

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
ที่มีต่อมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนวัดประสาทรังษยภูมิ จังหวัดปราจีนบุรี



นางนิศากร บริบูรณ์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2556

**The Effects of the 7E Inquiry Learning Activities Management in the Topic of
Reproduction of Living Organisms on Scientific Concepts of Prathom Suksa V
Students at Wat Prasat Rungsarit School in Prachin Buri Province**

Mrs. Nisakorn Boriboon

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2013

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์
ของสิ่งมีชีวิต ที่มีต่อมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดประสาทรังษยญาติ
จังหวัดปราจีนบุรี

ชื่อและนามสกุล นางนิศากร บิรบูรณ์

แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ธรรมประทีป

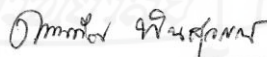
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2557

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ธรรมประทีป)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถพร จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ที่มีต่อมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดประสาทรังสฤษฎ์ จังหวัดปราจีนบุรี

ผู้ศึกษา นางนิสากร บริบูรณ์ รหัสนักศึกษา 2542103268 **ปริญญา** ศีษศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) **อาจารย์ที่ปรึกษา** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป **ปีการศึกษา** 2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดประสาทรังสฤษฎ์ จังหวัดปราจีนบุรีก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดประสาทรังสฤษฎ์ จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 18 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ความถี่ ค่าร้อยละ และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยปรากฏว่าความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดประสาทรังสฤษฎ์อยู่ในระดับที่คลาดเคลื่อน โดยพบวก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนทุกมโนคติ (ร้อยละ 5.56-33.33) หลังเรียนพบว่านักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน 1 มโนคติ คือ มโนคติ เรื่องขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง (ร้อยละ 5.56) โดยความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับที่สมบูรณ์ พบวก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ 7 มโนคติ (ร้อยละ 5.56) ได้แก่ เรื่องหน้าที่และส่วนประกอบของดอก เรื่องการถ่ายละอองเรณู เรื่องการปฏิสนธิ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ เรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ และเรื่องการนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์ หลังเรียนพบว่านักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ มากกว่าร้อยละ 50.00 จำนวน 3 มโนคติ ได้แก่ เรื่องส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย (ร้อยละ 55.56) เรื่องการขยายพันธุ์พืช (ร้อยละ 61.11) และเรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (ร้อยละ 55.56)

คำสำคัญ มโนคติ วิทยาศาสตร์ การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ประถมศึกษา

Independent Study title: The Effects of the 7E Inquiry Learning Activities Management in the Topic of Reproduction of Living Organisms on Scientific Concepts of Prathom Suksa V Students at Wat Prasat Rungsarit School in Prachin Buri Province

Researcher: Mrs. Nisakorn Boriboon; **ID:** 2542103268;

Degree: Master of Education (Curriculum and Instruction);

Independent Study advisor: Dr. Jurarat Thammaprateep, Assistant Professor;

Academic year: 2013

Abstract

The purpose of this research was to compare the scientific concepts of Prathom Suksa V students at Wat Pasat Rungsarit School in Prachin Buri province before and after learning under the 7E inquiry learning activities management in the topic of Reproduction of Living Organisms.

The research sample consisted of 18 Prathom Suksa V students in an intact classroom of Wat Prasat Rungsarit School, Prachin Buri province, during the second semester of the academic year 2013, obtained by purposive sampling. The employed research instruments were the 7E inquiry learning activities management plans in the topic of Reproduction of Living Organisms. Research data were analyzed using the frequency, percentage, and content analysis.

The research findings showed that the understanding of scientific concepts of Prathom Suksa V students at Wat prasat Rungsarit School was at the misconception level, with the pre-learning understanding being at the misconception level for all concepts (5.56% to 33.33%); while after learning, their understanding of the scientific concepts was at the misconception level in only one concept, i.e. the concept of the process of changes that occurs in the life cycle of insects (5.56%). As for the students' understanding of scientific concepts at the complete understanding level, it was found that before learning, they had complete understanding of seven scientific concepts (5.56 %), namely, that of the functions and parts of flowers, that of the dissemination of pollinators, that of fertilization, that of the change of flowers after fertilization, that of sexual reproduction, that of asexual reproduction, and that of utilization of knowledge on insect life cycle. After learning, more than 50 % of the students had complete understanding of three scientific concepts, namely, that of the components of the stamens and pistil (55.56%), that of plant propagation (61.11%), and that of sexual reproduction (55.56%).

Keywords: Scientific concept, Reproduction of Living Oganisms, Prathom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

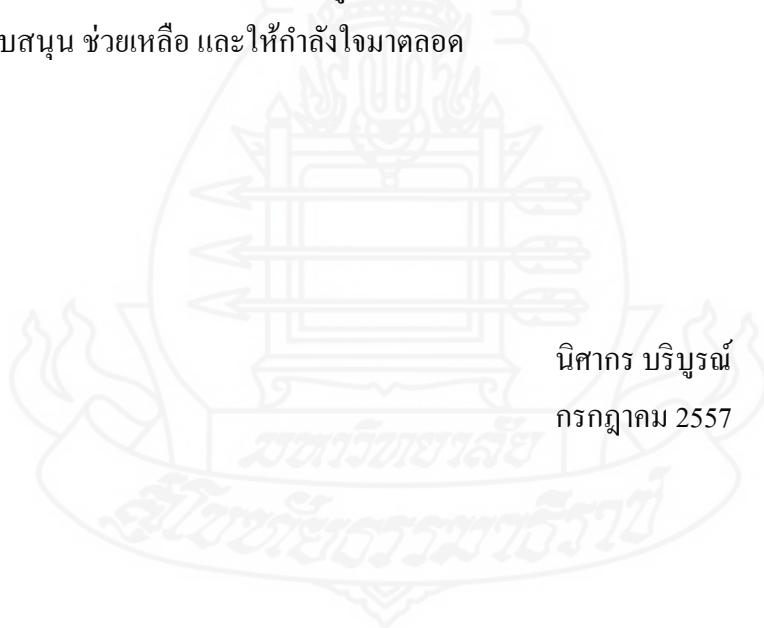
งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ธรรมประทีป อาจารย์ที่ปรึกษาคณาจารย์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ์ กรรมการในการสอบ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา และติดตามการทำงานวิจัยครั้งนี้อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. สมศักดิ์ สดโท อาจารย์ จารุนาฏ รัตนปรีชชาญ และ นางสาวจรรุวรรณ งามวงษ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย และให้คำแนะนำในการเก็บรวบรวมข้อมูล

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เพื่อนักศึกษา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำงานวิจัยครั้งนี้ทุกท่านที่ได้กรุณาให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้กำลังใจมาตลอด

นิศากร บริบูรณ์

กรกฎาคม 2557



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	7
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	7
มโนคติทางวิทยาศาสตร์	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	23
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	23
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	23
รูปแบบการวิจัย	37
การเก็บรวบรวมข้อมูล	37
การวิเคราะห์ข้อมูล	38
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	39
การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่องหน้าที่และส่วนประกอบของดอก	40
การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่องส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และ เกสรตัวเมีย	41
การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่องการถ่ายละอองเรณู	42
การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การปฏิสนธิ	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของดอก หลังการปฏิสนธิ	44
การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช	45
การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ	46
การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	47
การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ในวัฏจักรชีวิตของแมลง	48
การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิต ของแมลงไปใช้ประโยชน์	49
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	51
สรุปการวิจัย	51
อภิปรายผล	52
ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม	58
ภาคผนวก	64
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	65
ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	67
ค แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์	74
ง วิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ	81
จ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	84
ประวัติผู้ศึกษา	89

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 กรอบมโนคติทั้ง 10 มโนคติ.....	24
ตารางที่ 3.2 แสดงวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E.....	27
ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์มโนคติกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	32
ตารางที่ 4.1 เรื่อง หน้าที่และส่วนประกอบของดอก.....	40
ตารางที่ 4.2 เรื่อง ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย.....	41
ตารางที่ 4.3 เรื่องการถ่ายละอองเรณู.....	42
ตารางที่ 4.4 เรื่อง การปฏิสนธิ.....	43
ตารางที่ 4.5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ.....	44
ตารางที่ 4.6 เรื่อง การขยายพันธุ์พืช.....	45
ตารางที่ 4.7 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ.....	46
ตารางที่ 4.8 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ.....	47
ตารางที่ 4.9 เรื่อง ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง.....	48
ตารางที่ 4.10 เรื่อง การนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์.....	49



ญ

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น	10
ภาพที่ 2.2 การใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5E เป็น 7E	11



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มโนคติเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้และการดำรงชีวิตของคน คนเราต้องสร้างมโนคติอยู่เสมอตราบเท่าที่มีสิ่งเร้ามาปะทะประสาทสัมผัส ทำให้เกิดการรับรู้ และเกิดการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดมโนคติที่ถูกต้อง เป็นไปตามตัวชี้วัดของหลักสูตร เพราะถ้าผู้เรียนเกิดมโนคติที่ถูกต้องย่อมสามารถเข้าใจและเรียนรู้ สิ่งต่างๆ ได้ง่าย รวดเร็วขึ้นสามารถจำความรู้ความเข้าใจนั้นได้คงทนยาวนาน และมีประสิทธิภาพ สามารถบรรลุจุดประสงค์ และจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ (นวลจิตต์ เขาวงกตพิงส์ 2556) แต่ถ้าผู้เรียนมีมโนคติในเนื้อหาสาระที่เรียนไม่ถูกต้องหรือไม่สมบูรณ์ที่เรียกว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อน (alternative conception) จะทำให้การศึกษาในเรื่องใหม่ที่สอดคล้องกันเป็น สิ่งที่ยาก หรือไม่สามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาใหม่ที่สูงขึ้นได้ และอาจส่งผลให้ผู้เรียนหมด กำลังใจในการเรียน (สุวิทย์ มูลคำ 2547)

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มโนคติทางวิทยาศาสตร์ ถือว่าเป็นเรื่องสำคัญ ในการจัดการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเกิดมโนคตินั้น จะต้องเกิดจากสภาพที่แท้จริงและเน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนสามารถจะพัฒนาด้านการแสดงความคิดเห็น และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและแก้ปัญหาในการดำเนิน ชีวิตให้เหมาะสมกับบริบททางสังคมและสภาพแวดล้อมของตนเอง โดยการจัดการเรียนการสอนนั้น ต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ และอยู่บนพื้นฐานความรู้เดิม การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เป็นการเปลี่ยนความคิดความเข้าใจ โดยสรุปรวมเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่เกิดจากการได้รับ ประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นๆหลายๆแบบ แล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้นมาประมวล ด้วยกันและสามารถจำแนกได้ (น้ำค้าง จันเสริม 2551) และทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีได้มีจุดมุ่งหมายข้อหนึ่งว่า "เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์นั้น ควรเน้นมโนคติที่สำคัญในวิชาวิทยาศาสตร์ " เมื่อนักเรียนเข้าใจมโนคติทาง วิทยาศาสตร์ แล้วก็จะทำให้นักเรียนสามารถจำแนกเรื่องราวต่างๆ ที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์และยัง ช่วยพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนหาความรู้อื่นๆ ต่อไปอีก

