The participants were 40 students who studied in grade 8 class 4 semester 2, academic year 2022, Kaengkhowittaya School using cluster random sampling technique. The research instruments used in this study consisted of 1) 9 learning management plans of 14 hours, 2) scientific reasoning ability test, which was a subjective test of 10 questions, 5-question pre-test, and 5-question post-test, 3) the achievement test, which was a 30-question multiple-choice test, and 4) 20 questions of satisfaction test with a 5-level estimation scale. The data were analyzed with the use of basic statistical methods, including percentage, mean ( $\bar{X}$ ), standard deviation ( $SD$ ), t-test dependent and one samples t-test.

The research findings were as follows: 1) the scientific reasoning abilities of grade 8 students after using the argument-driven inquiry learning were higher than before with the difference at the .05 level of significance 2) students' learning achievement was at the average of 22.20 from total score of 30 reaching percentage

of 74 higher than the criteria at 70 at 0.5 level of significance, and 3) grade 8 students were satisfied with the argument-driven inquiry learning with the highest level of satisfaction ( $\bar{X}=4.81, SD=0.40$ ).

**Keywords:** Argument-Driven Inquiry Learning, Scientific Reasoning Ability, Learning Achievement

## บทนำ

การศึกษาวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญมากต่อการพัฒนาประชากรในประเทศซึ่งในขณะนี้ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่กำลังพัฒนาไปอย่างต่อเนื่องแต่กลับพบว่าการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยไม่ค่อยมีความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์เท่าที่ควรหรือยังอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคน และพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า การจัดการศึกษาจึงต้องเชื่อมโยงกับสภาพสังคมที่มีความเป็นพลวัต ตลอดระยะเวลา 15 ปีที่โลกได้ก้าวผ่านเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 นั้น ระบบการศึกษาที่ส่งเสริมสนับสนุนให้คนได้เรียนรู้พัฒนาทักษะและสมรรถนะในการทำงานตลอดจนการดำเนินชีวิตในศตวรรษใหม่ รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนจึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการจัดการศึกษาและการจัดการห้องเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้และการพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ (สมศักดิ์ เอี่ยมคงสี, 2561)

นอกจากนี้สมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry and Scientific Mind) เป็นความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ อธิบายปรากฏการณ์รอบตัวโดยใช้เครื่องมือหรือวิธีการที่เหมาะสมเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลแสดงข้อคิดเห็นในการโต้แย้งโดยใช้หลักฐานและเหตุผลประกอบอย่างสมเหตุสมผล จึงเป็นผู้มีคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของแต่ละบุคคลที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) ความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific literacy) เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ในศตวรรษทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการและคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดบุคคลที่มีความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือบุคคลที่สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาความรู้ใหม่ อธิบายปรากฏการณ์และตัดสินใจเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์บนพื้นฐานของประจักษ์พยานวิทยาศาสตร์

หรือจะกล่าวได้ว่าการอธิบายและลงข้อสรุปได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างความถูกต้อง ความรู้และการเปิดกว้างรับความคิดเห็นหรืออภิปรายข้อสงสัยโดยใช้ข้อถกเถียงที่มีตรรกะ สมเหตุสมผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554) จากข้อความข้างต้น ความสามารถอีกหนึ่งประการที่ส่งเสริมให้คนมีประสิทธิภาพสะท้อนถึงความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (scientific reasoning)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Osborne et al., 2001) ในการเรียนการสอนผู้สอนจึงจำเป็นต้องให้ออกาสนักเรียนได้มีการแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การเป็นบุคคลที่รู้วิทยาศาสตร์ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Reasoning) จึงเป็นกระบวนการของนักวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Kuhn, 1993) ซึ่งเป็นการคิดอย่างมีเหตุผลซึ่งจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ โดยจุดเน้นสำคัญหลักของความสามารถให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ คือเป็นการแสดงความเชื่อมโยงกันระหว่างข้อสรุปและหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับข้อสรุปนั้น อาศัยหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อสนับสนุนหรือปฏิเสธสมมติฐาน สามารถอธิบายหรือลงข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ได้ (Lawson, 2009)

