

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สังคมโลกในศตวรรษใหม่มีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก อันเป็นผลพวงมาจากการที่แต่ละประเทศต่างก็มุ่งพัฒนาตนเองให้มีความเจริญและพัฒนาไปอย่างรวดเร็วโดยวิทยาศาสตร์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ พัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์จึงเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวัน การทำงาน อาชีพต่างๆ ตลอดจนการพัฒนาทรัพยากรบุคคลทั้งด้านความรู้ กระบวนการคิด และทักษะในการทำงาน การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม เป็นพลังขับเคลื่อนการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้เติบโตอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน เน้นการนำความคิดสร้างสรรค์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทรัพย์สินทางปัญญา วิจัยและพัฒนาไปต่อยอด ถ่ายทอด และประยุกต์ใช้ประโยชน์ทั้งเชิงพาณิชย์ สังคม และชุมชน โดยสร้าง สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาและประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมที่ส่งเสริมการใช้ความคิดสร้างสรรค์และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับภาคการผลิต ตลอดจนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมให้ทั่วถึงและเพียงพอทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพในลักษณะของความร่วมมือระหว่าง ภาครัฐและเอกชน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555, หน้า 13)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 มาตรา 24 ข้อ 4 กล่าวไว้ว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดการเรียนการสอน โดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 14) หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงมุ่งหวังให้

ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายและเหมาะสมกับระดับชั้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546ก, หน้า 13) “วิทยาศาสตร์ทำให้คนพัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้” (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า 1)

จากการศึกษาการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA (Programme for International Student Assessment) โดยมีการประเมิน 3 ด้าน คือ การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมพบว่านักเรียนไทยมีผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติทุกวิชา และมีแนวโน้มผลการประเมินลดต่ำลงทุกวิชาเมื่อเทียบกับการประเมินครั้งแรก (PISA 2000) และผลการประเมิน PISA ปี 2015 พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในตำแหน่งที่ 51 – 57 จากทั้งหมด 72 ประเทศ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558, หน้า 5) และจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O – NET) พบว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำโดยในปีการศึกษา 2558 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 29.16 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในระดับชาติ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2558, หน้า 1)

สภาพปัญหาของการจัดการศึกษาในปัจจุบันนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ของประเทศขาดความกระตือรือร้น เชื้อยชา เบื่อหน่ายการเรียน คิดไม่เป็น เป็นเหตุให้เกิดการลอกเลียนผู้อื่น เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงอย่างเดียว ไม่ได้มุ่งเน้นที่กระบวนการวิทยาศาสตร์ ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนในปัจจุบันอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ดี และเด็กนักเรียนไทยไม่สามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน หรือต่อยอดความรู้ในแนวทางที่เหมาะสม (ทีศนา แชมมณี, 2548, หน้า 4 – 6)

สภาพวิกฤติทางปัญญาที่กล่าวถึงนี้ก็เกิดจากการขาดความคิดแบบวิทยาศาสตร์ ซึ่งการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น ความสงสัยใคร่รู้ และนำมาซึ่งการตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบตัว และทำให้เกิดกระบวนการสืบเสาะ

หาความรู้ตามมา ทำให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับความเชื่อมโยงกันของโลกกายภาพ
โลกชีวภาพและสังคมมากขึ้น และตระหนักรู้ว่าการตัดสินใจกระทำใดๆ ล้วนส่งผล
กระทบต่อสิ่งอื่นๆ ไม่มากก็น้อยเพราะทุกสิ่งในโลกล้วนมีความสัมพันธ์กัน และการคิด
เชิงวิทยาศาสตร์ยังช่วยพัฒนาทักษะการคิดในระดับสูงที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น เช่น
การสืบเสาะ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิด
อย่างมีเหตุผล เป็นต้น เนื่องจากการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ทำให้ได้ฝึกฝนทักษะการคิด
เหล่านี้ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดวงจรการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ (วิลเลียม รัตนพันธ์, 2556, หน้า
82 – 83)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียนจึง
สามารถทำได้จากการสร้างสถานการณ์และสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้วิธีการทาง
วิทยาศาสตร์ ในกระบวนการสืบเสาะค้นคว้า เพื่อให้ได้รับความรู้และทำความเข้าใจแนวคิด
ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ “การคิดเชิงวิทยาศาสตร์สามารถที่จะช่วยผู้คนใน
ทุกย่างก้าวของชีวิต เพื่อจัดการกับปัญหาอย่างละเอียดอ่อน มักเกี่ยวข้องกับหลักฐาน
การพิจารณาเชิงปริมาณ การถกเถียงโต้แย้งเชิงตรรกะ และความไม่แน่นอน”
(หัลซัช สิทธิรักษ์, 2550, หน้า 1) และการคิดเชิงวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า การคิด
เชิงวิทยาศาสตร์เป็นการคิดที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยการสร้าง
ทฤษฎี การออกแบบ การทดลอง การทดสอบสมมติฐาน การแปลความหมายข้อมูล
และการค้นพบทางวิทยาศาสตร์นอกจากนี้ การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ยังเกิดจากการนำ
การคิดแบบนิรนัยและอุปนัย การวิเคราะห์คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ และการแก้ปัญหา
ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งแนวทางหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนที่
สอดคล้องกับการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
(Inquiry Method) (Dunbar, 2007, pp. 177 – 183)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ได้เพิ่มจาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น คือขั้นตรวจสอบ
ความรู้เดิม (Elicit) ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore)
ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นประเมินผล (Evaluate)
และขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (Extend) โดยเพิ่มขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) เข้ามา
โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียนและยังสามารถปรับ
ประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง และเพิ่มขั้นนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์ (Extend) เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิด

ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมวิทยาศาสตร์จึงเป็นกิจกรรมหนึ่งที่เกิดขึ้นเพื่อส่งเสริมความรู้ ความสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียน (Eisenkraft, 2003, pp. 56 – 59)

จากเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม จะช่วยพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่วในสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้งเป็นพื้นฐานในการเป็นบุคคลที่รักการเรียนรู้ และสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสามารถในการคิดจนกลายเป็นส่วนหนึ่งของสังคมแห่งความรู้ และช่วยให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติต่อไป

คำถามของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดปัญหาของการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 มีลักษณะอย่างไร
2. กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น สามารถพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหรือไม่
3. กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น อยู่ในระดับใด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานของการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

ความสำคัญของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามการวิจัย ดังนี้

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรม
2. ได้แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านอื่นๆ ของผู้เรียนต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยในครั้งนี้ มีดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายไชยบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 2 โรงเรียน ได้แก่โรงเรียนบ้านแก้วปัดโป่ง และโรงเรียนบ้านหาดกวน จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 50 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแก้วปัดโป่ง กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายไชยบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ พัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักร

การเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรม

3. ขอบเขตด้านตัวแปร ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ตามเกณฑ์ 75/75

3.2.2 การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

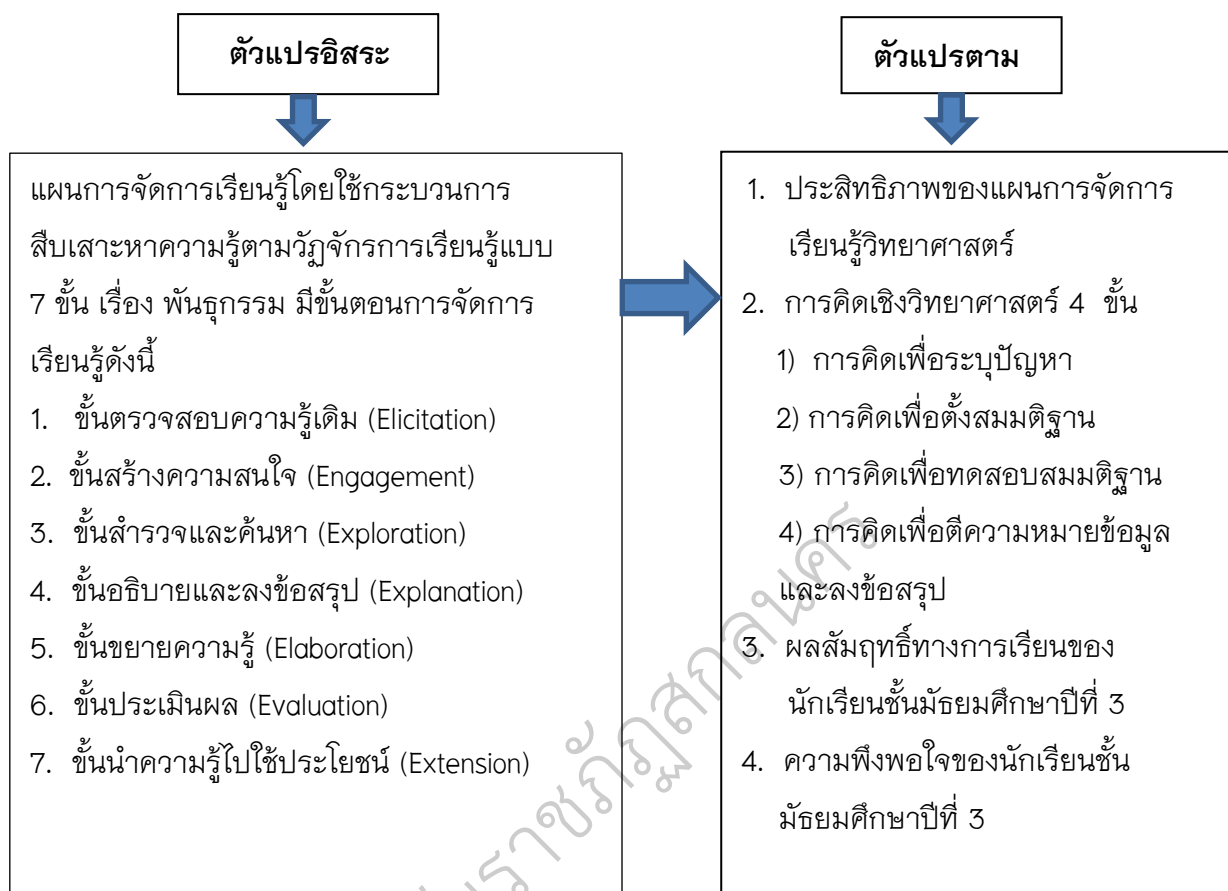
3.2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้เวลา ในการทดลอง 18 ชั่วโมง เวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ของไอเซนกราฟท์ โดยใช้การสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น รายละเอียดผู้วิจัยได้กำหนดเป็นตัวแปรอิสระ ซึ่งจะส่งผลต่อตัวแปรตามดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้วิจัยได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น หมายถึง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม โดยฝึกฝนการใช้กระบวนการคิดหาเหตุผล กระบวนการของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หาลักษณะเชิงประจักษ์หรือข้อมูลสนับสนุนในการแสวงหาความรู้ ความเข้าใจในเรื่องต่างๆ ค้นหาคำตอบของปัญหาที่ถูกต้องและนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน นำไปสู่การสรุปองค์ความรู้ และการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยนักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถาม วางแผนในการหาคำตอบโดยวิธีการต่าง ๆ มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และมีปฏิบัติร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาระบวนการแสวงหาความรู้ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยใช้ขั้นตอนการสอน