การสอนเพื่อพัฒนามโนคติเป็นกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในรูปของแนวคิดเกี่ยวกับสิ่งของเหตุการณ์หรือความคิดที่ได้จากการทำ ความเข้าใจข้อเท็จจริงโดยอาศัยกระบวนการคิดตามขั้นตอนต่างๆจนเกิดเป็นภาพเกี่ยวกับข้อเท็จจริงเหล่านั้น การสอนเพื่อให้ผู้เรียนสร้างมโนคติมีประโยชน์มากสำหรับการสร้างพื้นฐานทักษะการคิด ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการสร้างความหมายต่างๆส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และสื่อความหมายออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ และรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนามโนคติทุกวิธี มีการฝึกให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้นาน เกิดความคงทนขององค์ความรู้ เช่นวิธีสอนแบบอุปนัย วิธีสอนนี้ จอยซ์และเวลล์ (Joyce and Well 1996: 149-154) พัฒนาขึ้นโดยใช้แนวคิดของทาบ (Taba) ซึ่งเชื่อว่าการคิดเป็นสิ่งที่สอนได้ การคิดเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และข้อมูลจะต้องเริ่มจากการสร้างความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ก่อนแล้วจนถึงขั้นตีความข้อมูลและสรุป แล้วจึงนำข้อสรุปหรือหลักการที่ได้ไปประยุกต์ใช้ และสอดคล้องกับ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ 2547) ได้กล่าวว่า การสอนแบบอุปนัยเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้นาน ทำให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ ซึ่งผู้เรียนจะได้ทั้งเนื้อหาความรู้และกระบวนการ ส่วนรูปแบบการสอนแบบนิรนัย เป็นวิธีการที่ฝึกให้ผู้เรียนได้นำ เอาทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป หรือนิยามไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ 2547) และรูปแบบการสอนแบบให้มโนคติหลักล่วงหน้า จอยซ์และเวลล์ (Joyce and Well 1996: 265-278) พัฒนาขึ้นโดยใช้แนวคิดของออสูเบล (Ausubel) เชื่อว่าผลโดยตรงที่ผู้เรียนจะได้รับก็คือเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและข้อมูลของบทเรียนอย่างมีความหมายเกิดความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียนและสามารถจัดโครงสร้างความรู้ของตนเองและพัฒนาทักษะและอุปนิสัยในการคิดและเพิ่มพูนความใฝ่รู้ จากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่ามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความคลาดเคลื่อน เช่น การเปลี่ยนแปลงมโนคติ โดยใช้กรอบการตีความหมายหลายมิติ (ไพโรจน์ เต็มเตชาพงศ์ 2550) ใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อมโนคติทางวิทยาศาสตร์ (ประมวล วิโย 2551) ใช้วิธีเปลี่ยนแปลงมโนคติร่วมกับการใช้ผังมโนคติที่มีต่อมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ของ (วรพจน์ โพธิ์พันธ์ไม้ 2556) เป็นต้น

สาเหตุการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนนั้นเป็นผลมาจากความเชื่อ ประสบการณ์ คำราเรียน ภาษา วุฒิภาวะและพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของตัวนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และตัวครูผู้สอนที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ และเมื่อนักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนแล้วก็จะทำให้นักเรียนไม่สามารถนำมโนคติเดิมไปต่อยอดกับมโนคติใหม่ได้ ทั้งยังเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการเรียนรู้ที่มีความหมาย ยิ่งไปกว่านั้น มโนคติที่คลาดเคลื่อนเหล่านี้ยังยากที่จะ

เปลี่ยนแปลง และแก้ไข โดยการเรียนการสอนแบบปกติ ที่ผู้สอนไม่ได้คำนึงถึงมโนคติเดิมของนักเรียนที่มีมาก่อนเรียนในชั้นเรียน (West & Prine, 1985; Osbome & Wittrock, 1983 อ้างถึงใน ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง 2551) เพราะฉะนั้น เมื่อครูจำเป็นต้องสอนวิชาชีววิทยาให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในทางวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นต้องทำการปรับเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนให้สอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์

จากสภาพการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนวัดประสาทรังสฤษฎี อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี เปิดทำการสอน ตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 จนถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2553 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 50.40 (รายงานการประเมินตนเองประจำปี 2554:87) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้คือ ร้อยละ 60.00 ในการจัดการเรียนการสอนตามปกติในโรงเรียนนั้นใช้แนวทางการสอนที่ประกอบด้วย 3 ชั้นคือ ชั้นนำ ชั้นสอน และชั้นสรุป ส่วนใหญ่จะเป็นการสอนแบบบรรยาย มากกว่าการลงมือปฏิบัติ จากการสอบถามครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่านๆ มา ครูผู้สอนได้ลงความเห็นว่เนื้อหาเรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต มีเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบกับจำนวนครูผู้สอนมีไม่ครบชั้นเรียน บางครั้งนักเรียนต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสับสนระหว่างพืชและสัตว์ นักเรียนส่วนมากจึงมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องนี้มาก

การเปลี่ยนแปลงมโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน ตามทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงมโนคติ (Bell 1993; Driver et al. 1994; Howe 1996 อ้างถึงใน ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง 2551) กล่าวไว้ ดังนี้ ทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติ มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้สรคณิยม ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่อธิบายถึงกระบวนการเรียนรู้โดยนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้สร้างความหมายของประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงมโนคติ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงมโนคติตามทฤษฎีได้ ถ้าครูผู้สอนมีการศึกษาตามเรื่องทีสอนนักเรียนมักจะเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนใดบ้าง ก็สามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะไม่ก่อให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน หรือนำมโนคติที่คลาดเคลื่อนมาเป็นประเด็นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้ หรือมโนคติที่ถูกต้อง

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สามารถพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา นักเรียนได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาด้วยตนเอง จึงมีความอยากรู้อยู่ตลอดเวลา นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิด และฝึกการกระทำ ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีสืบเสาะแสวงหา

ความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ คือสามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ นักเรียนเป็นศูนย์กลางการจัดการเรียนรู้ ทำให้บรรยากาศในการเรียนมีชีวิตชีวา สามารถเรียนรู้มโนทัศน์ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น อีกทั้งส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่น ไม่ว่าจะทำการสิ่งใดๆ จะสำเร็จด้วยตนเอง สามารถและแก้ปัญหาด้วยตนเองไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค นักเรียนได้ประสบการณ์ตรง ฝึกทักษะแก้ปัญหาและทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้รู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ เรียนรู้มโนคติและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหา ส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตยให้แก่ผู้เรียนในด้านการเคารพความคิดเห็นของหมู่คณะ ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E (Inquiry Method) มาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาจากประชากร โดยประชากรคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 30 คน โรงเรียนวัดคลองขวาง จังหวัดนนทบุรี

3.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดประสาทรังษยภู จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 18 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

3.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จำนวน 5 เรื่อง ได้แก่ ส่วนต่างๆ ของดอก การสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช การสืบพันธุ์ของสัตว์ และวัฏจักรชีวิตของแมลง

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา คือ ภาคเรียนที่ 2/2556 โดยใช้เวลาในการทดลอง ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 รวม 15 ชั่วโมง

3.5 ตัวแปรที่ศึกษา

3.5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

3.5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นการปฏิบัติจริงจนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต หมายถึงการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการถ่ายโยงการเรียนรู้และความสำคัญของการค้นหาความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนที่จะทำความเข้าใจกับเรื่องที่เรียนใหม่ มี 7 ขั้นตอนคือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบาย ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมินผล และ ขั้นนำความรู้ไปใช้

4.2 มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต หมายถึง แนวความคิด ความเข้าใจ ที่เกิดจากการสังเกตหรือได้รับประสบการณ์ เกิดการแยกแยะ การเปรียบเทียบความแตกต่าง และหาความสัมพันธ์ จนเกิดข้อสรุปต่อเรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ที่เป็นไปตามแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์และยอมรับกันทั่วไปในขณะนั้น มี 10 มโนคติ ได้แก่ หน้าที่และส่วนประกอบของดอก ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย การถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิ

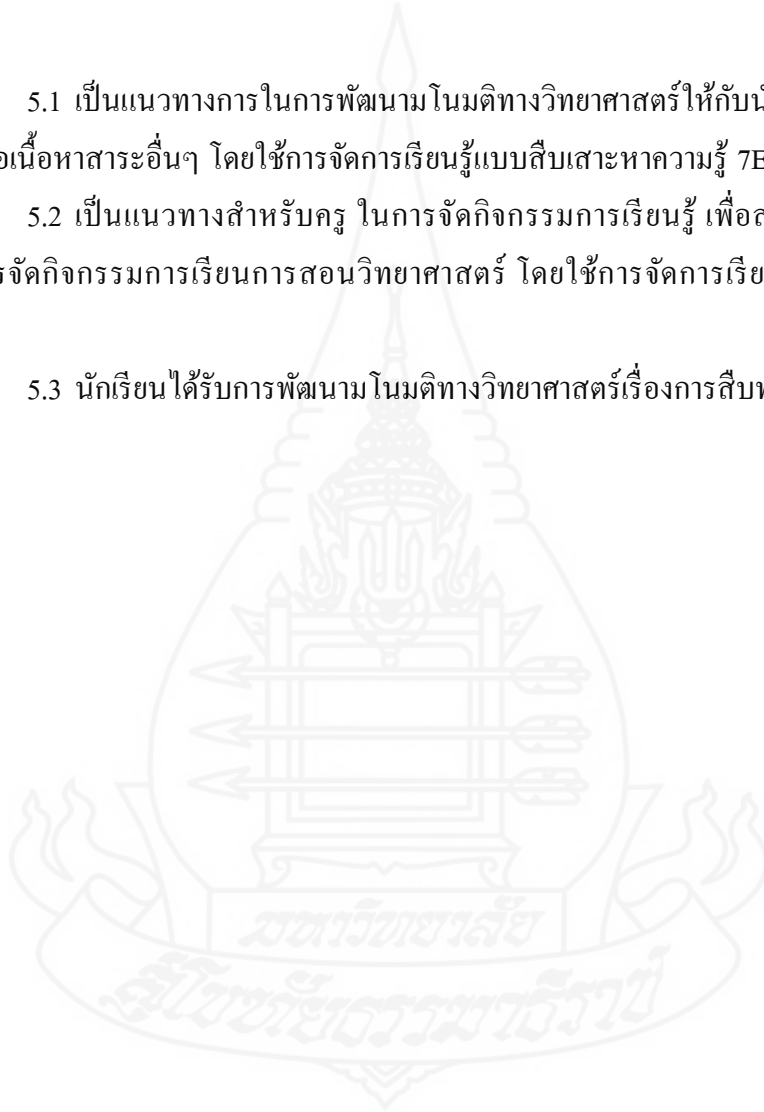
การเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ การขยายพันธุ์พืช การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง และการนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 เป็นแนวทางการในการพัฒนามโนมติทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนในชั้นเรียนที่สูงขึ้น หรือเนื้อหาสาระอื่นๆ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

5.2 เป็นแนวทางสำหรับครู ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

5.3 นักเรียนได้รับการพัฒนามโนมติทางวิทยาศาสตร์เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ที่มีต่อมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดประสาทรังสฤษฎี จังหวัดปราจีนบุรี ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วได้นำมาเรียบเรียงรายละเอียดตามหัวข้อ ต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
 - 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
 - 1.2 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
2. มโนคติทางวิทยาศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3 การตรวจสอบมโนคติทางวิทยาศาสตร์
 - 2.4 การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E มีผู้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกันไป ดังนี้

นวลจิตต์ เชาวศิริพิงศ์ และ ประจวบจิตร คำจตุรัส (2555: 15-18) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีพื้นฐานทางจิตวิทยา 3 ประการ คือ 1) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียน ได้เกี่ยวข้อง โดยตรงกับการเรียนรู้นั้นๆ มากกว่าการบอกให้นักเรียนรู้ 2) การเรียนรู้

นั้นจะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้นั้นช่วยให้ผู้เรียนอยากเรียนและผู้สอนต้องจัดกิจกรรมที่นำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าทดลอง และ 3) วิธีการนำเสนอของผู้สอนจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองให้มากที่สุด ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองจากการแก้ปัญหา

กูด (Good, 1973 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี 2550) กล่าวว่า การสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นเทคนิคหรือกลวิธีอย่างหนึ่งในการจัดให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เสาะแสวงหาความรู้โดยการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง นอกจากนี้ ยังให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อีกอย่างหนึ่งว่าเป็นวิธีการเรียน โดยการแก้ปัญหาจากกิจกรรมที่จัดขึ้น และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ๆ ที่นักเรียนเผชิญแต่ละครั้ง จะเป็นตัวกระตุ้นการคิดกับการสังเกตกับสิ่งที่สรุปพาดพิงอย่างชัดเจน ประดิษฐ์ คิดค้น ตีความหมายภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด การใช้วิธีการอย่างชาญฉลาดสามารถทดสอบได้ และสรุปอย่างมีเหตุผล