จากผลการประเมินวิทยาศาสตร์ใน PISA 2015 กับ PISA 2018 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) แสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยส่วนใหญ่ มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้ถ้าหากพิจารณาในรอบของการประเมินผลภายในประเทศ โดยการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐานซึ่งเป็นการวัดและประเมินผลความรู้ตามหลักสูตรการศึกษาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉพาะจากรายงานผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ 2561- 2564 ที่ผ่านมานักเรียนไทยพบว่ามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 จากผลการทดสอบ O-NET ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ ร้อยละ 40.34, 32.61, 31.39 และ 34.59 คะแนน ตามลำดับ (โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา, 2564) ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 ไม่เป็นไปตามยุทธศาสตร์ที่กำหนดไว้ อีกทั้งจากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในปีการศึกษา 2562-2564 พบว่าจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 35.59, 39.36 , 42.25 ตามลำดับ (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนแก้งคร้อวิทยา, 2564) บ่งชี้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ จากการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) พบว่าหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การแยกสาร เป็นเนื้อหาที่ต้องปฏิบัติการทดลอง นักเรียนไม่ได้ปฏิบัติการทดลองจะส่งผลให้ไม่สามารถเกิดองค์ความรู้ และทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้

แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากลงมือปฏิบัติจริงจะทำให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองสามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจทักษะการคิดที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารนักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เลือกใช้การให้เหตุผล หลักฐานที่มีความน่าเชื่อถือที่จะนำมาสนับสนุนการลงข้อสรุปได้

จากผลคะแนนข้างต้นนี้สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาการขาดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จากการเก็บข้อมูลนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนอยู่ในปีการศึกษา 2562-2564 พบว่านักเรียนมากกว่า 80% ไม่สามารถทำข้อสอบปลายเปิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อแสดงเหตุผลหรือที่มาของคำตอบได้ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถอธิบายที่มาของคำตอบได้แสดงถึงการที่นักเรียนไม่เข้าใจ ส่งผลให้ไม่สามารถให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่ต้องเชื่อมโยงระหว่างข้อสรุปกับหลักฐานที่สนับสนุนข้อสรุปนั้น นักเรียนส่วนใหญ่ใช้วิธีการท่องจำไม่ได้เข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง ทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลและหลักฐานได้ (Sampson, et al., 2011) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสืบเสาะแบบมีการโต้แย้ง ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน โดยทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาปฏิบัติการเคมีด้วยรูปแบบการสืบเสาะแบบมีการโต้แย้ง (Argument-Driven Inquiry) ที่มีต่อการมีส่วนร่วมในการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ (Scientific argumentation) และทักษะการเขียนข้อความโต้แย้ง (Craft written arguments) พบว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบที่สะท้อนให้เห็นกระบวนการคิดโดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นจึงเป็นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวประการหนึ่งคือการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีส่วนช่วยส่งเสริมความสามารถของนักเรียนทั้งการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความเข้าใจโมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้ลงมือปฏิบัติจริงควบคู่กับการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (ทศนา แชมมณี, 2563)

จากการศึกษางานวิจัยของ กุลวรรธน์ อินทะอุต (2561) ที่ศึกษาเรื่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งเพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ โดยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง ควรเลือกประเด็นที่มีความเกี่ยวข้อง