วิทยาศาสตร์ตามแนวทางการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ดังนี้

1.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) เป็นขั้นที่ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง และครูได้รู้ว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้นๆ และเป็น การช่วยให้ นักเรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

1.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจจากความสงสัย จากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม ในเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็น เรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว ครูเป็นคนกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะกระตุ้นโดยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

1.3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) นักเรียนวางแผนกำหนดแนวทางการตรวจสอบตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

1.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตารางฯลฯการค้นพบในด้านนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

1.5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

1.6 ชั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากชั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ

1.7 ชั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (Extension) ครูมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ที่เรียกว่า การถ่ายโอนการเรียนรู้

2. การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการคิดที่ยึดหลักเหตุผลและความสอดคล้องกันของหลักฐานเชิงประจักษ์ซึ่งนักเรียนใช้ในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อนำไปสู่คำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์แบบเลือกตอบ ทั้งหมด 6 สถานการณ์ มี 24 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 4 ชั้น ดังนี้

2.1 การคิดเพื่อระบุปัญหา คือ การที่นักเรียนคิดพิจารณาข้อมูลพื้นฐานของสถานการณ์ในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม อย่างละเอียดรอบคอบแยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงกับข้อคิดเห็นออกจากกัน แล้วระบุประเด็นที่ไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงหรือประเด็นที่ไม่มีคำอธิบายเพียงพอซึ่งก่อให้เกิดข้อสงสัย จากนั้นทำการลำดับและคัดเลือกข้อสงสัยที่สำคัญและมีความเด่นชัดที่สุดเพื่อปรับเป็นข้อความปัญหาที่กระชับและชัดเจน

2.2 การคิดเพื่อตั้งสมมติฐาน คือ การที่นักเรียนคิดคาดคะเนคำตอบจากประเด็นต่างๆ ที่น่าจะเป็นสาเหตุของปัญหาในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์เรื่อง พันธุกรรม แล้วทำการคัดเลือกคำตอบที่น่าจะเป็นสาเหตุของปัญหามากที่สุดและสามารถทำการทดสอบได้ นำมาปรับข้อความคำตอบที่ได้จากการคาดคะเนนั้นให้กระชับและชัดเจน

2.3 การคิดเพื่อทดสอบสมมติฐาน คือ การที่นักเรียนคิดเพื่อวางแผนทางในการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม โดยทำการศึกษาสมมติฐานและตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสมมติฐาน แล้วระบุตัวแปรที่สามารถวัดและเปรียบเทียบได้เพื่อคัดเลือกตัวแปรที่ต้องการศึกษา รวมทั้งระบุวิธีการและขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐาน การวัด และการสังเกตตัวแปร ตลอดจนบันทึกผลการศึกษาโดยใช้รูปแบบการบันทึกผลที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้รับ

2.4 การคิดเพื่อตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป คือ การที่นักเรียนคิดพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม แล้วตีความหมายข้อมูล อธิบายความสัมพันธ์กันของข้อมูลและตอบปัญหาหรือคำถามโดยสรุปอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้รับจากการตรวจสอบสมมติฐานเพื่อลงข้อสรุปว่า ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานสนับสนุนหรือปฏิเสธสมมติฐาน พร้อมทั้งระบุอุปสรรคปัญหา แนวทางแก้ไข ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

3. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น หมายถึง การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เรื่อง พันธุกรรม โดยใช้ วิธิตตรวจสอบผลที่เกิดกับผู้เรียน ด้วยการกำหนดเกณฑ์ 75/75 ตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการ สถานศึกษากำหนด

เกณฑ์ 75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่ม ที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

เกณฑ์ 75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่ม ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบหน่วย

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแก้วปัดโป่ง อำเภอบ้านคา จังหวัดนครพนม ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น หมายถึง ความเชื่อ ความคิด ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ซึ่งมีด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผล ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในด้านความคิดเห็นที่ผู้เรียนมีต่อการเรียนรู้ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด