**บทที่ 1**

**บทนำ**

**1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา**

 วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, น. 1)

 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสาระหนึ่งที่เป็นพื้นฐานที่ทุกคนต้องเรียนรู้ โดยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 75) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคิดแสวงหารูปแบบการสอนที่แปลกใหม่ เร้าความสนใจ และสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาชีวิตด้วยทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อมภายนอกมากกว่าแค่การซึมซับความรู้ภายในห้องเรียน การทำความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ต้องเปิดพื้นที่การเรียนรู้และขยายขอบเขตการสร้างความรู้ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่กำลังวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนบทบาทการเรียนการสอนจากผู้ถ่ายทอดความรู้มาสู่การเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550)

 จากผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน ท่าขอนยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2558 คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศอยู่ที่ร้อยละ 33.40 และมีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนร้อยละ 29.98 (โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม, 2558, น. 112) เป็นคะแนนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 และจากการรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานพบว่า นักเรียนยังมีความสามารถในการคิดอยู่ในระดับต่ำ (โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม, 2558, น. 118) ซึ่งเป็นเรื่องที่ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาทุกระดับควรให้ความสนใจ และพัฒนาการคิดของนักเรียนให้สูงขึ้น ในการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนจึงไม่ควรเป็นผู้ให้เพียงฝ่ายเดียว แต่ต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง สามารถสร้างองค์ความรู้ที่เกิดจากความรู้ความเข้าใจของตนเองและมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องค้นหาวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะกับเนื้อหาวิชา เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิด การแก้ปัญหา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเมื่อพิจารณาสภาวการณ์ด้านการศึกษาของไทยในปีการศึกษา 2558 พบว่า ผลการประเมินผู้เรียนในโครงการ PISA 2015 นักเรียนมีความสามารถในการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย คือ 421 คะแนน อยู่ในช่วงลำดับที่ 55 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD มากกว่าหนึ่งระดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558, น. 5) สอดคล้องกับโครงการ TIMSS 2015 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์เท่ากับ 456 คะแนน จัดอยู่ในอันดับที่ 26 อยู่ในระดับต่ำ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558, น. 5)

 จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบกระตือรือร้นเป็นแนวคิดหนึ่งที่มีวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถกระตุ้นความสนใจด้วยกิจกรรมที่สนุก และท้าทายความสามารถของนักเรียน ให้เกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมที่ผู้สอนจัดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ อภิปรายร่วมกัน สรุปรวบรวมข้อมูลและได้รับข้อมูลป้อนกลับในทันที เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเรียนของนักเรียน กิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายวุ่นอยู่กับเนื้อหาที่จะก่อให้เกิดความรู้ โดยการพูดคุย การเขียน การอ่าน การสะท้อน หรือการตั้งคำถาม หรือการเรียนการสอนที่มีความเคลื่อนไหว ใช้ได้ทั้งกลุ่มเล็กและห้องเรียนใหญ่ๆ ผู้เรียนอาจทำงานคนเดียวหรือทำเป็นกลุ่ม (วัฒนา ก้อนเชื้อรัตน์, 2553, น. 1) และเป็นการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับประสบการณ์ ความสนใจ ความกระตือรือร้น และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน มุ่งเน้นความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองในตัวผู้เรียนมากขึ้น ผู้เรียนมีบทบาทในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ที่ไม่ใช่เพียงเป็นการฟังเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ผ่านการอ่าน การเขียน การอภิปราย การแก้ปัญหา หรือการประยุกต์ใช้สู่สถานการณ์จริงร่วมกันด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้สูงสุดทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในงานที่ก่อให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูง (Bonwelle and Eison, 1991, p. 2) ซึ่งในการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น มีขั้นตอนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสร้างประสบการณ์ 3) ขั้นแบ่งปันความรู้ และ 4) ขั้นทบทวนความรู้ โดยลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น เป็นการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากการฟังบรรยาย เพียงอย่างเดียว หรือการมีประสบการณ์ผ่านการลงมือทำ การสังเกต และได้สนทนากับตนเอง และผู้อื่นผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การฟังและพูด การอ่าน การเขียน และการไตร่ตรองหรือโต้ตอบความคิดเห็น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง คือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถพัฒนาและฝึกฝนได้ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยต้องอาศัยความรู้เฉพาะในแต่ละเรื่อง เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้ทักษะพื้นฐานทางความคิด ได้ลงมือกระทำตามความคิด และสามารถประเมินความคิดของตนเองได้ รวมทั้งต้องฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดที่ก่อให้เกิดความคิด และพฤติกรรมที่ฉลาด และเกิดผลดี อันนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดีเกิดผลสำเร็จในการเรียนรู้ (บรรจง อมรชีวิน, 2556, น. 5) ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการคิดที่มีเหตุผล โดยผ่านการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานที่เชื่อถือได้เพื่อนำไปสู่การสรุปและตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรเลือก หรือสิ่งใดควรทำ (สุวิทย์ มูลคำ, 2554, น. 9)

 ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งการเรียนการสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น เป็นแนวคิดที่มีวิธีการจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้อภิปรายร่วมกัน และสรุปรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยจัดการเรียนรู้ควบคู่กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ และมีประสิทธิภาพก่อนตัดสินใจลงมือปฏิบัติกิจกรรม

**1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย**

 1.2.1 เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนแบบกระตือรือร้น ที่มีประสิทธิภาพ (E1/E2) กำหนดเกณฑ์ 75/75

