

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบันพบว่าบุคลากรทางการศึกษา ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน ผู้เรียน รวมถึงหน่วยงานการศึกษาระดับประเทศ ได้ให้ความสำคัญต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและเน้น ให้นักเรียนพัฒนาศักยภาพด้วยตนเอง ตามเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ในหมวด 4 มาตรา 22 ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถและพัฒนาตนเองได้ และถือว่านักเรียนมีความสำคัญสูงสุด กระบวนการจัดการศึกษาจึงต้อง ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพของตนเอง (Ministry of Education, 2003) วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะเกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิต ที่มนุษย์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวก วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ มีการพัฒนาวิธีคิดเชิงเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยและมีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทุกคนให้รู้วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการเป็นการจัดการศึกษาดังนั้นจึงต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดให้ผู้เรียนเน้นการเชื่อมโยงด้านเนื้อหาความรู้ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนนำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน วิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 ซึ่งเป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาสิ่งมีชีวิตในหลายระดับ ได้แก่ อะตอม โมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบ อวัยวะร่างกาย ประชากร สังคมสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศและชีวโลก ซึ่งความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตบางระดับเป็นเรื่องยาก ซับซ้อน และจินตนาการได้ยาก เนื่องจากเป็นนามธรรม นักเรียนส่วนใหญ่จึงไม่สามารถ วิเคราะห์ความสำคัญ ความสัมพันธ์ และ

หลักการของเรื่องที่เราเรียนได้อย่างลึกซึ้ง ที่ควรจะเป็นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (Ragdale and Pedretti, 2004) ในทางปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ยังยึดโยงเนื้อหาวิชาที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง จึงก่อให้เกิดความล้มเหลวในการเตรียมนักเรียนให้อยู่ในโลก ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้นักเรียนไม่เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนกับโลกความเป็นจริง ทำให้นักเรียนไม่เห็นประโยชน์ของสิ่งที่เรียน ขาดทักษะการคิดสังเคราะห์ ตลอดจนขาดการเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่นกับสิ่งที่ทันสมัย แต่จากที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าคุณภาพการศึกษายังไม่เป็นที่น่าพอใจของสังคมนัก เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนในวิชาหลักของระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-Net) ยังมีค่าเฉลี่ยที่ต่าง คะแนนผลสัมฤทธิ์ วิชาวิทยาศาสตร์ก็เป็นหนึ่งในวิชาหลักที่เมื่อเปรียบเทียบกับผลการสอบย้อนหลัง 3 ปี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนน ผลสัมฤทธิ์ในปีการศึกษา 2555 ร้อยละ 33.10 ปีการศึกษา 2556 ร้อยละ 30.48 และปีการศึกษา 2557 ร้อยละ 32.54 ซึ่งพบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมต่ำกว่าร้อยละ 50

โรงเรียนสตรีศึกษา เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาเขต 27 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ได้มีการจัดการเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยเป็นเด็กนักเรียนในห้องคละตามความสามารถของนักเรียน จากผลการสำรวจผลสัมฤทธิ์ของรายวิชาชีววิทยาของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากระดับผลการศึกษาระดับชาติของการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-Net) คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ ปี 2558 และ 2559 พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของปี 2558 ร้อยละ 36.58 คะแนน และปี 2559 ร้อยละ 38.89 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งค่าเกณฑ์มาตรฐานที่สูงกว่าระดับประเทศ แต่ในบางเนื้อหาวิชาชีววิทยา โดยเฉพาะเรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ที่มีความซับซ้อนจำต้องอาศัยเทคนิคหรือสื่อการเรียน มาเสริมทักษะการเรียนรู้ จากการเรียนรู้และการสอนโดยส่วนใหญ่จะเน้นการสอนบรรยายเป็นหลัก จึงทำให้ขาดทักษะกระบวนการเรียนรู้โดยการมีส่วนร่วมของนักเรียนเพื่อพัฒนาศักยภาพในด้านต่าง ๆ ทั้งทางด้านความรู้และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูต้องปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้ป้อนข้อมูลให้กับนักเรียนเป็นผู้ที่คอยให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

สำหรับวิธีการสอนแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ที่ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Evaluation) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, น. 219-221) ซึ่งวิธีการสอนดังกล่าวเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาแบบหนึ่งที่สามารถเสริมสร้างประสบการณ์ให้นักเรียนในขณะที่มีกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการสืบเสาะหาคำตอบจากเรื่องที่เรียนได้ด้วยตนเอง ครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม

การเรียนรู้ให้มากขึ้น เสริมสร้างทักษะกระบวนการเรียนรู้โดยอาศัยกิจกรรมเป็นหลักเพื่อพัฒนาความฉลาดในด้านต่าง ๆ ซึ่งบัตรกิจกรรมถือเป็นสื่อที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียน เนื่องจากบัตรกิจกรรมมีรูปแบบที่กระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากค้นหาคำตอบจากกิจกรรมและได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

สำหรับการมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ถือว่ามีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้บัตรกิจกรรมประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น จึงเป็นอีกแนวในการจัดการเรียนการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์จากการได้ทำกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ปฏิบัติเข้ากับทฤษฎีได้ โดยผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์มากขึ้น สามารถแก้ไขปัญหาและเลือกตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม และมีเหตุผล ยิ่งในยุคข่าวสารเทคโนโลยีที่มีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันสูงสำหรับการปูพื้นฐานการคิดและส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนถือเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง นับตั้งแต่ระดับอนุบาลไปจนถึงระดับสูง การได้รับการพัฒนาการคิดตั้งแต่เยาว์วัยจะช่วยพัฒนาความคิดให้ก้าวหน้าส่งผลให้มีสติปัญญาเฉียบแหลม เป็นคนรอบคอบ สามารถตัดสินใจได้ถูกต้อง และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตได้ เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างเป็นสุข (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551, น. 3)

จากหลักการดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บัตรกิจกรรมประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้และพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต โดยใช้บัตรกิจกรรมประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ (80/80)

1.2.2 เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต โดยใช้บัตรกิจกรรมประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต โดยใช้บัตรกิจกรรมประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เปรียบเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80

1.2.4 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยใช้บัตรกิจกรรมประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ก่อนและหลังเรียน

1.2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้บัตรกิจกรรมประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นที่มีต่อการเรียนรู้ เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 นักเรียนที่เรียนโดยใช้บัตรกิจกรรมประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

1.3.2 นักเรียนที่เรียนโดยใช้บัตรกิจกรรมประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีจำนวน 6 ห้องเรียน จำนวน 228 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนสตรีศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 43 คน เป็นนักเรียนชาย 5 คน และนักเรียนหญิง 38 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

1.4.2 ตัวแปร

1.4.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้บัตรกิจกรรมประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต

1.4.2.2 ตัวแปรตาม

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
- 3) ความพึงพอใจของนักเรียน

1.4.3 กรอบเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บัตรกิจกรรมประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น โดยทดลองใช้กับเนื้อหา เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่สัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งแวดล้อม

ม.4-6/1 ทดลองและอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ม.4-6/2 ทดลองและอธิบายกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช

ม.4-6/3 สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการควบคุมคุณภาพของน้ำ แร่ธาตุและอุณหภูมิของมนุษย์และสัตว์อื่น ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ประกอบด้วยหัวข้อย่อย ดังนี้

1. โครงสร้างของเซลล์
2. กล้องจุลทรรศน์
3. การลำเลียงสารผ่านเซลล์
4. กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
5. ภูมิคุ้มกันของร่างกาย

1.4.4 ระยะเวลา สถานที่วิจัย

ผู้วิจัยทำการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สถานที่วิจัย คือ โรงเรียนสตรีศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“การจัดการเรียนรู้โดยใช้บัตรกิจกรรมประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น” หมายถึง การจัดการกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ หาคำตอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง โดยใช้บัตรกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ซึ่งครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คอยเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์