ทิศนา แคมมณี (2550) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบสอบ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม ความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ด้านต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่นการศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) กล่าวว่า การสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจตรวจสอบ และ ค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และ เกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า

สุริย์พันธุ์ พันธุ์ธรรม (อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ุ เตชะคุปต์ 2544) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ก็เป็นวิธีการหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นการปฏิบัติจริงมากที่สุด วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นที่รู้จักกันหลายชื่อ เช่นการสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบสอบสวน การสอนให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด การสอน

แบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบค้นพบ การสอนแบบแก้ปัญหา การสอนแบบสืบเรื่องราว วิธีสืบเสาะหาความรู้ ดังกล่าวเป็นกลวิธีการสอนที่สำคัญต่อการเรียนการสอน ซึ่งวิธีนี้อยู่บนพื้นฐานของแนว Constructivism เป็นแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ ถึงประดิษฐ์ใหม่ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้จะคงถาวรอยู่ในความจำระยะยาว ครูไม่สามารถสร้างได้ แต่ครูเป็นเพียงผู้จัดประสบการณ์เรียนรู้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบเสาะหาความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน เนื่องจาก การตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ผู้สอนได้ค้นพบว่าผู้เรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้นๆ จะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่มี ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่ผิดพลาด เรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนกำหนดไว้ ผู้สอนต้องจัดสถานการณ์ที่น่าสงสัยและใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดความสงสัย มีเทคนิคการเสริมแรงในขณะที่ผู้เรียนกำลังค้นหาคำตอบ/ดำเนินการทดลอง มีความสามารถในการนำอภิปรายผลเพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นเพื่อนำไปสู่การสรุปหาคำตอบที่ค้นพบ นอกจากนี้ยังเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนทำการสำรวจตรวจสอบจะต้องเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ โดยกิจกรรมที่จัดควรเป็นกิจกรรมนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ หรือแสวงหาความรู้ใหม่อยู่เสมอ

1.2 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ในปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับขยายรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ ออกเป็น 5 ขั้นตอน หรือเรียกว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดย 5 ขั้นตอนนี้ นันทิยา บุญเคลือบ (2540) ได้แก่

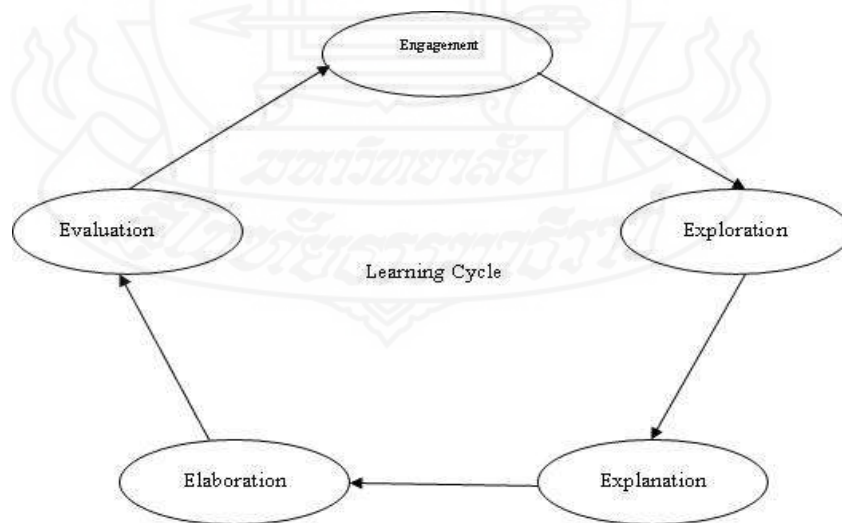
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้เป็นการแนะนำบทเรียนไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมาย
2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้ากิจกรรมที่เกี่ยวกับการ

ทดลองการสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติ จะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้มีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวความคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและการนำข้อมูลมาอภิปราย

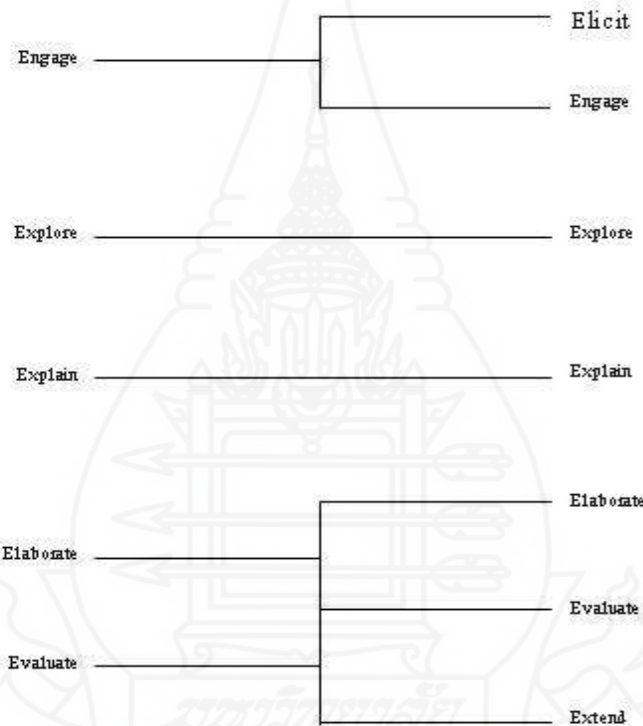
4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้มีการนำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง เพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นแนวความคิดหลักขึ้น นักเรียนจะปรับแนวความคิดหลักของตัวเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินผลด้วยตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้ในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใดข้อสรุปที่จะได้นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาครั้งต่อไปทั้งนี้รวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะการเรียนรู้ 5 ขั้น (Inquiry Cycle) สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 1 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546)



ภาพที่ 2.1 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ต่อมาในปี ค.ศ. 2003 ได้ขยายรูปแบบการสอนโดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ขั้นเป็น 7 ขั้นซึ่งเพิ่มขึ้นมา 2 ขั้น คือ ขั้นตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของเด็ก (Elicitation Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่มีความจำเป็นสำหรับการสอนที่ดีเป้าหมายที่สำคัญในขั้นนี้คือการกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจและตื่นตัวกับการเรียน สามารถสร้างความรู้ที่มีความหมายและขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การปรับขยายรูปแบบการสอนโดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5E เป็น 7E แสดงได้ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 การใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5E เป็น 7E

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และ ให้ความสำคัญเกี่ยวกับ การตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนก่อนที่จะเรียนรู้ใน เนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและมีประสิทธิภาพ ขั้นของการเรียนรู้ตามแนว คิดของ Eisenkraft (2003) มีเนื้อหาสาระ ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง และครูได้รู้ว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานี้

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูเป็นคนกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะกระตุ้นโดยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจ ซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางควรสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ในขั้นนี้เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในด้านนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5. ขั้นขยายความคิด (Expansion Phase/Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้สึกกว้างขวางขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ในขั้นนี้เป็นประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ

7. **ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)** ในขั้นนี้ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้”

จากขั้นตอนต่างๆ ในรูปแบบการสอนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สรุปได้ว่ารูปแบบการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลย เนื่องจาก การตรวจสอบพื้นความรู้เดิมจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้นๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่คิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็กซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

2. มโนคติทางวิทยาศาสตร์

2.1 ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์

ได้มีผู้ให้ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

คลอบเฟอร์ (Klopfer, 1971 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงศ์ 2550) กล่าวว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์หมายถึง สิ่งที่เป็นนามธรรม อันเป็นผลที่ได้จากการศึกษาปรากฏการณ์หรือความสัมพันธ์ต่างๆ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้พบว่า มโนคตินั้นมีประโยชน์ในการศึกษาโลกธรรมชาติ

คลอบเฟอร์ (Klopfer, 1971 อ้างถึงใน วราภรณ์ ภูปาทา 2545) กล่าวว่ามโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่เป็นนามธรรมอันเป็นผลที่ได้จากการศึกษาปรากฏการณ์เพื่อความสัมพันธภาพต่างๆ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบว่ามโนคตินั้นมีการศึกษาในโลกธรรมชาติ

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540) กล่าวว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์คือความคิดความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เรื่องใดเรื่องหนึ่ง อันเกิดจากข้อเท็จจริง หลักการ ผลของการทดลองในทางวิทยาศาสตร์ และสถานการณ์ต่างๆ แล้วนำมาประมวลเข้าด้วยกันอย่างมีเหตุผล เป็นข้อสรุปและสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นได้

สุจินต์ วิสวธีรานนท์ (2538) กล่าวว่ามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ประเภทหนึ่งที่เกิดจากความคิดโดยสรุปของบุคคลที่มีต่อวัตถุ หรือเหตุการณ์ มโนคติไม่ใช่ข้อเท็จจริงและไม่ใช่ทฤษฎี แต่มโนคติเป็นผลจากการพิจารณาจัดระบบข้อเท็จจริงและการสังเกตของสิ่ง

เกี่ยวข้อง ซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจหรือความคิดโดยสรุปเกี่ยวกับสิ่งนั้น มโนคติทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นความรู้ที่เป็นผลผลิตของการใช้ความคิดพิจารณาจัดระบบของข้อเท็จจริงและประสบการณ์อย่างรอบคอบ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แนวความคิด ความเข้าใจ ของบุคคลที่เกิดจากการสังเกตหรือได้รับประสบการณ์ เกิดการแยกแยะ การเปรียบเทียบความแตกต่าง และหาความสัมพันธ์ จนเกิดข้อสรุปต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เป็นไปตามแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์และยอมรับกันทั่วไปในขณะนั้น

2.2 ระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์

ระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ 5 ระดับ ดังนี้ (Westbrook and Marek, 1991 และ 1992 อ้างถึงใน Mungsing, 1993) ดังนี้

1. ความเข้าใจมโนคติในระดับสมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และการให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์ ครอบงำประกอบของแต่ละมโนคติ ให้ 3 คะแนน
2. ความเข้าใจมโนคติในระดับถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และการให้เหตุผลถูกต้องแต่ขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน ให้ 2 คะแนน
3. ความเข้าใจมโนคติในระดับคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดง ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือกคำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ ให้ 1 คะแนน
4. ความเข้าใจมโนคติในระดับคลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) หมายถึง คำตอบของนักเรียนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด ให้ 0 คะแนน
5. ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่ตรงกับคำถาม หรือนักเรียนไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

2.3 การตรวจสอบมโนคติทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ มีหลากหลายสามารถจำแนกได้ ดังนี้ (ศิริเดช สุชีวะ 2538 จุฬารัตน์ ธรรมประทีป 2554)

2.3.1 การสังเกตและการสอบถาม

การสังเกตและการสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในระยะแรก ใช้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล อย่างไม่เป็นทางการ ครูต้องเป็นผู้มีทักษะในการสังเกตและตั้งคำถาม วิธีนี้ใช้ได้ผลดี

กับนักเรียนกลุ่มเล็ก และครูที่มีความใกล้ชิดกับนักเรียน แต่ถ้าในห้องเรียนมีนักเรียนจำนวนมากวิธีนี้จะไม่เหมาะสมเพราะต้องใช้เวลาานาน

2.3.2 แบบทดสอบ

1) แบบทดสอบแบบอัตนัย

การใช้แบบทดสอบแบบอัตนัย ไปได้ผลดีทั้งในการวินิจฉัยมโนคติพื้นฐานและมโนคติที่ซับซ้อน การตอบคำถามของผู้เรียนต้องคิดและเขียนตอบด้วยภาษาของตนเอง เหมาะสำหรับวิชาที่มีเนื้อหาประกอบด้วยเรื่องต่างๆ ที่สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน และเป็นการวัดว่าสามารถบูรณาการเรื่องต่างๆเหล่านั้นได้ ครูต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาอันเป็นข้อดี ต้องใช้เวลาในการสอบ การตรวจ และการวินิจฉัยค่อนข้างยาก ทำให้เป็นข้อจำกัดของวิธีการนี้

