

การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์  
โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์)  
A study of achievement and satisfaction in online learning management  
by using the inquiry-based learning on the Mendel's study of genetics  
of students in mathayomsuksa 3 at Chakungrao Wittaya school  
(In-Chum Deesarnuppatam)

ชื่อนภา ดาบพระทิพย์<sup>1</sup>, มณิสร แซ่ย่าง<sup>1</sup>, ไตรรงค์ เปลี่ยนแสง<sup>2</sup>  
Cheunnapa Dabprathit<sup>1</sup>, Manison Seayang<sup>1</sup>, Trairong Phlansaeng<sup>2</sup>  
E-mail : doomilk7705@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 35 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนชากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) จังหวัดกำแพงเพชร ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 5 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงมาตรฐานและ T-test dependent

ผลการวิจัย พบว่า

- 1) นักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05
- 2) นักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับร้อยละ 72.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
- 3) นักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ :** การจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์, วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้

<sup>1</sup> นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป) มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

<sup>2</sup> อาจารย์ที่ปรึกษา, โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

\* E-mail : doomilk7705@gmail.com

## Abstract

This action research aimed 1) To compare the pretest-posttest of achievement in online learning management by using the inquiry-based learning on the Mendel's study of genetics of students in mathayomsuksa 3, 2) To compare the pretest-posttest of achievement in online learning management by using the inquiry-based learning on the Mendel's study of genetics of students in mathayomsuksa 3 to compared to the 70 percent threshold and 3) To study satisfaction in learning management in online learning management by using the inquiry-based learning on the Mendel's study of genetics of students in mathayomsuksa 3. The sample group in this study consisted of 35 mathayomsuksa 3/1 students class attending in the first semester of academic year 2021 at Chakungrao Wittaya school (In-Chum Deesarnupattam), Mueang Kamphaeng Phet district, Kamphaeng Phet province. The instruments used in this study were ; 5 lesson plans of the inquiry-based learning, An achievement test and a satisfaction questionnaire.

The research results were

- 1) Students who completed the online learning management by using the inquiry-based learning on the Mendel's study of genetics had posttest than pretest at the 0.05 level,
- 2) Students who completed the online learning management by using the inquiry-based learning on the Mendel's study of genetics had a statistically significantly posttest equal to 72.67%, which is higher than the 70% threshold and
- 3) Students who completed the online learning management by using the inquiry-based learning on the Mendel's study of genetics had a high level of satisfaction.

**Keywords :** Online learning management, The inquiry-based learning

## บทนำ

เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่สามารถติดต่อได้จากการฟุ้งกระจายในอากาศและการสัมผัส ก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาเป็นอย่างมาก กระทรวงศึกษาธิการประกาศปิดสถานศึกษาด้วยเหตุพิเศษทั้งประเทศ ทำให้บุคลากรทางการศึกษาได้รับผลกระทบสำหรับประเทศไทยสถานการณ์การระบาดเกิดขึ้นในช่วงสถานศึกษาปิดภาคเรียนโดยในช่วงต้นเดือนเมษายน คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบให้เลื่อนวันเปิดเทอมภาคเรียนที่ 1 ไปเป็นวันที่ 1 มิถุนายน 2564 (การประชุมคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม 2564) ประเทศไทยจึงมีโอกาสทบทวนบทเรียนจากต่างประเทศ เพื่อเตรียมตัวให้พร้อมในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่สอดคล้องกับมาตรการป้องกันการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 พร้อมกับเตรียมมาตรการต่าง ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เรียนได้รับผลกระทบจากรูปแบบการเรียนที่เปลี่ยนไป

นโยบายที่จะพัฒนาสื่อการเรียนในรูปแบบต่างให้มีประสิทธิภาพและมีความน่าสนใจมากขึ้น สร้างโอกาสในการเข้าถึงสื่อการเรียนเหล่านั้นด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาวิชาได้ทุกที่ทุกเวลา สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปี พ.ศ.2542 ได้ให้ความสำคัญในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาคุณภาพด้านการศึกษาของประเทศ โดยบัญญัติไว้ในหมวดที่ 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา อันประกอบด้วยมาตรา 64, มาตรา 65, มาตรา 66, มาตรา 67 อีกทั้งยังสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-