“บัตรกิจกรรม” หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เป็นสื่อที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ในแต่ละบัตรกิจกรรมจะมีบัตรกิจกรรมย่อย และคำชี้แจงเกี่ยวกับการทำกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และสืบค้นข้อมูลตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนเป็นการพัฒนาความสามารถทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจตลอดเวลา เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ และทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนรู้ บัตรกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีจำนวน 10 ชุด

“แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E)” หมายถึง ลำดับขั้นตอนของการเตรียมการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบและเป็นลายลักษณ์อักษรให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตร ถือเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีบัตรกิจกรรมเป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนทั้ง 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Evaluation) เป็นขั้นที่นำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน หรือเรื่องที่น่าสนใจ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจ
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหาที่นักเรียนสนใจ และเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความคิดมาจัดสัมพันธ์กับประเด็นเข้าเป็นหมวดหมู่
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่นักเรียนได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบ จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ หรือสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการสำรวจและตรวจสอบ เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมที่มีอยู่ หรือเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ที่ครูสร้างขึ้น
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนที่ประเมินว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้างและมีมากน้อยเพียงใด โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นหรืออธิบายความรู้

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง ผลการเรียนรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่นักเรียนได้จากกระบวนการเรียนการสอนในด้านต่าง ๆ สามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการวัดผลโดยการเทียบจากเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

“ความสามารถในการคิดวิเคราะห์” หมายถึง การพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ในส่วนย่อย ๆ การคิดจำแนก รวบรวมเป็นหมวดหมู่ และจับประเด็นต่าง ๆ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ เรื่องราว หรือเหตุการณ์จนได้ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้อย่างถูกต้อง โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยไม่ยึดเนื้อหาวิชาชีววิทยา เรื่องคุณภาพของสิ่งมีชีวิต ลักษณะข้อสอบเป็นคำถาม แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยจะนำแนวคิด ของ Marzano มาสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ซึ่งองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ได้คือต้องมีทั้งหมด 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการสังเกตและการจำแนก หมายถึง การแยกแยะรายละเอียดของเนื้อหาเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยจะเชื่อมโยงไปสู่ความสามารถในการจับคู่และจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนกัน
2. ด้านการจัดกลุ่ม หมายถึง การประมวลองค์ความรู้เพื่อจัดลำดับเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยหาคุณสมบัติที่มีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
3. ด้านการวิเคราะห์เหตุผล หมายถึง การพิจารณาข้อผิดพลาดหรือความไม่สัมพันธ์สอดคล้องของสิ่งต่าง ๆ โดยเชื่อมโยงไปสู่การสรุปผล
4. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้จากการสรุปที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ มาประยุกต์ใช้ในเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันได้
5. ด้านการทำนาย หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ใหม่ที่ได้จากหลักการเดิม มาทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งจะสามารถระบุผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นได้ และสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการได้อย่างเหมาะสม

“ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ” หมายถึง คุณภาพของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

80 แรก E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดคะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละที่ได้จากการวัดด้วยแบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน การประเมินผลงานจากบันทึกกิจกรรมและการทดสอบย่อย ซึ่งจะต้องได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

80 หลัง E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดคะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละของนักเรียนทั้งหมด ที่ได้จากการวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ของนักเรียนทุกคนจะต้องได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

“ดัชนีประสิทธิผล” หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการเปรียบเทียบในรูปอัตราส่วนระหว่างผลต่างของคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนรวมก่อนเรียนกับคะแนนรวมที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และผลต่างของผลคูณระหว่างคะแนนเต็มกับจำนวนของผู้เข้าสอบทั้งหมดกับคะแนนรวมที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน

“ความพึงพอใจ” หมายถึง ความยินดี ความร่วมมือมีเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือ การปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้นความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ สามารถวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 10 ข้อ

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.6.1 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวเรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ด้วยสื่อที่มีประสิทธิภาพ สามารถเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนส่งผลให้เกิดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และเกิดทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น

1.6.2 เป็นแนวทางด้านการพัฒนานวัตกรรมด้านการเรียนการสอนสำหรับครูผู้สอน เพื่อส่งเสริมคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.6.3 เป็นสารสนเทศในด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้บัตรกิจกรรม