2) แบบทดสอบแบบปรนัย

เป็นวิธีการที่เป็นทางการที่ใช้กันมานานในวงการวัดผลการศึกษา สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่อง จุดอ่อน หรือจุดด้อยของผู้เรียน เพื่อแยกแยะผู้เรียนว่ามีความสามารถดีหรือด้อยในเรื่องใด และหาสาเหตุว่าผู้เรียนมีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากสาเหตุอะไร เป็นข้อสอบที่ตอบสนองสภาพการณ์ สามารถแสดงให้เห็นกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่างเพียงพอที่จะค้นคว้า วิเคราะห์อุปสรรค และความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการเรียน

2.3.3 แผนผังมโนคติ

การใช้แผนผังมโนคติเป็นเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการตรวจสอบมโนคติของนักเรียนทั้งสำหรับตรวจสอบความรู้เดิม หรือประเมินความรู้หรือมโนคติหลังจากที่เรียนแล้ว เนื่องจากแผนผังมโนคติเป็นการเชื่อมโยงความรู้ตั้งแต่ 2 มโนคติขึ้นไป เมื่อผู้เรียนสามารถทำได้ จะแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยง หรือการบูรณาการสิ่งที่เรารู้

2.3.4 เทคนิคการทำนาย-การสังเกต-การอธิบาย (Prediction-Observation-Explanation, POE)

เทคนิค POE ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำนายก่อนลงมือทำกิจกรรมพร้อมอธิบายเหตุผล ขั้นที่ 2 ทำการสังเกตและบันทึกผลที่สังเกตได้ และ ขั้นที่ 3 อธิบายความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ทำนายในขั้นที่ 1 กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในขั้นที่ 2 เทคนิคนี้ทำให้ทราบถึงมโนคติของนักเรียน โดยจะนำพื้นฐานความรู้เดิมมาเป็นพื้นฐานในการทำนาย ซึ่งจะทราบได้จากการเขียนเหตุผลอธิบาย

2.3.5 วาดรูป (Drawing)

การตรวจสอบมโนคติสามารถให้นักเรียนวาดรูปเพื่อแสดงความเข้าใจ โดยอาจจะมีการสัมภาษณ์ เพื่อให้ให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่ตนเองวาดได้ สามารถใช้ได้ทั้งการตรวจสอบ

มโนคติเดิมที่นักเรียนมีก่อนที่จะเรียนเรื่องนั้น ซึ่งเนื้อหาบางเรื่องจะสื่อให้เห็นถึงความเข้าใจของนักเรียน เช่น ในรายวิชาชีววิทยา การเรียนเรื่องโครงสร้างของคลอโรพลาสต์ ถ้าให้นักเรียนวาดภาพคลอโรพลาสต์ จะทำให้ทราบว่านักเรียนเข้าใจมากน้อยเพียงใดได้ เป็นต้น

2.3.6 เทคนิค *Think-Aloud Pairs*

เทคนิค *Think-Aloud Pairs* ซึ่งเหมาะสมกับห้องเรียนที่มีจำนวนน้อย โดยนักเรียนจะทำกิจกรรมเป็นคู่ และมีหน้าที่เป็น ผู้แก้ปัญหา และผู้รับฟังสลับกันในการตอบคำถามที่ได้รับ โดยผู้แก้ปัญหาจะคิดออกมามี (think-aloud) ถึง ขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยจะใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2.3.7 แบบผสมผสาน (*Mixed Method*)

ในการศึกษามโนคติของผู้เรียนนั้น ไม่ได้จำกัดว่า จะต้องใช้หลักการและเครื่องมือเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งเท่านั้น นักวิจัยหลายคนจึงได้พัฒนาแบบวัดมโนคติที่ผสมผสานวิธีการวัดหลายอย่างเข้าด้วยกัน เช่น การสอบระดับนานาชาติ PISA และ TIMSS ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้แบบบูรณาการในการตอบคำถาม ทำให้ทราบถึงความรู้พื้นฐานและความสามารถในการบูรณาการความรู้ของนักเรียน

2.4 การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบ

Peterson และ Treagust (1992 อ้างถึงใน ธวัชชัย คงนุ่น 2550: 47) ได้พัฒนาแบบทดสอบที่ใช้วัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ แต่ละข้อประกอบด้วยคำถาม 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นคำถามปรนัยชนิดเลือกตอบ

ตอนที่ 2 เป็นคำถามเหตุผลที่นักเรียนใช้ประกอบการตอบคำถามในตอนที่ 1

Fetherstonhaugh และ Treagust (1992 อ้างถึงใน ธวัชชัย คงนุ่น 2550:477) ได้ทำการศึกษาความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง แสงและสมบัติของแสง โดยใช้การสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติตามทฤษฎีของ Posner และคณะ แล้วทำการวัดมโนคติตามแบบของ Peterson และ Treagust โดยในตอนที่ 1 Peterson และ Treagust ได้ใช้คำถามแบบปรนัย 3 ตัวเลือก และในตอนที่ 2 เป็นการให้เหตุผลประกอบ ดังตัวอย่าง

ถ้าคำและแดงกำลังอยู่ในห้องมืด ทั้งสองคนจะเห็นวัตถุที่อยู่ในห้องมืดหรือไม่

- a. ไม่สามารถมองเห็นวัตถุได้เลย
- b. สามารถมองเห็นวัตถุได้บางส่วน
- c. สามารถมองเห็นวัตถุได้ชัดเจน

เหตุผลที่ใช้ประกอบการตอบคำถาม.....

พันธู์ ทองชุมนุม (2547: 205) ได้กล่าวถึงการตรวจสอบมโนคติผู้เรียนว่า เมื่อผู้สอนได้ทำการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งไปแล้ว สิ่งที่ผู้สอนอยากทราบก็คือผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้และมีมโนคติในสิ่งที่ได้สอนไปแล้วนั้น ถูกต้องตามที่คาดหวังหรือไม่ สามารถพิจารณาได้ดังต่อไปนี้

1. สามารถระบุหรือเรียกชื่อมโนคตินั้นได้
2. สามารถบอกลักษณะของมโนคตินั้นได้
3. สามารถจำแนก คัดเลือก ยกตัวอย่างและสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างของมโนคตินั้นได้
4. สามารถอธิบาย รวมถึงสรุปความหมายของมโนคตินั้นได้จากความรู้ ความเข้าใจของตนเอง ด้วยภาษาของตนเองได้

การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ สามารถทำได้ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบเป็นรายชื่อ โดยการวิจารณ์ การวิจารณ์ข้อสอบเป็นการหาข้อมูลเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ

1.1 แบบทดสอบที่เขียนสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

1.2 ภาษาที่ใช้เขียนข้อสอบง่าย กระชับรัด

1.3 แบบทดสอบที่เขียนพยายามหลีกเลี่ยงข้อความปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ

1.4 ถามสิ่งสำคัญในเนื้อหา

1.5 คำถามของแบบทดสอบไม่ชี้แนะคำตอบของข้ออื่น

1.6 คำถามของแบบทดสอบพยายามหลีกเลี่ยงการใช้ประโยคคำถาม ถ้าจะใช้ควรขีดเส้นใต้คำว่า “ไม่” ให้เห็นอย่างชัดเจน

2. การหาค่าความตรงเป็นรายชื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญ จะวิเคราะห์โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบว่า “คำถามวัตถุประสงค์ที่กำหนดหรือไม่” ซึ่งเป็นวิธีการหาดัชนีความสอดคล้องโดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้รู้ลักษณะวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและมีความเข้าใจแบบทดสอบแต่ละข้อเป็นอย่างดี ประมาณ 5 คน อย่างน้อยควรมี 3 คน

ขั้นตอนที่ 2 ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบทดสอบแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดใน 3 ลักษณะดังนี้

- ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดตรงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้คะแนน +1

- ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดตรงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้คะแนน 0

- ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดไม่ตรงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้คะแนน -1
 ขั้นตอนที่ 3 นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต หรือดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร $\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$ กล่าวคือ นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน (คิดเครื่องหมายด้วย) ของแบบทดสอบแต่ละข้อรวมกันแล้วนำจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดไปหารถ้าได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตมากกว่า .50 แสดงว่าข้อคำถามนั้นวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

3. นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงให้เหมาะสม
4. นำแบบทดสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาและปรับปรุงให้เหมาะสมแล้วมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบมีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม
5. นำเอาแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวนประมาณ 40 คน หรือมากกว่า จากนั้นนำผลที่ได้จากการสอบถามตรวจสอบคุณภาพข้อสอบเป็นรายชื่อในด้านความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายชื่อ จะพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้

1. ความยากง่าย (p) เป็นคุณสมบัติที่บ่งถึงว่าแบบทดสอบแต่ละข้อมีคนถูกมากน้อยเท่าไร ถ้ามีคนทำถูกมาก จะมีค่า p มาก เรียกว่าแบบทดสอบข้อนั้นง่าย แต่ถ้าข้อใดมีคนทำถูกน้อยหรือถ้าไม่มีใครทำถูกเลย ค่า p จะเท่ากับ 0 ซึ่งแปลว่าแบบทดสอบข้อนั้นยากมาก จนไม่มีใครทำถูกเลย ทั้งนี้ค่า p ควรอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 จึงจะนับว่าใช้ได้
2. ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นคุณสมบัติที่บ่งถึงความสามารถของแบบทดสอบที่แยกเด็กเก่ง-อ่อนได้ จะมีค่า r เป็นตัวดัชนีชี้ให้ทราบซึ่งข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกสูง ก็จะเป็นข้อสอบที่ดี สามารถบอกได้ว่าคนทำแบบทดสอบถูกจะเป็นพวกกลุ่มเก่ง ถ้าใครทำผิดจะเป็นพวกกลุ่มอ่อน ค่าอำนาจจำแนกที่ใช้จะต้องมีค่า r ที่สูงกว่า .20 ขึ้นไป

3. ค่าความเที่ยง หมายถึงความคงเส้นคงวาของแบบทดสอบในการสอบวัด กล่าวคือไม่ว่าจะสอบวัดกี่ครั้ง คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบจะสอดคล้องกัน

ในการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบนั้นจะแบ่งออกเป็นการหาค่าความเที่ยงแบบทดสอบแบบอิงกลุ่มและการหาค่าความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ ในที่นี้ขอกล่าวเฉพาะการหาค่าความเที่ยงแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม เพราะในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีนี้

การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม มี 4 วิธี ดังนี้

1. วิธีสอบซ้ำ
2. วิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน

3. วิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบ
4. วิธีใช้สูตรของ Kuder – Richardson

ในการคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีที่ 4 ซึ่งเรียกวิธีใช้สูตรของ Kuder-Richardson โดยปกติค่าความเที่ยงจะต้องใช้ตั้งแต่ .85 ขึ้นไป จึงจะเรียกว่ามีคุณภาพความเที่ยงที่เหมาะสม

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพในด้านความยากง่าย อำนาจจำแนกและความเที่ยง มาจัดพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยในประเทศ

3.1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนเพื่อพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์

เกียรติภูมิ บำรุงไร่ (2553) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Predict-Observe-Explain (POE) รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยแบบตีความ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบ POE แบบวัดมโนคติแรงและการเคลื่อนที่ และการสัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติม ประเมินมโนคติทางเลือกของนักเรียนหลังเรียนเทียบกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการพัฒนามโนคติเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ พบว่า หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ POE นักเรียนได้พัฒนามโนคติทางเลือกไปสู่มโนคติทางวิทยาศาสตร์มากกว่าร้อยละ 70

ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง (2553) ได้ศึกษาผลของปัจจัยด้านจิตพิสัยและสังคมต่อการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อเปลี่ยนแปลงแนวคิดในระดับประถมศึกษา วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้คือ ศึกษาผลของปัจจัยที่หลากหลาย เช่น ปัจจัยทางด้านจิตพิสัย หรือสังคม ที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง แนวคิด เพื่อศึกษาพัฒนาการในการสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงแนวคิด เพื่อศึกษาพัฒนาการของแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับวัสดุและสมบัติของวัสดุระหว่างกระบวนการเรียนรู้กลุ่มเป้าหมาย ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (อายุ 10-11) โดยจัดการเรียนรู้ตามมุมมอง

ของการสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงแนวคิด วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การสำรวจแนวคิดก่อนและหลัง การสังเกตชั้นเรียน การวิเคราะห์ชิ้นงานของนักเรียน และการสัมภาษณ์ ผลการวิจัยแสดงให้เห็น ถึงผลของกิจกรรมการเรียนรู้ตามมุมมองการเปลี่ยนแปลงแนวคิดที่ทำทนายและส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงแนวคิดของผู้เรียน นอกจากนี้ยังพบว่า ผลของปัจจัย

บางประการ ได้แก่ ผลทางด้านแรงจูงใจ สังคม วัฒนธรรม และภาษาล้วนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงแนวคิดโดยงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงแนวคิดที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมและบริบทที่มีความจำเพาะเจาะจง

พนิตานันท์ วิเศษแก้ว (2553) ได้ศึกษา การพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนชุมชนแท่นประจัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 จำนวน 23 คน โดยใช้การสอนแบบ Predict-Observe-Explain โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษามโนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเรื่อง แรงและความดัน 2) เพื่อพัฒนา ความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่องแรงและความดัน เครื่องมือที่ใช้คือเครื่องมือในการสำรวจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน เป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ และให้แสดงเหตุผลประกอบ และแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า 1) นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเนื้อหาเรื่อง แรงและความดัน จำนวน 35 มโนคติ 2) ผลการพัฒนาความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน พบว่านักเรียนมีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย 20.04 หลังเรียนพบว่านักเรียน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 73.91 ของนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย 66.22 และนักเรียนมีการพัฒนาความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนลดลง

พิชา ชัยจันดี (2552) ได้ศึกษาความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติและความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 โดยที่คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 2) ระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษา 6 มโนคติหลัก พบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจมโนคติตั้งแต่ระดับความไม่เข้าใจจนถึงความเข้าใจมโนติระดับสมบูรณ์ แต่หลังเรียนนักเรียนมีเข้าใจมโนคติในระดับที่ถูกต้องมากขึ้นและจำนวนนักเรียนที่เข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนลดลง 3) การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนรายเป็นบุคคล พบว่าจำนวนนักเรียนทั้งหมด 32 คน มีนักเรียนจำนวน 21 คน ที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ จากความเข้าใจคลาดเคลื่อนไปสู่ความเข้าใจที่ถูกต้องมากขึ้น ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนติพบว่ามีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = 0.685$)

เสาวลักษณ์ เหลืองดี (2552) ได้ศึกษาความเข้าใจโนมตีในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแสงและการเกิดภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจโนมตีวิทยาศาสตร์ จากภาพรวมของมโนมตี 5 เรื่อง นักเรียนมีมโนมตีที่ถูกต้องก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 46.42 นักเรียนบางส่วนมีมโนมตีที่คลาดเคลื่อนก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 53.58 แต่หลังจากที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) นักเรียนมีมโนมตีที่ถูกต้องเพิ่มขึ้นมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 82.81 และมีมโนมตีที่คลาดเคลื่อนบางส่วน หลังเรียนลดลง มีคะแนนเฉลี่ย 17.19 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจโนมตีวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ความพึงพอใจของนักเรียนเมื่อได้นับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนทั้งชั้น จำนวน 24 คน มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.19$, S.D. = 5.09)

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Palmar, D.(1995 อ้างถึงใน พนิดานันท์ วิเศษแก้ว 2553) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง The POE in the Primary school: And Evaluation พบว่า POE เป็นเทคนิควิธีการสร้างความรู้ความเข้าใจต่อมโนมตีทางวิทยาศาสตร์ เทคนิค POE เป็นแบบฉบับของการมีส่วนร่วมของนักเรียน การแสดงสถานการณ์ให้นักเรียนได้ทำนายว่าอะไรจะเกิดขึ้นต่อไปเมื่อมีการกระทำส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจมีเหตุผลยิ่งขึ้น และจะประสบผลสำเร็จมากเมื่อเริ่มปลูกฝังมโนมตีทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ POE เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียน

อิบราฮิม Ebrahim (2004) ได้ทำการศึกษาเพื่อตรวจสอบผลกระทบของวิธีการสอน 2 วิธี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาของนักเรียนประเทศคูเวต คือวิธีการสอนแบบปกติ และวิธีการสอนแบบสืบเสาะเป็นวัฏจักรการเรียนรู้ 7E กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 111 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มทดลองจำนวน 56 คน ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ส่วนกลุ่มควบคุม จำนวน 55 คน ได้รับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนแบบสืบเสาะเป็นวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้น พบว่าหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนมีมโนมตีทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) เป็นวิธีหนึ่งที่เหมาะสม นักเรียนเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นการปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น

เครื่องมือ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่งผลให้นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องนั้นๆ ถูกต้องมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E มาใช้พัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาจากประชากร โดยประชากรคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 30 คน โรงเรียนวัดขวาง จังหวัดนนทบุรี

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดประสาทรังสฤษฎ์ จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 18 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต และแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต มีวิธีการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาหนังสือ เอกสาร วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E และการพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

2.1.2 ศึกษาเนื้อหา เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1.3 ศึกษาหนังสือ คู่มือครู เอกสาร วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อวิเคราะห์ห้มนโนมติและกำหนดกรอบมโนมติ สำหรับนำมาวางแผนในการจัดการเรียนการสอน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 กรอบมโนมติทั้ง 10 มโนมติ

มโนมติที่	เรื่อง	กรอบมโนมติ
1	หน้าที่และส่วนประกอบของดอก	<p>ดอกของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน ดอกของพืชบางชนิดมีสีสันสวยงาม บางชนิดมีกลิ่นหอม บางชนิดมีน้ำหวาน สิ่งเหล่านี้ดอกไม้ใช้เป็นการดึงดูดแมลงให้มาตอมเพื่อช่วยในการผสมเกสร ดอกของพืช ประกอบด้วยส่วนต่างๆ 4 ส่วน ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กลีบเลี้ยง มีหน้าที่ เป็นส่วนที่อยู่ด้านนอกสุดมักมีสีเขียว ทำหน้าที่ ช่วยห่อหุ้มส่วนของดอกในขณะที่ดอกยังอ่อนอยู่ เพื่อป้องกันอันตรายจากแมลง 2. กลีบดอก เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากกลีบเลี้ยง มักมีสีสวยงาม ทำหน้าที่ห่อหุ้มเกสรขณะที่เกสรยังอ่อนอยู่ และกลิ่นหอม เพื่อช่วยล่อแมลงให้มาช่วยผสมเกสร 3. เกสรตัวผู้ เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากกลีบดอก มักมีอยู่หลายอัน ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ 4. เกสรตัวเมีย มีหน้าที่ สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
2	ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย	<p>เกสรตัวผู้ เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบดอกเข้าไปเป็นอวัยวะสร้างเซลล์ สืบพันธุ์เพศผู้ของพืชเกสรตัวผู้ประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อับละอองเรณู ซึ่งมีละอองเรณูอยู่ในมีลักษณะเป็นวงสีเหลือง และภายในละอองเรณูมีเซลล์สืบพันธุ์ จะอยู่ในระดับที่สูงกว่าเกสรตัวเมีย 2. ก้านชูอับละอองเรณู <p>เกสรตัวเมีย เป็นส่วนที่อยู่ชั้นในสุด ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

มโนคติที่	เรื่อง	กรอบมโนคติ
2	ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย	<p>1. ยอดเกสรตัวเมีย คือ ส่วนปลายสุดของก้านเกสรตัวเมีย มีลักษณะเป็นปุ่ม มีขนหรือของเหลวเหนียวๆ จับละอองเรณูที่ปลิวมา หรือแมลงพามา</p> <p>2. ก้านเกสรตัวเมีย คือ ส่วนที่อยู่ต่อกจากยอดเกสรตัวเมียลงมา มีลักษณะ เป็นท่อยาวเรียวยาวลงมาถึงรังไข่</p> <p>3. รังไข่ คือ ส่วนที่อยู่ติดกับฐานรองดอกมีลักษณะพองโตออกเป็น กระเปาะ</p> <p>4. ออวูล คือ ส่วนที่เรียงอยู่ในรังไข่มีลักษณะเป็นเม็ดกลม ๆ เล็ก ๆ สีขาวนวล</p>
3	การถ่ายละอองเรณู	การถ่ายละอองเรณู หมายถึง การที่ละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย จะงอกหลอดแทงเข้าไปตามก้านเกสรเพศเมียของรังไข่และเข้าไปผสมกับเซลล์ไข่ภายในออวูล เกิดการปฏิสนธิ โดยการพาของแมลง ลม ฝน คน และสัตว์อื่นๆ
4	การปฏิสนธิ	การปฏิสนธิ หมายถึง การที่เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เข้าผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
5	การเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ	การเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ หลังจากการปฏิสนธิ ยอดและก้านชูเกสรตัวเมียจะเหี่ยวลง กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียก็จะแห้งแล้วร่วงหลุดไป ส่วนรังไข่ และ ออวูล หรือไข่ จะเจริญเติบโตต่อไป โดย รังไข่ จะเจริญกลายเป็น ผล ส่วน ออวูล หรือไข่ จะเจริญไปเป็น เมล็ด ซึ่งภายในเมล็ดจะเก็บต้นอ่อน และอาหารสะสมไว้ภายใน เพื่อเกิดเป็นต้นใหม่
6	การขยายพันธุ์พืช	การขยายพันธุ์พืช หมายถึง การเพิ่มจำนวนต้นพืชให้มีปริมาณมากขึ้น โดยคงไว้ซึ่ง คุณสมบัติคุณภาพ ของผลผลิตดีเท่าเดิม หรือดีขึ้นกว่าเดิม ทำได้หลายวิธี เช่น การเพาะเมล็ด การปักชำ การตอนกิ่งการติดตา การต่อกิ่ง การทาบกิ่ง การเลียงเนื้อเชื้อ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

มโนคติที่	เรื่อง	กรอบมโนคติ
7	การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ	การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ หมายถึง การเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่ต้องมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (สเปิร์ม) และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่) แล้วเกิดออกมาเป็นไซโกต และเจริญมาเป็นเอมบริโอในเวลาต่อมา
8	การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ หมายถึง การเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตโดยไม่มีการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งการสืบพันธุ์แบบนี้จะไม่มีการกลายพันธุ์หรือสร้างความหลากหลายทางพันธุกรรมขึ้น ส่วนใหญ่พบในสัตว์ชั้นต่ำ เช่นการแตกหน่อ การงอกใหม่
9	ขั้นตอนและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง	ขั้นตอนและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลง ตั้งแต่ระยะแรกถึงระยะสุดท้าย มีการเปลี่ยนแปลง 4 แบบ คือ ไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ทั้งสี่แบบนี้ จะมีรูปร่างไม่เหมือนกัน ตัวอ่อนจะแตกต่างจากพ่อแม่มาก ตัวอ่อนจะกินอาหารแตกต่างจากพ่อแม่ และลอกคราบหลายครั้ง เมื่อเจริญเต็มที่ก็จะหยุดกินอาหาร และเปลี่ยนรูปเป็นดักแด้ ในระยะนี้ แมลงบางชนิดจะปั่นใยไหมห่อหุ้มตัวเอง บางชนิดจะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะบริเวณผิวหนัง โดยที่ผิวหนังที่เคยนุ่มกลายเป็นเปลือกแข็งหุ้มตัว ในระหว่างที่มันหยุดนิ่งเฉยนี้จะมีการเปลี่ยนรูปร่างลักษณะ ไปเป็นแมลงที่สมบูรณ์เต็มที่ เมื่อการเจริญครบกำหนดเวลาแมลงภายในใยไหมหรือเปลือกดักแด้ก็จะเจาะออกมาเป็นแมลงที่โตเต็มที่ เช่น ผีเสื้อกลางคืน ผีเสื้อกลางคืน แมลงช้าง แมลงวัน ยุง เป็นต้น
10	การนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์	การนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์ มนุษย์นำความรู้มาใช้ประโยชน์มากมาย ทั้งด้านอุตสาหกรรม เช่นการเพิ่มผลผลิตด้านอาหาร การผลิตเส้นไหม ด้านการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม เช่นการกำจัดลูกน้ำยุงลาย