2564 ยุทธศาสตร์ 5 ส่งเสริมและพัฒนาาระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการพัฒนาระบบ การเรียนการสอนสามารถทำได้หลากหลาย เช่น ระบบ E-Learning ซึ่งเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย การเรียนการสอนแบบ E-Learning เป็นนวัตกรรมที่สถานศึกษาสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน โดยการเรียนการสอนผ่าน เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทำให้ระบบการศึกษาเปลี่ยนจากเดิม โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านมัลติมีเดียบนเว็บ ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงของข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ผู้เรียนสามารถเข้าถึง ข้อมูลได้จากทุกที่ ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนของตนเอง ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิด กระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

นอกจากนั้นแล้ว กระแสการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ล้วนส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่าง ชัดเจน การจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพสำหรับผู้เรียนจะต้องเป็นการจัดการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาทักษะสำคัญ สำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีคุณภาพ กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (enquiry-based learning) เป็นอีกหนึ่งวิธีการจัดการเรียนการสอนที่สามารถนำมาพัฒนาความสามารถของผู้เรียนได้ ซึ่งการนำกระบวนการ เรียนรู้แบบสืบเสาะไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนทั้งในและต่างประเทศ พบว่าสามารถทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนตรงกับ ความต้องการของตนเองและเส้นทางอาชีพในอนาคต สิ่งนี้มีผลต่อการสร้างแรงบันดาลใจที่สำคัญและนำไปสู่การริเริ่มของ ความคิดเพื่อสะท้อนความต้องการของผู้เรียน อีกทั้งยังสามารถช่วยจัดระเบียบรูปแบบการเรียนรู้และรูปแบบการทำงานของ ผู้เรียน นำไปสู่การปฏิบัติที่ดีขึ้น สามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการสืบค้นข้อมูล ทักษะ การทำงานเป็นทีม ทักษะการสื่อสาร ซึ่งเป็นทักษะชีวิตที่สำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Ventura-Medina et al., 2007; เบลูจวรรณ พิพาร์ท, 2553)

จากบริบทของโรงเรียนชางราษฎร์วิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุบลรัตน์) จังหวัดกำแพงเพชร ที่มีการจัดการเรียนรู้ที่ยังคง เน้นรูปแบบการบรรยายอันเนื่องมาจากระยะเวลาการเรียนการสอนที่มีจำนวนจำกัดแต่เนื้อหาหลักสูตรที่นักเรียนต้องเรียนมี จำนวนมาก ผู้สอนจึงต้องจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาสาระวิชาตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ แต่จากการ สัมภาษณ์นักเรียน นักเรียนต้องการการเรียนการสอนในรูปแบบของกิจกรรมมากกว่าการบรรยาย เนื่องจากการเรียน แบบบรรยายทำให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่ สามารถความรู้มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้และแสดงให้นักเรียนเห็นถึงในความเป็นจริง การแก้ปัญหาไม่ได้ใช้เนื้อหา ความรู้เพียงวิชาใดวิชาหนึ่งเท่านั้น จำเป็นจะต้องใช้ความรู้หลากหลายวิชาในการคลี่คลายปัญหาที่เกิดขึ้น

การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์เป็นการนำเทคโนโลยีเข้าร่วมด้วย ซึ่งจะสามารถส่งเสริมศักยภาพให้ผู้เรียน มีความรู้รอบด้าน อีกทั้งยังสามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียน เพื่อให้เกิดความรู้ ที่คงทนถาวร เนื่องจากปัจจุบันอยู่ระหว่างสถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ซึ่งมีการณรงค์เพื่อป้องกันการ ติดเชื้อโดยการล้างมือบ่อย ๆ สวมหน้ากากอนามัยหลีกเลี่ยงการอยู่ในที่แออัดและเว้นระยะห่างทางสังคม อีกทั้งทาง โรงเรียนมีพื้นที่ไม่พอต่อการจัดการเรียนการสอนในการเว้นระยะห่างเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จึงให้นักเรียนสลับกันมาเรียนสัปดาห์เว้นสัปดาห์ซึ่งนักเรียนจะได้มาเรียนในบางรายวิชาไม่เต็มที่ งดการทำกิจกรรมที่นักเรียน สัมผัสหรือใกล้ชิดกันจึงให้จัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในช่วงที่มีมาตรการลดแบบสัปดาห์เว้นสัปดาห์ ซึ่งแสดงให้เห็นข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสื่อสารภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียวทำให้โอกาสในการสื่อสารระหว่างผู้สอน และผู้เรียนในสภาพการณ์ที่ต่างกันลดน้อยลงและเป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการนำรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้เข้ามาจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์อาจจะช่วยให้การเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์มีความน่าสนใจมากขึ้น ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความต้องการของตนเอง ซึ่งก่อให้เกิดความรู้ที่คงทนถาวรกับตัวผู้เรียน