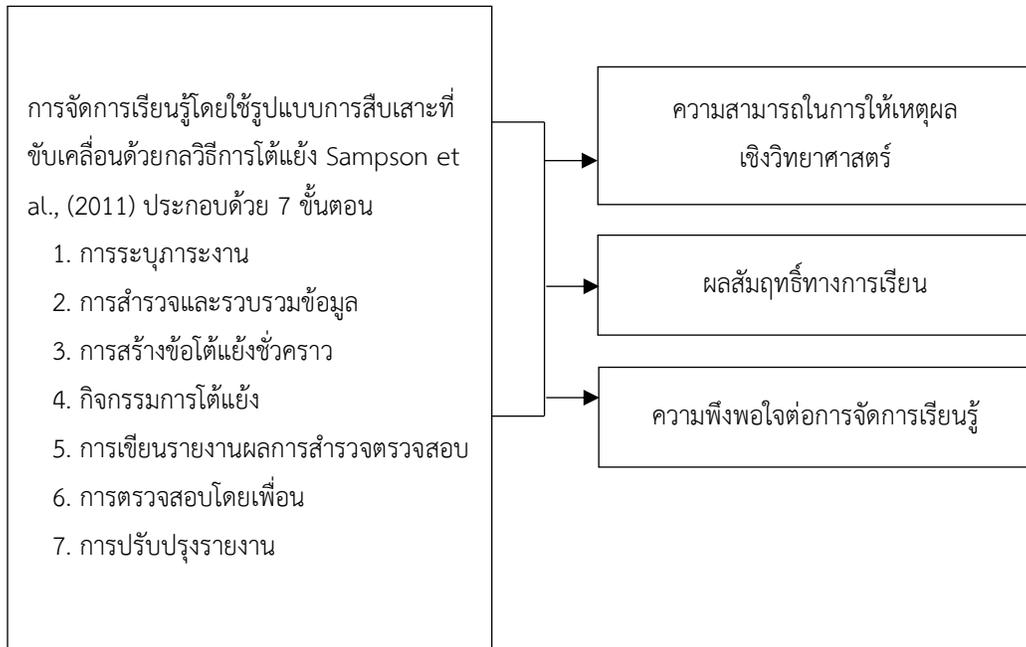
กับตัวนักเรียนและสำรวจตรวจสอบหาหลักฐานมาเพื่อโต้แย้งได้ โดยให้นักเรียนวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองร่วมกับทฤษฎีจากการค้นคว้าและในขณะที่ทำการโต้แย้ง ครูควรใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ นักเรียนแสดง ความคิดเห็นในประเด็นหลักที่ศึกษาและกำกับดูแลไม่ให้อภิปรายนอกประเด็นมากจนเกินไป จากนั้นอภิปรายมโนทัศน์หลักร่วมกับนักเรียน โดยใช้หลักฐานจากการทดลองและควรให้นักเรียนได้เปลี่ยนแปลงรายงานผลการทดลองตามคำวิจารณ์โดยจะต้องมีเหตุผลมารองรับ การตัดสินใจระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับ ปิณณพร จันชัยภูมิ (2563) ที่ศึกษารูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง เรื่องไฟฟ้าเคมี มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์พบว่านักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนจุดตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เนื้อหาเรื่องการแยกสาร ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จากสภาพปัญหาในปัจจุบันที่นักเรียนขาดความสนใจในการเรียนรู้และเหตุผลดังที่ได้กล่าวไปข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในรูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งที่จะพัฒนาการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนก้าวไปสู่ความสำเร็จในศตวรรษที่ 21 และนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



## สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Research) โดยดำเนินการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ (One-group pretest-posttest design)

### 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2/2565 โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชัยภูมิ จำนวน 440 คน 11 ห้องเรียน แบบคละความสามารถ

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 จำนวน 40 คน ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้หน่วยการสุ่มเป็นห้องเรียน

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง จำนวน 9 แผน จำนวน 14 ชั่วโมง ประกอบด้วย 1. การระเหยแห้งการตกผลึก 3 ชั่วโมง 2. การกลั่นอย่างง่าย 3 ชั่วโมง 3. โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ 3 ชั่วโมง 4. การสกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชั่วโมง 5. การนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ 2 ชั่วโมง นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมประเมินโดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พบว่า แต่ละแผนมีความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.47-4.75 อยู่ในระดับความเหมาะสมมากถึงมากที่สุด ส่วนภาพรวมทุกแผนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดและมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09

3.2 แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร เป็นแบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ ก่อนเรียน 5 ข้อ หลังเรียน 5 ข้อ ตรวจสอบให้คะแนนโดยใช้การประเมินแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Rubric Scoring) และกำหนดค่าคะแนนตั้งแต่ 0-3 คะแนน ซึ่งข้อคำถามทุกข้อใช้เกณฑ์การประเมินที่มีการปรับเปลี่ยนรายละเอียดตามบริบทของเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของข้อคำถามเป็นการพิจารณาข้อคำถามเป็นรายข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับมีค่าอยู่ระหว่าง 4.20-4.60 พบว่า อยู่ในระดับความเหมาะสมมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 อยู่ในระดับมาก ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.16 จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.42-0.60 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27-0.63 ความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยวิธีของครอนบาค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ 0.65

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแยกสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ พบว่า ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6-1.00 จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่ม

ตัวอย่าง จำนวน 40 คน ซึ่งมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.31-0.64 และค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีของ เบรนแนน (Brennan) อยู่ระหว่าง 0.31-0.75 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยวิธีของ โลเวท (Lovett Method) มีค่าเท่ากับ 0.96

3.4 แบบวัดความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วย กลวิธีการโต้แย้ง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของข้อคำถามเป็นการพิจารณาข้อคำถาม เป็นรายข้อ จำนวน 20 ข้อ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของข้อคำถามเป็นการพิจารณา ข้อคำถามเป็นรายข้อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พบว่า อยู่ระหว่าง 3.60-5.00 จากนั้นนำ เครื่องมือที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง นำค่าที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจ จำแนก (Item-total correlation) อยู่ระหว่าง 0.36-0.99 หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยวิธีการ ของครอนบาค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ 0.98