2.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จำนวน 5 แผน รวม 15 ชั่วโมง ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องส่วนต่าง ๆ ของดอก เวลา 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอก เวลา 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการขยายพันธุ์พืช เวลา 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์ เวลา 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลง เวลา 3 ชั่วโมง

โดยการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ตามแนว คิดของ Eisenkraft (2003) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ(Engage)

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา(Explore)

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป(Explain)

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้(Elaborate)

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate)

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend)

ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ในแต่ละขั้นตอนได้แสดงบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียน ดังแสดงในตารางที่ 3.2 ดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1.ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)เป็นขั้นที่ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิม จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง และครูได้รู้ว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อน	-ตั้งคำถาม/กำหนดปัญหา -กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม -ตรวจสอบความรู้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนหรือให้เล่าประสบการณ์หรือข่าว -วางแผนการจัดการเรียนรู้	-แสดงความคิดเห็น /เล่าเรื่อง/ เหตุการณ์อย่างอิสระ -อภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน -ทำแบบทดสอบก่อนเรียน -เล่าข่าว -เล่าประสบการณ์ใน ชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
<p>2.ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูเป็นคนกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะกระตุ้น โดยการเสนอประเด็นขึ้นก่อนแต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา</p>	<ul style="list-style-type: none"> -สร้างความสนใจทดลองหรือสาธิต -กระตุ้นให้ร่วมกันคิดครุตั้งคำถาม ยกตัวอย่างจัดสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ -ตั้งคำถามที่นักเรียนไม่ชัดเจนมาอภิปรายร่วมกัน -ตั้งคำถามกระตุ้นให้คิด -สร้างความกระหายใคร่รู้ -ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ -จัดสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ -ตั้งคำถามที่ยังไม่ชัดเจนนักมาคิดและ อภิปรายร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ถามคำถามตามประเด็นที่จะศึกษา - แสดงความสนใจในเหตุการณ์ - กระจายอยากรู้คำตอบ - แสดงความคิดเห็นและนำเสนอ ความคิด หรือ เขียนข้อสงสัย หรือปัญหา - นำเสนอประเด็น/สถานการณ์ที่สนใจ - อภิปรายประเด็นที่ต้องการทราบ และศึกษา
<p>3.ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ขั้นต่อไป</p>	<ul style="list-style-type: none"> -ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันใน การสำรวจตรวจสอบ -ซักถามนักเรียนเพื่อนำไปสู่การสำรวจ และค้นหา -สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของ นักเรียน -ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่นักเรียน -ให้กำลังใจและชี้แนะ แนวทางนำไปสู่การ สำรวจตรวจสอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของ กิจกรรมสำรวจตรวจสอบ -ทดสอบการคาดคะเนสมมติฐาน -การคาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ -พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหา และอภิปรายทางเลือกกับคนอื่นเพื่อหาคำตอบ -บันทึกการสังเกต ให้ข้อคิดเห็น

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
3.ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore)	<ul style="list-style-type: none"> -ส่งเสริมให้นักเรียนได้สำรวจ ตรวจสอบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมและพัฒนาเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> -ลงข้อสรุปบนพื้นฐานของ ข้อมูลที่มี ความน่าเชื่อถือได้ -ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ในการสำรวจ ตรวจสอบ โดยอาจออกแบบการ ทดลองและลงมือทดลองด้วย ตนเอง -เสริมสร้างเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ -มีจรรยาบรรณของ นักวิทยาศาสตร์
4.ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) ในขั้นนี้เมื่อนักเรียนได้ ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการ สำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำ ข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มา วิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และ นำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบใน ด้านนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้ กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ใน รูปใดก็สามารถสร้างความรู้และ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้	<ul style="list-style-type: none"> -ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิด และ แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ -ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบาย ความคิดรวบยอดตามความ เข้าใจของตนเอง -ให้นักเรียนอธิบายและให้คำ จำกัดความและบ่งชี้ประเด็นที่ สำคัญจากปรากฏการณ์ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> -อธิบายการแก้ปัญหาหรือ คำตอบที่ เป็นไปได้ -รับฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่าง สร้างสรรค์ -คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ ในประเด็น ที่เพื่อนนำเสนอ -ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์ เกี่ยวกับสิ่ง ที่คนอื่นอธิบาย -รับฟังและพยายามทำความเข้าใจ เกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย -อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมา

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
<p>5.ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนวิเคราะห์ วิเคราะห์ หรือ อภิปรายซักถาม แลก เปลี่ยนองค์ความรู้ซึ่งกัน และกัน ในเชิงเปรียบเทียบ ประเมิน ปรับปรุง เพิ่มเติม หรือ ทบทวนใหม่ ทั้งกระบวนการ และองค์ความรู้</p>	<p>-ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้ เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์</p> <p>-ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ใน สถานการณ์ใหม่</p> <p>-ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ ตามบริบท</p> <p>-เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ อธิบายความรู้ ความเข้าใจอย่าง หลากหลาย</p> <p>-ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่ พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน พร้อม ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียน ได้เรียนรู้</p>	<p>-นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบไปปรับใช้ใน สถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับ สถานการณ์เดิม</p> <p>-ให้ข้อมูลเดิมในการถามตาม ความมุ่งหมายของการทดลอง</p> <p>-บันทึกการสังเกตข้ออธิบาย</p> <p>-ตรวจสอบความเข้าใจของ ตนเองด้วยการอภิปรายข้อ ค้นพบกับเพื่อนๆ</p>
<p>6.ขั้นประเมินผล (Evaluate) ใน ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่า นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในด้านอื่นๆ</p>	<p>-สังเกตนักเรียนในการนำ ความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ ไปปรับใช้</p> <p>-ประเมินความรู้และทักษะ</p> <p>-หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียน ได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม</p> <p>-ให้นักเรียนประเมินตนเอง เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และ ทักษะกระบวนการกลุ่ม</p> <p>-ถามคำถามปลายเปิดในประเด็น ต่างๆหรือสถานการณ์ที่ กำหนดให้</p>	<p>-ตอบคำถามโดยอาศัยประจักษ์ พยานหลักฐานและคำอธิบายที่ ยอมรับได้</p> <p>-แสดงความรู้ ความเข้าใจของ ตนเอง จากกิจกรรม สำรวจ ตรวจสอบ</p> <p>-เสนอแนะข้อคำถามหรือ ประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริม ให้มีกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการสำรวจ ตรวจสอบต่อไป</p>

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ชั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
7.นำความรู้ไปใช้ (Extend) ในขั้นนี้ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้”	-กระตุ้นให้นักเรียนตั้งข้อคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท -กระตุ้นให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้ไปปรับใช้ -แนะแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างองค์ความรู้ใหม่ -ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน	-นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่างเหมาะสม -ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ปัญหา -มีคุณธรรม จริยธรรมในการนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

2.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเป็นไปได้ของกิจกรรม แล้วนำมาปรับปรุง

2.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ เนื้อหา ภาษาที่ใช้ในการวัดผลประเมินผล เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้รับข้อเสนอแนะ สรุปได้ดังนี้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ควรกำหนดเป็นเชิงพฤติกรรม สามารถวัดและประเมินผลได้อย่างชัดเจน แก้ไขกิจกรรม ใบกิจกรรม ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสาระที่เรียนกับเวลาและธรรมชาติระดับชั้นของนักเรียน ผู้วิจัยจึงนำข้อเสนอไปปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้และนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

2.2 แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต มีขั้นตอนและการหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

แบบวัดมโนคติ เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบวัดมโนคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบวินิจฉัยตัวเลือกสองลำดับขั้น (Two Teir Multiple Choice Diagnostic Test) ส่วนแรกเป็นการเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก ส่วนที่สองเป็นการให้เหตุผลในการเลือกตอบตัวเลือกนั้น จำนวน 15 ข้อ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารการวัดและประเมินผลทางการศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับหลักเกณฑ์วิธีการ และการเขียนข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างคำถามและคำตอบให้ถูกต้องเพื่อจะนำไปวัดให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.2 ศึกษาโครงสร้างของหลักสูตร สารระการการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับของการเรียนรู้ของผู้เรียน จากหนังสือหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียน และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดมโนคติ

2.2.3 ทำการวิเคราะห์มโนคติ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต โดยได้มโนคติ ที่ศึกษา 10 มโนคติ และทำตารางวิเคราะห์มโนคติกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นกรอบในการสร้างแบบวัดมโนคติ

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์มโนคติกับจุดประสงค์การเรียนรู้

มโนคติเรื่อง	กรอบมโนคติ	จุดประสงค์การเรียนรู้
1.หน้าที่และส่วนประกอบของดอก	ดอกของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน ดอกของพืชบางชนิดมีสีอันสวยงาม บางชนิดมีกลิ่นหอม บางชนิดมีน้ำหวาน สิ่งเหล่านี้ดอกไม้ใช้ในการดึงดูดแมลงให้มาผสมเกสร ดอกของพืช ประกอบด้วยส่วนต่างๆ 4 ส่วน ดังนี้ 1. กลีบเลี้ยง มีหน้าที่ เป็นส่วนที่อยู่ด้านนอกสุด มักมีสีเขียว ทำหน้าที่ ช่วยห่อหุ้มส่วนของดอกในขณะที่ดอกยังอ่อนอยู่เพื่อป้องกันอันตรายจากแมลง 2. กลีบดอก เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากกลีบเลี้ยง มักมีสีสวยงาม ทำหน้าที่ห่อหุ้มเกสรขณะที่เกสรยังอ่อนอยู่ และกลิ่นหอม เพื่อช่วยล่อแมลงให้มาช่วยผสมเกสร 3. เกสรตัวผู้ เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากกลีบดอก มักมีอยู่หลายอัน ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ 4. เกสรตัวเมีย มีหน้าที่ สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย	-ระบุส่วนประกอบของดอกและหน้าที่ของแต่ละส่วนได้ -สังเกตและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของดอก แบ่งตามส่วนประกอบของดอกได้ -จำแนกประเภทของดอก แบ่งตามส่วนประกอบของดอกได้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