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Cycles (5Es) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้าง ความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา ตรวจสอบตรวจสอบ และค้นคว้าด้วย วิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์

ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ซึ่งการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้อยู่คงทนได้มากและนานกว่ากระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้

จากหลักการและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้สนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจ ในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) ศึกษาว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์5 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลดียิ่งขึ้นหรือไม่ เนื่องจากเชื่อว่ารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่ดีได้อีกด้วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ทักษะความคิดสร้างสรรค์และทักษะการสื่อสารและความร่วมมือได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 โดยเชื่อว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้มากกว่าการรับรู้และจดจำอีกทั้งนักเรียนยังสามารถนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับในชีวิตประจำวัน สามารถพัฒนาตนเองสังคมและประเทศชาติต่อไปเพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนานักเรียนด้านสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์)

### การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ตามลำดับต่อไปนี้

1. หลักการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

#### 1.1 ความหมายของวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

ภพ เลหาไพบูรณ์ (2542 : 123) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่เน้น กระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ครุวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอนการจัดลำดับเนื้อหา โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วยและนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดการวางแผนการเรียน นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์และเปลี่ยนแนวคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้มาเป็น ผู้แสวงหาความรู้และใช้ความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548 : 6) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนค้นหาความรู้ใหม่ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการคิดและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

จากความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สามารถสรุปได้ว่า วิธีการสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยครุมีหน้าที่ชี้แนะแนวทางจัดหาสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง

## 1.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

Mc Carthy (1999 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2547 : 80) ได้กล่าวถึงแนวคิดทฤษฎี เกี่ยวกับรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ปรัชญาวิทยาศาสตร์ดั้งเดิมความรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความจริงหรือเท็จจริงที่มีอยู่หรือเป็นอยู่ซึ่งได้จากการตรวจสอบการค้นคว้าทดลองอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคลซึ่งมีอิทธิพลมาจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมและสิ่งแวดล้อมหรือบริบทของสังคมของแต่ละคน

2. แนวคิดของ Piaget (ทิศนา แคมมณี, 2550 : 90) เกี่ยวกับการพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดคือการที่เรามีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิดและการปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมนี้มีผลทำให้สติปัญญาและแนวคิดมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางสติปัญญาและความคิดมี 2 กระบวนการ คือ การปรับตัวและการจัดโครงสร้างการปรับตัวเป็นกระบวนการที่บุคคลหาหนทางที่จะปรับสภาพความไม่สมดุลทางความคิดให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวและเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โครงสร้าง ทางสมองจะถูกจัดระบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม มีรูปแบบของความคิดเกิดขึ้น กระบวนการปรับตัวประกอบด้วย

### 1.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 219-220) ได้แบ่ง ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนหรือเกิดจากอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ในช่วงนั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนมาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่ศึกษา ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน

2. การสำรวจและค้นหา (Exploration) มีการวางแผนกำหนดแนวทางในการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรม ภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการ สร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอที่จะใช้ ในขั้นต่อไป

3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นำข้อมูลที่ได้อธิบาย แปรผล สรุปผลและนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยาย สร้างแบบจำลองหรือรูปภาพ สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้เป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวกับประเด็นที่ตั้งไว้แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องอื่นได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้นขึ้น

5. การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินความรู้ ทักษะกระบวนการที่นักเรียนได้รับและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จึงช่วยนักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาและทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป นำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ อันนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือ ข้อจำกัดซึ่งก่อให้เกิดประเด็นปัญหาคือคำถามที่ต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดกระบวนการต่อเนื่อง ไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle และสรุปเป็นภาพประกอบดังนี้

1.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ผดุงยศ ดวงมาลา (2530 : 127) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิดมากกว่าความจำ
2. ส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
3. ทำให้นักเรียนเกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์
4. ทำให้การเรียนการสอนสอดคล้องกับเอกลักษณ์และปรัชญาทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาทไพบูรณ์ (2542 : 126) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ที่ได้ศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง จึงมีความอยากรู้อยู