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่สร้าง ซึ่งได้รับการตรวจสอบคุณภาพแล้วนำไปดำเนินการเก็บ รวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการเก็บข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2/2565 ใช้เวลาในการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน จำนวน 14 ชั่วโมง ดังนี้

4.1 ปฐมนิเทศชี้แจงนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการ สืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลง ในการทำกิจกรรม ภาระงาน และการวัดและประเมินผล

4.2 กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบวัดความสามารถในการ ให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

4.3 ดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง ตามกระบวนการที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจำนวน 14 ชั่วโมง

4.4 กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดการดำเนินการสอน แล้วด้วยแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร จำนวน 5 ซึ่งมี สถานการณ์ที่ใกล้เคียงกันกับข้อ 4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแยกสาร ชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ

4.5 ผู้วิจัยนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนและบันทึกผลคะแนนเพื่อเปรียบเทียบกับ เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ แบบวัดคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้

5.2 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีใช้สถิติทดสอบ (t-test dependent) โดยกำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

5.3 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติทดสอบ (One Sample t-test)

## ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ ก่อนเรียน 5 ข้อ หลังเรียน 5 ข้อ ซึ่งมีสถานการณ์ใกล้เคียงกัน ปรากฏดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ยของคะแนนการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ตามองค์ประกอบของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน

องค์ประกอบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน $\bar{X}$	SD	คะแนนหลังเรียน $\bar{X}$	SD
การให้เหตุผลแบบสมมติฐาน	40	3	0.58	0.50	2.08	0.66
การให้เหตุผลแบบอธิบาย	40	6	0.98	0.62	4.20	0.79
การให้เหตุผลแบบนิรนัย	40	3	0.70	0.46	2.03	0.53
การให้เหตุผลแบบอุปนัย	40	3	0.58	0.50	2.20	0.56
รวม	40	15	2.85	0.80	10.50	0.85

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 40 คน โดยแยกตามองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ มีคะแนนการให้เหตุผลแบบสมมติฐาน การให้เหตุผลแบบ

อธิบาย การให้เหตุผลแบบนิรนัย และการให้เหตุผลแบบอุปนัย สูงที่สุดคือ ด้านการให้เหตุผลแบบอุปนัย ( $\bar{X}= 2.20, SD=0.56$ ) รองลงมา คือ ด้านการให้เหตุผลแบบสมมติฐาน ( $\bar{X}=2.08, SD=0.66$ ) ด้านการให้เหตุผลแบบอธิบาย ( $\bar{X}=4.20, SD=0.79$ ) และด้านการให้เหตุผลแบบนิรนัย ( $\bar{X}=2.03, SD=0.53$ ) ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีโดยใช้สถิติ t-test dependent ปรากฏดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง

กลุ่มทดลอง	คะแนนเต็ม	n	df	$\bar{X}$	SD	t	p
ก่อนเรียน	15	40	39	2.85	0.80	2.02*	.000
หลังเรียน	15	40	39	10.50	0.85		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.85 และ 0.80 ตามลำดับ และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.50 และ 0.85 ตามลำดับ ดังนั้นความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ปรากฏดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติทดสอบ (One Sample t-test)

คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	% of mean	SD	$\mu_0$ (70%)	t	df	p
30	22.20	74	1.30	21	5.81*	39	.000

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.30 ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง ปรากฏดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง

รายการประเมินความพึงพอใจ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
1. ด้านผู้สอน	4.85	0.36	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.81	0.45	มากที่สุด
3. ด้านอุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้	4.75	0.43	มากที่สุด
4. ด้านการวัดและประเมินผล	4.84	0.37	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.81	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ด้านผู้สอนสูงที่สุด ( $\bar{X}=4.85$ ,  $SD=0.36$ ) รองลงมา คือ ด้านการวัดและประเมินผล ( $\bar{X}=4.84$ ,  $SD=0.37$ ) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{X}=4.81$ ,  $SD=0.45$ ) และด้านอุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้ ( $\bar{X}=4.75$ ,  $SD=0.43$ ) ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยผลรวมทั้ง 4 ด้านเท่ากับ 4.81 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.40 ดังนั้น หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งมีคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