มโนคติเรื่อง	กรอบมโนคติ	จุดประสงค์การเรียนรู้
2. ส่วนประกอบของ เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย	<p>เกสรตัวผู้ เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบดอกเข้าไป เป็นอวัยวะสร้างเซลล์ สืบพันธุ์เพศผู้ของพืชเกสรตัวผู้ประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อับละอองเรณู ซึ่งมีละอองเรณูอยู่ในมีลักษณะเป็นวงสี่เหลี่ยม และภายในละอองเรณูมีเซลล์สืบพันธุ์ จะอยู่ในระดับที่สูงกว่าเกสรตัวเมีย 2. ก้านชูอับละอองเรณู เกสรตัวเมีย เป็นส่วนที่อยู่ชั้นในสุด ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย <ol style="list-style-type: none"> 1. ยอดเกสรตัวเมีย คือ ส่วนปลายสุดของก้านเกสรตัวเมีย มีลักษณะเป็นปุ่ม มีขนหรือของเหลวเหนียว ๆ จับละอองเรณูที่ปลิวมา หรือแมลงพามา 2. ก้านเกสรตัวเมีย คือ ส่วนที่อยู่ต่อกจากยอดเกสรตัวเมียลงมา มีลักษณะ เป็นท่อยาวเรียวยาวมาถึงรังไข่ 3. รังไข่ คือ ส่วนที่อยู่ติดกับฐานรองดอกมีลักษณะพองโตออกเป็นกระเปาะ 4. ออวูล คือ ส่วนที่เรียงอยู่ในรังไข่มีลักษณะเป็นเม็ดกลม ๆ เล็ก ๆ สีขาวนวล 	-บอกลักษณะสำคัญ ส่วนประกอบเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียได้
3. การถ่ายละอองเรณู	<p>การถ่ายละอองเรณู หมายถึง การที่ละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย จะงอกหลอดแทงเข้าไปตามก้านเกสรเพศเมียของรังไข่และเข้าไปผสมกับเซลล์ไข่ภายในออวูล เกิดการปฏิสนธิ โดยการพาของแมลง ลม ฝน คน และสัตว์อื่น ๆ</p>	-ทดลองและอธิบาย เกี่ยวกับการถ่ายละอองเรณูของพืชดอกได้ -ยกตัวอย่างสิ่งๆ ที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณูได้
4. การปฏิสนธิ	<p>การปฏิสนธิ หมายถึง การที่เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เข้าผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย</p>	-ทดลองและอธิบาย เกี่ยวกับการปฏิสนธิของพืชดอกได้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

มโนคติเรื่อง	กรอบมโนคติ	จุดประสงค์การเรียนรู้
5.การเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ	การเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ หลังจากการปฏิสนธิ ยอดและก้านชูเกสรตัวเมียจะเหี่ยวลง กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียก็จะแห้งแล้วร่วงหลุดไป ส่วนรังไข่ และ ออวูล หรือไข่ จะเจริญเติบโตต่อไป โดย รังไข่ จะเจริญกลายเป็น ผล ส่วน ออวูล หรือไข่ จะเจริญไปเป็น เมล็ด ซึ่งภายในเมล็ดจะเก็บต้นอ่อน และอาหารสะสมไว้ภายใน เพื่อเกิดเป็นต้นใหม่	-สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิได้
6.การขยายพันธุ์พืช	การขยายพันธุ์พืช หมายถึง การเพิ่มจำนวนต้นพืชให้มีปริมาณมากขึ้น โดยคงไว้ซึ่งคุณสมบัติ คุณภาพ ของผลผลิตดีเท่าเดิม หรือดีขึ้นกว่าเดิม ทำได้หลายวิธี เช่น การเพาะเมล็ด การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การต่อกิ่ง การทาบกิ่ง การเลียงเนื้อเยื่อ	-จำแนกการขยายพันธุ์พืชแต่ละชนิดได้ -สำรวจ และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืช -สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชได้
7. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ	การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ หมายถึง การเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่ต้องมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (สเปิร์ม) และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่) แล้วเกิดออกมาเป็นไซโกต และเจริญมาเป็นเอมบริโอ ในเวลาต่อมา	-อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ และแบบไม่อาศัยเพศของสัตว์ -สังเกต อภิปราย และทดลองเลี้ยงปลาได้
8.การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ หมายถึง การเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตโดยไม่มีการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งการสืบพันธุ์แบบนี้จะไม่มีการกลายพันธุ์หรือสร้างความหลากหลายทางพันธุกรรมขึ้น ส่วนใหญ่พบในสัตว์ชั้นต่ำ เช่น การแตกหน่อ การงอกใหม่	-อธิบายการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ -สังเกต สืบค้นและอภิปรายลักษณะการสืบพันธุ์ของไฮดราได้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

มโนคติเรื่อง	กรอบมโนคติ	จุดประสงค์การเรียนรู้
9. ขั้นตอนและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง	<p>ขั้นตอนและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลง ตั้งแต่ระยะแรกถึงระยะสุดท้าย มีการเปลี่ยนแปลง 4 แบบ คือ ไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ทั้งสี่แบบนี้ จะมีรูปร่างไม่เหมือนกัน ตัวอ่อนจะแตกต่างจากพ่อแม่ มาก ตัวอ่อนจะกินอาหารแตกต่างจากพ่อแม่ และลอกคราบหลายครั้ง เมื่อเจริญเต็มที่ก็จะหยุดกินอาหาร และเปลี่ยนรูปเป็นดักแด้</p> <p>ในขณะนี้แมลงบางชนิดจะบั้น ไยใหม่ ห่อหุ้มตัวเอง บางชนิดจะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะบริเวณผิวหนัง โดยที่ผิวหนังที่เคยมี กลายเป็นปลอกแข็งหุ้มตัว ในระหว่างที่มันหยุดนิ่งเฉยนี้จะมีการเปลี่ยนรูปร่างลักษณะไป เป็นแมลงที่สมบูรณ์เต็มที่ เมื่อการเจริญครบกำหนดเวลาแมลงภายในใยไหมหรือปลอกดักแด้ ก็จะเจาะออกมาเป็นแมลงที่โตเต็มที่ เช่น ผีเสื้อกลางคืน ผีเสื้อกลางคืน แมลงช้าง แมลงวัน ยุง เป็นต้น</p>	<p>- สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับ วัฏจักรชีวิตของแมลงได้</p> <p>- อธิบายขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงวัฏจักรชีวิตของผีเสื้อได้</p>
10. การนำความรู้เรื่องวัฏจักรของแมลงไปใช้ประโยชน์	<p>การนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์ มนุษย์นำความรู้มาใช้ประโยชน์มากมาย ทั้งด้านอุตสาหกรรม เช่นการเพิ่มผลผลิตด้านอาหาร การผลิตเส้นไหม ด้านการดูแลสุขภาพ สิ่งแวดล้อม เช่นการกำจัดลูกน้ำยุงลาย</p>	<p>- สามารถสื่อสาร และนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้</p>

2.2.4 สร้างแบบวัดมโนคติ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ และให้เหตุผลในการเลือกตอบคำตอบนั้น โดยในแบบวัดหนึ่งข้อจะมีอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 มีข้อความและมีตัวเลือกให้จำนวน 4 ตัวเลือก ส่วนที่ 2 เป็นช่องว่างให้เขียนเหตุผลที่เลือกคำตอบในส่วน

ที่ 1 ว่าเพราะเหตุใดจึงเลือกคำตอบนั้น โดยสร้างแบบวัดจำนวน 10 มโนมติ ได้แก่ มโนมติที่ 1 เรื่องหน้าที่และส่วนประกอบของดอก มโนมติที่ 2 เรื่องส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย มโนมติที่ 3 เรื่องการถ่ายละอองเรณู มโนมติที่ 4 เรื่องการปฏิสนธิ มโนมติที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ มโนมติที่ 6 เรื่องการขยายพันธุ์พืช มโนมติที่ 7 เรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ มโนมติที่ 8 เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ มโนมติที่ 9 เรื่องขั้นตอนและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง และมโนมติที่ 10 เรื่องการนำความรู้เรื่องวัฏจักรของแมลงไปใช้ประโยชน์ จำนวนทั้งหมด 15 ข้อ

2.2.5 นำแบบวัดมโนมติ เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบ พิจารณา ความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ถ้าค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าแบบวัดข้อนั้นเป็นตัวแทนในการวัดมโนมตินั้นๆ ได้ ถ้าแบบวัดนั้นมีค่าดัชนีความสอดคล้องไม่ถึง 0.5 ถือว่าแบบวัดข้อนั้นไม่สามารถเป็นตัวแทนในการวัดมโนมตินั้นๆ ได้ก็จะถูกตัดออกหรือทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำมาใช้ได้ จากผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ได้คัดเลือกเอาแบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ ที่มีค่าดัชนี IOC ที่คำนวณได้มากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 จำนวน 10 ข้อ ถือว่าเป็นตัวแทนของแบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ จากแบบวัดจำนวน 15 ข้อ พบว่าแบบวัดที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 จำนวน 5 ข้อ โดยตัดข้อ 3, 5, 9, 12 และ 13 ออก

2.2.6 นำแบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดคลองขวาง จังหวัดนนทบุรี จำนวน 30 คน ที่เรียนเนื้อหาเรื่องนี้แล้ว นำกระดาษ คำตอบมาตรวจให้คะแนน เมื่อตรวจให้คะแนนเรียบร้อยแล้ว นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากและค่าอำนาจจำแนก เลือกแบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ ที่มีความยากอยู่ระหว่าง 0.31-0.60 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.71 สำหรับการหาค่าความเที่ยง (reliability) ผู้วิจัยคำนวณค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) สูตร KR-20 หาค่าความเที่ยงของแบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับโดยมีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.84

2.2.7 ตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ (Westbrook and Marek, 1991 and 1992 อ้างถึงใน Mungsing 1993) ดังนี้

1) ความเข้าใจมโนมติในระดับสมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และการให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์ ครบองค์ประกอบของแต่ละมโนมติ ให้ 3 คะแนน

2) ความเข้าใจโนมตีในระดับถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และการให้เหตุผลถูกแต่ขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน ให้ 2 คะแนน

3) ความเข้าใจโนมตีในระดับคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดง ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือกคำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ ให้ 1 คะแนน

4) ความเข้าใจโนมตีในระดับคลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) หมายถึง คำตอบของนักเรียนแสดง ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด ให้ 0 คะแนน

5) ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่ ตรงกับคำถาม หรือนักเรียนไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

2.2.8 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) พบว่า มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.31-0.60 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.71 และมีค่าความ เชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.84 นำแบบวัดไปใช้ได้จำนวน 10 ข้อ

3. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง ซึ่งดำเนินการวิจัยตามรูปแบบการวิจัย แบบ ศึกษากลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมี ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

4.1 นำแบบวัดมโนมตี เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จำนวน 10 ข้อ ไปทำการ ทดสอบก่อนเรียน กับกลุ่มก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 50 นาที แล้วจัดกลุ่มคำตอบของ นักเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองกับกลุ่มทดลอง ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จำนวน 5 แผน เป็นเวลา 15 ชั่วโมง

4.3 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดมโนคติ เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

4.4 เปรียบเทียบคำตอบก่อนและหลังเรียนโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา แล้วจัดระดับมโนคติตามเกณฑ์ที่กำหนด บันทึกความถี่และร้อยละของนักเรียนแต่ละคน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการวิเคราะห์มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนเป็นรายบุคคล ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ใช้เกณฑ์การพิจารณาเป็นรายชื่อ โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์ ในการวัดระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ 5 ระดับ (Westbrook and Marek, 1991 และ 1992 อ้างถึงใน Mungsing, 1993) ดังนี้

5.1 ความเข้าใจมโนคติในระดับสมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และการให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์ ครบองค์ประกอบของแต่ละมโนคติ ให้ 3 คะแนน

5.2 ความเข้าใจมโนคติในระดับถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และการให้เหตุผลถูกต้องขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน ให้ 2 คะแนน

5.3 ความเข้าใจมโนคติในระดับคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดง ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือกคำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ ให้ 1 คะแนน

5.4 ความเข้าใจมโนคติในระดับคลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) หมายถึง คำตอบของนักเรียนแสดง ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด ให้ 0 คะแนน

5.5 ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่ตรงกับคำถาม หรือนักเรียนไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

หลังการจัดกลุ่มคำตอบแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แนะนำ ปรับปรุงและแก้ไข

เปรียบเทียบคำตอบก่อนและหลังเรียน โดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา แล้วจัดกลุ่มคำตอบ บันทึกความถี่และร้อยละของนักเรียนแต่ละระดับมโนคติ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการเปรียบเทียบระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนเป็นรายมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 E ทั้งหมด 10 มโนคติ และสรุปผลการเปรียบเทียบระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวม มโนคติทั้ง 10 มโนคติ มีรายละเอียด และเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