ตลอดเวลา

2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ตนเอง ทำให้ความรู้อยู่คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้รูปได้ นั่นคือนักเรียนสามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. นักเรียนสามารถรู้มโนติและหลักทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. นักเรียนเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิภา เมธาวิชัย (2536 : 65) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ความรู้และทักษะที่ได้รับก่อให้เกิดการพัฒนาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน และได้รับการอบรมสั่งสอนโดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษา ว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

นิยม ศรียะพันธุ์ (2551 : 34) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าความสำเร็จหรือความสามารถของบุคคลเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสามารถของแต่บุคคลหลังจากได้รับการเรียนรู้ การอบรม การฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ โดยจะอาศัยเครื่องมือในการประเมินและวัดผลสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วย

3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

4.1 ความหมายของความพึงพอใจ

Good (1973 : 518) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง คุณภาพ สภาพ หรือระดับความพึงพอใจซึ่งเป็นผลจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติของ บุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์(2545 : 36) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนว่า เป็นความรู้สึกพึงพอใจต่อการปฏิบัติของนักศึกษาในระหว่างการเรียนการสอน การปฏิบัติของอาจารย์ผู้สอนและสภาพบรรยากาศโดยทั่วไปของการเรียนการสอน

จากความหมายของความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้ที่ดี ความรู้สึกชอบที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ เช่น วิธีการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ บรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้

#### 4. การเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์

การศึกษาทางไกล (Distance Education) เป็นการศึกษาที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ห่างไกลกันจะเรียนโดยวิธีใดก็ได้ ส่วนใหญ่เป็นการใช้สื่อผสมซึ่งมีวิวัฒนาการมาตามลำดับ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์เทปเสียงรายการวิทยุ กระจายเสียงรายการวิทยุ โทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม วีดิโอ ซีดีรอม จนกระทั่งถึงการเรียนการสอนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ มีพัฒนาการทางเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการเรียน การสอนแบบ e-Learning เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ต่างๆที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

##### 1.google meet

Google Meet คือ เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อให้บริการการประชุมออนไลน์ที่เปิดให้เชิญผู้ร่วมประชุมผ่านลิงค์ (Link) ที่มีรหัสห้องประชุม โดยไม่จำเป็นต้องมีบัญชีของ Gmail.com ในการเข้าร่วมประชุม เป็นหนึ่งในบริการที่สนับสนุนการทำงานในองค์กร บริการนี้อยู่ในชุดโปรแกรม G Suite (Business หรือ Education) ที่ผูกกับโดเมนเนม (Domain name) และอีเมล (Email) ขององค์กร ซึ่งองค์กรที่จะใช้บริการ G Suite ต้องมีโดเมนเนม เพื่อสมัครใช้งาน และผูก MX (Mail Exchange) เข้ากับบริการของ gmail.com ส่วนบนสมาร์ตโฟนสามารถติดตั้งแอปพลิเคชัน Hangouts Meet การเข้าใช้ระบบ (Sign in) โดยบัญชีที่มีสิทธิ์ใช้งาน G Suite จะสามารถเปิดห้องประชุม เชิญด้วยลิงค์ หรือส่งอีเมลเชิญ (Invite) เพื่อนทั้งในและนอกองค์กร ให้เข้าร่วมประชุมได้ ถ้าไม่มีสิทธิ์ก็จะทำได้เพียงเข้าร่วมประชุมในฐานะผู้เข้าร่วม

2. Youtube เป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการแลกเปลี่ยนภาพวิดีโอระหว่างผู้ใช้ได้ฟรีคะ โดยนำเทคโนโลยีของ Adobe Flash มาใช้ในการแสดงภาพวิดีโอ เนื้อหาของ YouTube ประกอบด้วย คลิปวิดีโอ ที่ให้บริการรับชมกันผ่านหน้าเว็บแบบฟรีๆ ไม่เสียเงิน โดยคลิปวิดีโอส่วนใหญ่จะมาจากที่บ้าน หรือใคร ๆ ที่ต้องการโชว์ความสามารถต่าง ๆ ของตนเองก็สามารถอัปโหลดไฟล์วิดีโอขึ้นสู่หน้าเว็บได้