 1.2.2 เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

 1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

 1.2.4 เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น

 1.2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

**1.3 สมมติฐานการวิจัย**

 1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

 1.3.2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

**1.4 ขอบเขตการวิจัย**

 1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

 1.4.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 2 ห้อง จำนวนนักเรียน 46 คน

 1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวนนักเรียน 34 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

 1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

 1.4.2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น

 1.4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

 3) ความพึงพอใจของนักเรียน

 1.4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ จำนวน 12 ชั่วโมง ซึ่งแยกหน่วยการเรียนย่อยได้ ดังนี้

 1.4.3.1 การสืบพันธุ์

 1) การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

 2) การสืบพันธุ์ของสัตว์

 3) การสืบพันธุ์ของคน

 1.4.3.2 การเจริญเติบโตของสัตว์

 1) การเจริญเติบโตของกบ

 2) การเจริญเติบโตของไก่

 3) กาการเจริญเติบโตของคน

 1.4.4 สถานที่และระยะเวลาการวิจัย

 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

**1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ**

“การเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning)”หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้ ค้นหาความหมายและทำความเข้าใจด้วยตนเอง หรือร่วมกันกับเพื่อนสืบค้นหาคำตอบ อภิปราย นำเสนอ และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน โดยครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายและจัดบรรยากาศที่เหมาะสม เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการกระตุ้นและเร้าความสนใจด้วยการทบทวนความรู้เดิม แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจ แนะแนวทางในการทำกิจกรรม และประเมินผล

 ขั้นสร้างประสบการณ์ นักเรียนลงมือทำกิจกรรม ซึ่งทำให้เกิดกระบวนการคิดในการแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและร่วมกันรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย

 ขั้นแบ่งปันความรู้ นักเรียนแลกเปลี่ยนและปรับโครงสร้างความรู้ และสรุปความคิดรวบยอด

 ขั้นทบทวนความรู้ นักเรียนสะท้อนความคิดของตนเองภายใต้การจัดกิจกรรมของผู้สอน “ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ (E1/E2)”หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

 75 ตัวแรก (E1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ พิจารณาจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น การประเมินผลงาน และการทดสอบย่อย ซึ่งจะต้องได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป

 75 ตัวหลัง (E2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ พิจารณาจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป

“ค่าดัชนีประสิทธิผล”หมายถึง ค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่มีความก้าวหน้า จากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วหลังจากที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งวิเคราะห์จากคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

 “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ”หมายถึง กระบวนการคิดที่ผ่านกระบวนการคิดอย่างสมเหตุสมผล ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประสบการณ์และหลักฐาน ในการแก้ปัญหา และหาข้อสรุปของข้อมูลหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ตัดสินใจเลือก เชื่อ หรือปฏิบัติในสิ่งที่เหมาะสมอย่างมีหลักการและเหตุผล การคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 5 ด้าน คือ

 ความสามารถในการนิยามปัญหา เป็นความสามารถในการตระหนักถึงสิ่งที่เป็นปัญหา รับรู้ถึงสิ่งที่กำลังเป็นปัญหา มีสิ่งใดที่ไม่สมบูรณ์ มีสิ่งใดไม่ถูกต้องหรือขาดหายไป สามารถวิเคราะห์ข้อความหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัญหา แล้วสามารถบอกลักษณะของปัญหา และระบุประเด็นสำคัญ ระบุองค์ประกอบของปัญหา ของเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นได้

 ความสามารถในการเลือกข้อมูล เป็นความสามารถในการพิจารณา และเลือกข้อมูลเพื่อนำมาแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง การพิจารณาความพอเพียงทั้งปริมาณและคุณภาพของข้อมูล พิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล

 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น เป็นความสามารถในการพิจารณาแยกแยะว่าข้อความใดเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น และข้อความใดไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นตามข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง ข้อมูลใดเป็นความคิดเห็น ข้อมูลใดเกี่ยวข้องกับปัญหาหรือเหตุการณ์ ข้อมูลใดเกี่ยวข้อง ข้อมูลใดน่าเชื่อถือ

 ความสามารถในการกำหนดและตั้งสมมติฐาน เป็นความสามารถในการกำหนดหรือเลือกสมมติฐานจากข้อความหรือสถานการณ์ให้ตรงกับปัญหาในข้อความหรือสถานการณ์นั้นประกอบด้วยการชี้แนะคำตอบของปัญหา การกำหนดสมมติฐานต่าง ๆ การเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุด การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสมมติฐานกับข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น

 ความสามารถในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล เป็นความสามารถในการคิดพิจารณาข้อความเกี่ยวกับเหตุผล โดยคำนึงถึงข้อเท็จจริงที่เป็นสาเหตุ สามารถลงสรุปอย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การระบุเงื่อนไขที่จำเป็นได้ การระบุความเป็นเหตุเป็นผลได้ และสามารถตัดสินสิ่งต่าง ๆ อย่าสมเหตุสมผล เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป และสามารถประเมินข้อสรุปได้ว่าเพียงพอ

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง ผลลัพธ์ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนที่เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ เมื่อผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านความรู้ ความสามารถ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากเนื้อหาและกิจกรรม เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

 “ความพึงพอใจ”หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น ว่ามีความรู้สึกชอบ พอใจ และมีความสุข ในการเรียนรู้ เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย**

 1.6.1 ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น

 1.6.2 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการสร้างและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

 1.6.3 เป็นข้อสนเทศด้านการเรียนการสอนของสถานศึกษา เพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการนิเทศการเรียนการสอนเพื่อนพัฒนาครูและนักเรียน