## การอภิปรายผล

1. ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ จากการศึกษา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญต่อการส่งเสริมความเข้าใจในด้านการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างมีเหตุผลส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการความรู้ด้านการคิดอย่างมีเหตุผลทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการที่ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ ปรากฏการณ์หรือการทดลองลงมือปฏิบัติจริงจะทำให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองสามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจทักษะการคิดที่เกี่ยวข้องกับการแยกสาร นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการทดลองแล้วนำมาบันทึกลงในใบกิจกรรมกลุ่ม จากนั้นครูเริ่มให้นักเรียนทำการสร้างข้อโต้แย้งชั่วคราวของกลุ่มโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม กุหลาบอรุณ อินทะอุต (2561) กล่าวว่าควรเลือกใช้ประเด็นคำถามที่มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องหลากหลายและสามารถสำรวจตรวจสอบและหาหลักฐานมาเพื่อโต้แย้งได้ในช่วงการโต้แย้งครูควรใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนโต้แย้งและอภิปรายได้ตรงประเด็นแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและเชื่อมโยงความรู้ทฤษฎีเข้ากับผลการทดลองเน้นให้นักเรียนวิจารณ์และโต้แย้งโดยใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์และเหตุผล การนำรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีโต้แย้งมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน เป็นการสอนแบบบูรณาการมีการสอนแบบสืบร่วมกับการโต้แย้งผู้เรียนสามารถสร้างบริบทในการโต้แย้งในชั้นเรียนอย่างมีเหตุผลซึ่งสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ รวมทั้งยังสามารถหาหลักฐานสนับสนุนข้อโต้แย้งต่างๆที่มีความน่าเชื่อถือนำความรู้ไปคิดแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ และยังสามารถคล้องกับงานวิจัยของ (Fakhriyah et al., 2021) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งเป็นการเรียนรู้ด้วยแบบจำลองช่วยเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทักษะการเขียนเชิงโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และคุณภาพการโต้แย้งตามปรากฏการณ์ที่สังเกตได้ในห้องปฏิบัติการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์เช่นการเตรียมการนำเสนอและทบทวนการนำเสนอ นอกจากนี้ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการลงข้อสรุปและให้เวลานักเรียนในการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างข้อโต้แย้งไม่ควรเร่งรัดนักเรียนมากเกินไปและเลือกใช้การให้เหตุผลหลักฐานที่มีความน่าเชื่อถือเพียงพอที่จะนำมาสนับสนุนการลงข้อสรุปได้ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย

ของ ปณณพร จันชัยภูมิ (2563) พบว่า หน่วยการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง เรื่องไฟฟ้าเคมีมีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์โดยทำให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนจุดตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแยกสาร สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้แสดงว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งมีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยสามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทิศนา แคมมณี (2563) ได้กล่าวว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนมีโอกาสได้รับข้อมูลประสบการณ์ใหม่ ๆ และมีโอกาสได้ใช้กระบวนการทางสติปัญญาของตนในการทำความเข้าใจข้อมูลเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสร้างความรู้ด้วยตนเองส่งผลต่อความเข้าใจและการคงความรู้นั้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนวลี สราญบุรุษ (2565) ที่กล่าวว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องเป็นกิจกรรมที่มีการนำเข้าสู่บทเรียนที่ชวนให้นักเรียนสงสัยเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญและนักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมก่อนที่ จากนั้นมีการทำกิจกรรมกลุ่มซึ่งให้นักเรียนในกลุ่มขนาดเล็กเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล จัดกระทำวิเคราะห์แล้วนำเสนอข้อมูลพบว่านักเรียนเกิดความสนใจในการทำกิจกรรมมีการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นภายในกลุ่มตนเองส่งผลให้บรรยากาศในการเรียนไม่เบื่อหน่ายเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการสังเกต และลงมือปฏิบัติจากการทดลอง ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใช้ประสบการณ์ตรงและเรียนรู้เนื้อหาควบคู่ไปกับกระบวนการจะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ ได้เป็นอย่างดีส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

3. จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยผลรวมทั้ง 4 ด้านเท่ากับ 4.81 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.40 คิดเป็นร้อยละ 96.2 ซึ่งประเด็นด้านผู้สอนมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 4.85 เนื่องจากผู้สอนคอยกระตุ้นผู้เรียนให้มีความพร้อมในการเรียนรู้

ตลอดเวลา ยกตัวอย่างในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันและเสริมแรงให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้โดยผู้สอนคอยให้คำปรึกษา รับฟังความคิดเห็นของผู้เรียนตลอดเวลาเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์และคอยให้กำลังใจในการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังช่วยให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเพิ่มขึ้น ผู้เรียนกล้าที่จะปรึกษาและสอบถามจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทำกิจกรรม ผู้สอนมักจะเดินไปหาและได้ใกล้ชิดผู้เรียนเป็นรายบุคคล ช่วยให้ได้รับการสะท้อนกลับมากขึ้น รองลงมาคือ ด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งเน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้และเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของตนเองการวัดและประเมินผลจึงมีความหลากหลาย ด้านกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 การให้ความสำคัญกับผู้เรียนในทุกกลุ่มทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อนอย่างเท่าเทียมกันเป็นการเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้เรียนมากขึ้นกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนได้สร้างความรู้ใหม่จากความรู้เดิมและผู้เรียนมีความสุขในการเรียนรู้สามารถสังเกตได้จากสีหน้าของผู้เรียนได้ มีเสียงหัวเราะ มีรอยยิ้มและไม่มีผู้เรียนง่วงนอนเลยในทุก ๆ กิจกรรมช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนกันเอง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และด้านอุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายน่าสนใจช่วยกระตุ้นการคิดและความสนใจแก่ผู้เรียนรวมทั้งเป็นสื่อที่เหมาะสมกับระดับวัยของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนจดจำง่ายและเข้าใจได้ดีดังนั้นแสดงว่าหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งมีคะแนนความพึงพอใจต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากที่สุดเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้สอดคล้องกับขันธ์ธิดาศุริโย (2562) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากกิจกรรมหลายๆ กิจกรรมต้องใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมและเวลาในการทำกิจกรรมมีจำกัด ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมและนำเสนอข้อมูลได้อย่างทั่วถึง แต่ทั้งนี้โดยภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้กระบวนการคิดและใช้เวลาพอสมควรในการรวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปผล ข้อมูล ควรปรับยืดหยุ่นเวลา ครูผู้สอนไม่ควรเร่งรัดนักเรียนและควรวางแผนในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง มีขั้นตอนที่นักเรียนอย่างไม่น่าเชื่อและขั้นตอนค่อนข้างมาก ครูควรอธิบายขั้นตอนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้รวมถึงจุดประสงค์ของการโต้แย้งที่มีเพื่อสร้างองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง ให้มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่น้อยลงและกระชับมากขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับชั่วโมงที่เป็นคาบเดียวมากขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้มีเวลาทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้เต็มที่ พร้อมทั้งควรเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่ตั้งใจความสนใจและเชื่อมโยงเข้ากับเนื้อหาได้ง่าย

2.2 ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถอยู่ในระดับต่ำ (กลุ่มเด็กอ่อน) ไม่สามารถแสดงการโต้แย้งหรืออภิปรายร่วมกับเพื่อนได้ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจใช้ระเบียบวิธีวิจัยประเภทวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นระยะ ๆ และแก้ไขข้อบกพร่องของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องมุ่งเน้นการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายให้ดียิ่งขึ้น

2.3 ควรทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งต่อ ตัวแปรอื่น ๆ เช่น การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

กุลวรรธน์ อินทะอุต. (2561). รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแสง และทัศนูปกรณ์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.

ชนัญธิดา สุริโย. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ทิศนา แคมมณี. (2563). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 24). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปิ่นฉัตร จันชัยภูมิ. (2563). *ผลของหน่วยการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัตนวลี สราญบุรุษ. (2565). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับกลวิธีโต้แย้งที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา. (2564). *รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา*. ชัยภูมิ: ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา.
- ฝ่ายวิชาการโรงเรียนแก้งคร้อวิทยา. (2564). *รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา*. ชัยภูมิ: ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- \_\_\_\_\_. (2560). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- \_\_\_\_\_. (2564). *ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมศักดิ์ เอี่ยมคงสี. (2561). *การจัดการห้องเรียนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: ทริปเพิ้ล เอ็ดดูเคชั่น.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). *กรอบสมรรถนะหลักผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สกศ.
- Fakhriyah, F., Rusilowati, A., & Susilaningsih, E. (2021). Argument-Driven Inquiry Learning Model: A Systematic Review. *International Journal of Research in Education and Science*, 7(3), 767-784.

- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science education*, 77(3), 319-337.
- Lawson, A. E. (2009). Basic Inferences of Scientific Reasoning, Argumentation, and Discovery. *Journal of Research in Science Teaching*, 94, 336-364.
- Osborne, J., Erduran, S., Simon, S., & Monk, M. (2001). Enhancing the quality of argument in school science. *School science review*, 82(301), 63-70.
- Sampson, V., Walker, J. P., Grooms, J., Anderson, B., & Zimmerman, C. O. (2011). Argument-driven inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. *Science Education*, 95(2), 217-257.