##### 3. Wordwall

Wordwall เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างสื่อการสอน และแบบทดสอบออนไลน์ ซึ่งสามารถนำไปใช้สำหรับการเรียนการสอนออนไลน์ได้เป็นอย่างดี สามารถเยี่ยมชมเว็บไซต์ของ Wordwall ได้ที่ <https://wordwall.net/th> สำหรับการใช้งานนั้นต้องสมัครสมาชิกกับเว็บไซต์ ด้วยข้อมูลเพียงเล็กน้อยประกอบด้วยอีเมลล์ (E-mail) และรหัสผ่าน (Password) ในเบื้องต้นหากต้องการทดสอบการใช้งาน สามารถทดสอบการใช้งานได้ฟรี แบบมีข้อจำกัด

##### วิธีการสร้างWordwall

- 1) เข้าเว็บไซต์ <https://wordwall.net> เลือกเข้าสู่ระบบ (หรือสมัครใช้งานในกรณีไม่มีบัญชี)
- 2) คลิกสร้างกิจกรรม จากนั้นจะพบกับรูปแบบของสื่อที่จะสร้างจำนวนมาก เช่น จับคู่ ล้อสุ่ม แบบทดสอบ ตีตัวตื้น เรียงลำดับ และอีกมากมาย
- 3) เลือกรูปแบบของเกมที่ต้องการ จากนั้นกรอกข้อมูลคำถามให้ถูกต้อง
- 4) จากนั้นจะได้เกมที่ต้องการ สามารถแชร์ให้กับนักเรียนเพื่อเล่นเกมได้เลย
- 5) คลิกปุ่มแชร์ หรือมอบหมายงานให้กับนักเรียนได้เลย

#### 5. แผนการจัดการเรียนรู้

##### 6.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ชวลิต ชูกำแพง (2553) ได้อธิบายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นอย่างเต็มศักยภาพ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 216) ได้อธิบายไว้ว่า แผนการสอนมีความหมายเช่นเดียวกับแผนการจัดการเรียนรู้ กล่าวคือ เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึงแนวทางการจัดการเรียนการสอนของครู ภายใต้กรอบเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดประสงค์ วิธีการดำเนินการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย และวิธีวัดผลประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

6. สาระการเรียนรู้ มาตรฐานและตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

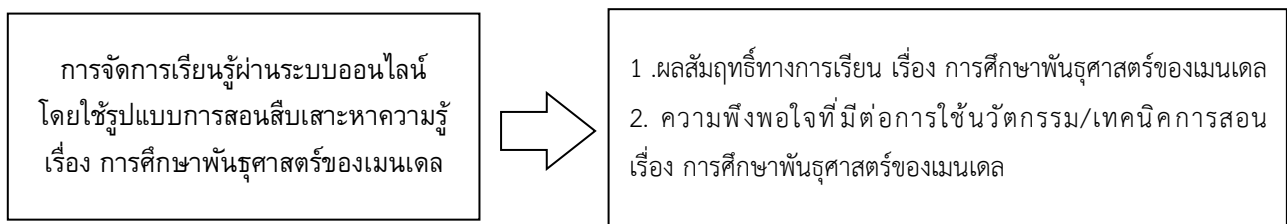
ตัวชี้วัด

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอและโครโมโซมโดยใช้แบบจำลอง
2. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์
3. อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

### กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการดำเนินงานวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนชางราษฎร์วิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) จำนวน 130 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนชางราษฎร์วิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) จำนวน 35 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม



## เนื้อหา

การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล วิชาวิทยาศาสตร์5 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

## ระยะเวลา

วันที่ 1 มิถุนายน 2564 – 15 กรกฎาคม 2564

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชางราษฎร์วิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) สร้างและตรวจสอบเนื้อหาสาระโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 5 แผน เวลา 8 ชั่วโมง ผ่าน Google meet และ Google classroom ได้แก่

แผนที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอและยีน เวลา 2 ชั่วโมง

แผนที่ 3 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 4 เรื่อง การถ่ายยีนบนโครโมโซม เวลา 2 ชั่วโมง

แผนที่ 5 เรื่อง การเข้าสู่ของแอลลีล เวลา 2 ชั่วโมง

ขั้นตอนในการใช้แอปพลิเคชันและเว็บไซต์ในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ได้แก่

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Engage) ใช้เว็บไซต์ Google meet และ youtube

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Explore) ใช้เว็บไซต์ Google meet

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explain) ใช้เว็บไซต์ Google meet

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (Elaborate) ใช้เว็บไซต์ Google meet

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluate) ใช้เว็บไซต์ wordwall และ Google classroom

2. แบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชางราษฎร์วิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบและวัตถุประสงค์ของรายวิชาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

3. แบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชางราษฎร์วิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) จำนวน 10 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชางราษฎร์วิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

2. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชางราษฎร์วิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) ให้คำแนะนำและกำหนดเวลา

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

4. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) จำนวน 10 ข้อ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าร้อยละกับข้อมูลที่เป็นสถานภาพทั่วไปของนักเรียน

2. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความรู้ความเข้าใจต่อการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) โดยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนและเทียบกับเกณฑ์โดยใช้สถิติทดสอบ T-test dependent

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าเฉลี่ย มาแปลความหมายโดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้ (สินพันธุ์พินิจ, 2549 : 155)

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

### สรุปผลการวิจัย

ผลการทำวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) สรุปตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

1. จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ โดยใช้ t-test dependent

ตารางที่ 4.1 แสดงคะแนนการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนกับค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์)

คะแนน	n	ค่าเฉลี่ย คะแนนเต็ม 20	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าความต่าง เฉลี่ย	t	p
ก่อนเรียน	35	13.44	2.51	8.66	1.69	0.00
หลังเรียน	35	21.80	3.73			

จากตาราง 4.1 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 21.80 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.44 อยู่ 8.66 คะแนน จากการทดสอบความแตกต่างของเฉลี่ยระหว่างคะแนนหลังเรียนเทียบกับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยสถิติทดสอบ t ได้ค่า t เท่ากับ 1.69 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ค่า sig เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05) หมายความว่า นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

2. จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับร้อยละ 72.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

#### ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเทียบกับหลังเรียน

การศึกษาการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์)

ตารางที่ 4.2 แสดงคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์)

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	14	24
2	11	24
3	13	22
4	15	21
5	13	19
6	13	22
7	17	26
8	18	27
9	14	22
10	11	17
11	14	22
12	14	25
13	9	14
14	10	20

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
15	19	27
16	15	25
17	15	24
18	10	16
19	10	18
20	9	15
21	13	26
22	16	27
23	15	24
24	13	19
25	12	25
26	15	22
27	14	25
28	11	18
29	15	24
30	14	23
31	13	21
32	12	22
33	10	16
34	14	25
35	9	16
<b>รวม</b>	460	763
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	13.14	21.80
<b>S.D.</b>	2.51	3.73

จากตาราง 4.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังเรียนผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชางราษฎร์วิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 21.80 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.14 อยู่ 8.66 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 72.67 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีค่ามากกว่าอยู่ 2.67

3. จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนชางราษฎร์วิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

## ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจ/ความคิดเห็น

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนผ่านระบบออนไลน์ โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชางราษฎร์วิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์)

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. การสอนมีความน่าสนใจ	2.97	0.71	มีความพึงพอใจมาก
2. การใช้ภาษาที่เหมาะสมและชัดเจน	3.37	0.73	มีความพึงพอใจมาก
3. วิธีการสอนเหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน	3.20	0.68	มีความพึงพอใจมาก
4. เอกสารประกอบการเรียนการสอนเหมาะสม	3.06	0.64	มีความพึงพอใจมาก
5. มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอน	3.11	0.68	มีความพึงพอใจมาก
6. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน	3.09	0.82	มีความพึงพอใจมาก
7. นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	2.97	0.86	มีความพึงพอใจมาก
8. นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมไปตามลำดับขั้นตอน	3.14	0.73	มีความพึงพอใจมาก
9. เวลาที่ใช้ในการเรียนเหมาะสม	3.23	0.65	มีความพึงพอใจมาก
10. หลังจากศึกษาจบบทเรียนแล้วผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ	3.03	0.71	มีความพึงพอใจมาก

จากตาราง 4.3 โดยรวมมีความพึงพอใจมาก โดยจากตารางพบว่า หัวข้อประเมินที่มีผลการประเมินความพึงพอใจมากที่สุดได้แก่ การใช้ภาษาที่เหมาะสมและชัดเจน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.37$ , S.D = 0.73) เวลาที่ใช้ในการเรียนเหมาะสม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.23$ , S.D = 0.65) วิธีการสอนเหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.20$ , S.D = 0.68) หัวข้อประเมินที่มีผลประเมินความพึงพอใจน้อยที่สุดได้แก่ นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 2.97$ , S.D = 0.86) การสอนมีความน่าสนใจ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 2.97$ , S.D = 0.71) หลังจากศึกษาจบบทเรียนแล้วผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.03$ , S.D = 0.71)

## อภิปรายผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนชางราษฎร์วิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล พบว่านักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อทดสอบด้วยสถิติทดสอบ T-test dependent พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ 0.05 และเมื่อเทียบกับเกณฑ์พบว่ามีความแตกต่างร้อยละ 72.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือแสวงหาความรู้เพื่อนำมาประมวลผลคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (รุจิรา ธัญญานนท์, 2561) นักเรียนมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ เนื้อหาวิชาได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนเกิดทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้ โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์และเปลี่ยนแนวคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้มาเป็น ผู้แสวงหาความรู้และใช้ความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (บุญศรี วราพุดม. 2561) การจัดการเรียนรู้ออนไลน์โดยวิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ให้นักเรียนได้เริ่มคิดและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอย่างมีหลักการและเหตุผล ทำให้รักเรียนสามารถคิดและเกิดประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนซากังราววิทยา (อินทร์-ชุ่ม ดีสารอุปถัมภ์) ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยวิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด น่าจะเป็นเพราะว่า ผู้สอนทำควมรู้จักและมีความเป็นกันเอง ผู้สอนกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดด้วยตนเอง จัดลำดับความต่อเนื่องของเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยวิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพราะการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียน ค้นหาคำตอบใหม่ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการคิดและใช้กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (กนกพร ปรีชาปัญญากุล. 2562) ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยวิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนควรวางแผนในการจัดการเรียนรู้ ครูจัดสถานการณ์หรือกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้อย่างมีหลักการและเหตุผลขยายความคิดของตนเองได้อย่างกว้างขวางสามารถวางแผนและกำหนดวิธีการค้นหาคำตอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องรับฟังการบรรยายของครูเพียงผู้เดียว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (ปนัดดา ชูธรรม. 2561) จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเกิดกระบวนการคิดและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองจนเกิดประสบการณ์ซึ่งส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนและผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Cognitive Development) ที่เน้นพัฒนาการทางเขาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวทางกระบวนการดูซึม

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. การนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยวิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ไปใช้สำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นนั้นควรศึกษาและทำความเข้าใจสาระสำคัญของสาระวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560) ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ที่หลากหลาย และศึกษาวิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง

2. ควรกำหนดเวลาที่เหมาะสมและควรยืดหยุ่นเวลาในการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนมีเวลาในการทำกิจกรรมและได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อน เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ นักเรียนไม่สามารถพบเจอกันได้อย่างรวดเร็วเหมือนการจัดการเรียนการสอนแบบออนไซต์ และควรจัดกลุ่มนักเรียนคละกันตามความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ครูผู้สอนต้องดูแลนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่มในการทำกิจกรรมและให้คำปรึกษากับนักเรียนกลุ่มที่มีปัญหา และตรวจสอบความถูกต้อง

3. ควรให้นักเรียนได้ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องเพื่อที่จะได้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนครูควรเสริมแรงทางบวกในการสอนทุกครั้ง เช่น คำชมเชย เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถได้อย่างเต็มที่และควรใส่ใจกับนักเรียนทุกคนให้มากขึ้น

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ด้วย
2. ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไปทดลองใช้เพื่อศึกษาหรือเพื่อเปรียบเทียบถึงผลของรูปแบบที่มีตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ทางการออกแบบ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

### เอกสารอ้างอิง

- กนกพร ปรีชาปัญญากุล. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเทศศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กรมวิชาการ. (2545). กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560).
- ธงชัย เครือหงส์. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องพืช โดยใช้ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E).
- ธงชัย เครือหงส์. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชใกล้ตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.
- บุญศรี วราพุด. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช และจำแนกพืช โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์.
- ปนัดดา อรุณธรรม. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในการเรียน เรื่อง การเจริญเติบโตและพันธุกรรมโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5E.
- รัชดาวรรณ กันทาชาติ. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกโดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E.
- รุจิรา วัฒนานนท์. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน.
- เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Eด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.
- อรุณี จันทร์หอม. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารพันธุกรรม โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.
- อัสนีย์ เหมกระศรี. (2561). ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนบทเรียนออนไลน์บนปฏิบัติการชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.