มโนคติที่ 1 เรื่อง หน้าที่และส่วนประกอบของดอก

มโนคติที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

มโนคติที่ 3 เรื่อง การถ่ายละอองเรณู

มโนคติที่ 4 เรื่อง การปฏิสนธิ

มโนคติที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ

มโนคติที่ 6 เรื่อง การขยายพันธุ์พืช

มโนคติที่ 7 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

มโนคติที่ 8 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

มโนคติที่ 9 เรื่อง ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง

มโนคติที่ 10 เรื่อง การนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์

เกณฑ์การวิเคราะห์ห่มโนคติของนักเรียนจากการตอบแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 5 ระดับ มีดังนี้

1. ความเข้าใจมโนคติในระดับที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และการให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์ ครอบคลุมองค์ประกอบของแต่ละมโนคติ

2. ความเข้าใจมโนคติในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และการให้เหตุผลถูกต้องขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน

3. ความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception : PS) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดง ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือกคำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ

4. ความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) หมายถึง คำตอบของนักเรียนแสดง ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด

5. ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่ตรงกับคำถาม หรือนักเรียนไม่ตอบคำถาม

1. การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่องหน้าที่และส่วนประกอบของดอก

เมื่อเปรียบเทียบระดับความเข้าใจ โนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องหน้าที่และส่วนประกอบของดอกของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตามตารางที่ 4.1 พบว่า

1.1 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจ โนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) สูงสุด ร้อยละ 44.44 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อนบางส่วน เช่น นั ก เรี ย น No.6 เข้าใจว่า ดอกชบาเป็นดอกหลายส่วน ถูกต้องแต่คลาดเคลื่อน

หลังเรียนนักเรียนมีความเข้าใจ โนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) สูงสุด ร้อยละ 61.11 ตัวอย่างของการแสดงความไม่สมบูรณ์ เช่น นักเรียน No.8 เข้าใจว่า ดอกชบาเป็นดอกครบทั้ง 4 ส่วน

1.2 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจ โนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) สูงสุด ร้อยละ 33.33 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อน เช่น นักเรียน No.16 เข้าใจว่าดอกผักทองเป็นดอกที่มีครบส่วน

แต่หลังเรียนพบว่าไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจ โนมติในระดับคลาดเคลื่อนเลย

ตารางที่ 4.1 เรื่อง หน้าที่และส่วนประกอบของดอก

มโนมติที่	ระดับมโนมติ	ก่อนการจัดการเรียนรู้		หลังการจัดการเรียนรู้	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
1	CU	1	5.56	4	22.22
	PU	3	16.67	11	61.11
	PS	8	44.44	3	16.67
	AC	6	33.33	0	0.00
	NU	0	0.00	0	0.00
	รวม		18	100.00	18

2. การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่องส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

เมื่อเปรียบเทียบระดับความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตามตารางที่ 4.2 พบว่า

2.1 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) สูงสุด ร้อยละ 50.00 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อนบางส่วน เช่น นักเรียน No.5 เข้าใจว่า เกสรตัวเมีย ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่ ถูกต้องแต่คลาดเคลื่อนบางส่วน

หลังเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ (CU) สูงสุด ร้อยละ 55.56 ตัวอย่างของการแสดงความสมบูรณ์ เช่น นักเรียน No.7 เข้าใจว่าเกสรตัวเมีย ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่

2.2 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) สูงสุด ร้อยละ 11.11 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อน เช่น นักเรียน No.17 เข้าใจว่า เกสรตัวเมียทำหน้าที่สร้างไข่

แต่หลังเรียนพบว่าไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจในมิติในระดับคลาดเคลื่อนเลย

ตารางที่ 4.2 เรื่องส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

มโนคติที่	ระดับมโนคติ	ก่อนการจัดการเรียนรู้		หลังการจัดการเรียนรู้	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
2	CU	0	00.00	10	55.56
	PU	6	33.33	8	44.44
	PS	9	50.00	0	0.00
	AC	2	11.11	0	0.00
	NU	0	0.00	0	0.00
	รวม		18	100.00	18

3. การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่องการถ่ายละอองเรณู

เมื่อเปรียบเทียบระดับความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายละอองเรณูของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตตามตารางที่ 4.3 พบว่า

3.1 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) สูงสุด ร้อยละ 50.00 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อนบางส่วน เช่น นั ก เรี ย น No.3 เข้าใจว่า ดอกพืชทองคนช่วยผสมเกสร ถูกต้องแต่คลาดเคลื่อน

หลังเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) สูงสุด ร้อยละ 55.56 ตัวอย่างของการแสดงความไม่สมบูรณ์ เช่น นักเรียน No.16 เข้าใจว่า ดอกพืชทองไม่มีเกสรตัวเมีย จึงสร้างเซลล์ไข่ไม่ได้

3.2 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) สูงสุด ร้อยละ 16.67 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อน เช่น นักเรียน No.10 เข้าใจว่าดอกพืชทองมีทั้งเกสรตัวผู้และตัวเมีย

แต่หลังเรียนพบว่าไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจในโมดูลในระดับคลาดเคลื่อนเลย

ตารางที่ 4.3 เรื่องการถ่ายละอองเรณู

มโนมัติที่	ระดับมโนมัติ	ก่อนการจัดการเรียนรู้		หลังการจัดการเรียนรู้	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
3	CU	1	5.56	6	33.33
	PU	5	27.78	10	55.56
	PS	9	50.00	2	11.11
	AC	3	16.67	0	0.00
	NU	0	0.00	0	0.00
	รวม		18	100.00	18

4. การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การปฏิสนธิ

เมื่อเปรียบเทียบระดับความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการปฏิสนธิ ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตตามตารางที่ 4.4 พบว่า

4.1 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) สูงสุด ร้อยละ 44.44 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อนบางส่วน เช่น นั ก เรี ย น No.16 เข้าใจว่า หนูมีการปฏิสนธิเพราะหนูมีเกสรตัวเมีย ถูกต้องแต่คลาดเคลื่อน

หลังเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) สูงสุด ร้อยละ 61.11 ตัวอย่างของการแสดงความไม่สมบูรณ์ เช่น นักเรียน No. 10 เข้าใจว่าหนูมีการปฏิสนธิเพราะหนูมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

4.2 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) สูงสุด ร้อยละ 11.11 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อน เช่น นักเรียน No.9 เข้าใจว่าเฟิร์นเป็นพืชมีดอก

แต่หลังเรียนพบว่าไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจในโมดูลในระดับคลาดเคลื่อนเลย

ตารางที่ 4.4 เรื่องการปฏิสนธิ

มโนคติที่	ระดับมโนคติ	ก่อนการจัดการเรียนรู้		หลังการจัดการเรียนรู้	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
4	CU	1	5.56	6	33.33
	PU	7	38.89	11	61.11
	PS	8	44.44	1	5.56
	AC	2	11.11	0	0.00
	NU	0	0.00	0	0.00
	รวม		18	100.00	18

5. การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของดอก หลังการปฏิสนธิ

เมื่อเปรียบเทียบระดับความเข้าใจโมมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตามตารางที่ 4.5 พบว่า

5.1 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจโมมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) สูงสุด ร้อยละ 50.00 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อนบางส่วน เช่น นั ก เรี ย น No.4 เข้าใจว่าผลของพืชเปลี่ยนแปลงมาจากรังไข่เพราะรังไข่สร้างผลได้ ถูกต้องแต่คลาดเคลื่อน

หลังเรียนนักเรียนมีความเข้าใจโมมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ (CU) สูงสุด ร้อยละ 50.00 ตัวอย่างของการแสดงความสมบูรณ์ เช่น นักเรียน No. 1 เข้าใจว่าผลของพืชเปลี่ยนแปลงมาจากรังไข่เพราะเมื่อดอกได้รับการถ่ายละอองเรณู หรือได้รับการผสมเกสรเกิดการปฏิสนธิ ผนังรังไข่กลายเป็นเนื้อผลและไข่ ที่ผสมแล้วกลายเป็นเมล็ด

5.2 อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจโมมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) สูงสุด ร้อยละ 5.56 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อน เช่น นักเรียน No.17 เข้าใจว่าผลของพืชเปลี่ยนแปลงมาจากไข่

แต่หลังเรียนพบว่าไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจโมมติในระดับคลาดเคลื่อนเลย

ตารางที่ 4.5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ

มโนมติที่	ระดับมโนมติ	ก่อนการจัดการเรียนรู้		หลังการจัดการเรียนรู้	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
5	CU	1	5.56	9	50.00
	PU	7	38.89	7	38.89
	PS	9	50.00	2	11.11
	AC	1	5.56	0	0.00
	NU	0	0.00	0	0.00
	รวม		18	100.00	18

6. การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช

เมื่อเปรียบเทียบระดับความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการขยายพันธุ์พืชของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตตามตารางที่ 4.6 พบว่า

6.1 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) สูงสุด ร้อยละ 44.44 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อนบางส่วน เช่น

นักเรียน No.13 เข้าใจว่าการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีเพาะเมล็ดจะมีรากที่แข็งแรง ถูกต้องแต่คลาดเคลื่อน

หลังเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ (CU) สูงสุด ร้อยละ 61.11 ตัวอย่างของการแสดงความสมบูรณ์ เช่น นักเรียน No. 6 เข้าใจว่าพืชที่เจริญเติบโตมาจากเมล็ดจะมีรากแก้วที่แข็งแรง ช่วยยึดไม่ให้ลำต้นโค่นล้มง่าย

6.2 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) สูงสุด ร้อยละ 22.22 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อน เช่น นักเรียน No.9 เข้าใจว่าการตอกิ่งจะทำให้ได้รากที่แข็งแรง

แต่หลังเรียนพบว่าไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจในโมดูลในระดับคลาดเคลื่อนเลย

ตารางที่ 4.6 เรื่อง การขยายพันธุ์พืช

มโนมัติที่	ระดับมโนมัติ	ก่อนการจัดการเรียนรู้		หลังการจัดการเรียนรู้	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
6	CU	0	00.00	11	61.11
	PU	6	33.33	6	33.33
	PS	8	44.44	1	5.56
	AC	4	22.22	0	0.00
	NU	0	0.00	0	0.00
	รวม		18	100.00	18

7. การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

เมื่อเปรียบเทียบระดับความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตามตารางที่ 4.7 พบว่า

7.1 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) สูงสุด ร้อยละ 38.89 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อนบางส่วน เช่น

นักเรียน No.18 เข้าใจว่า ปลาสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเพราะปลามีเพศผู้และเพศเมีย ถูกต้องแต่คลาดเคลื่อน

หลังเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ (CU) สูงสุด ร้อยละ 55.56 ตัวอย่างของการแสดงความสมบูรณ์ เช่น นักเรียน No.14 เข้าใจว่าปลาสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเพราะปลามีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย

7.2 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) สูงสุด ร้อยละ 22.22 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อน เช่น นักเรียน No.11 เข้าใจว่าไฮดร่าสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

แต่หลังเรียนพบว่าไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจในโมดูลในระดับคลาดเคลื่อนเลย

ตารางที่ 4.7 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

มโนคติที่	ระดับมโนคติ	ก่อนการจัดการเรียนรู้		หลังการจัดการเรียนรู้	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
7	CU	1	5.56	10	55.56
	PU	6	33.33	7	38.89
	PS	7	38.89	1	5.56
	AC	4	22.22	0	0.00
	NU	0	0.00	0	0.00
	รวม	18	100.00	18	100.00

8. การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

เมื่อเปรียบเทียบระดับความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตามตารางที่ 4.8 พบว่า

8.1 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) สูงสุด ร้อยละ 50.00 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อนบางส่วน เช่น

นักเรียน No.4 เข้าใจว่าดาวทะเลสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยแบ่งออกเป็น 2 ถูกต้องแต่คลาดเคลื่อน

หลังเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ (CU) สูงสุด ร้อยละ 61.11 ตัวอย่างของการแสดงความสมบูรณ์ เช่น นักเรียน No.2 เข้าใจว่า ดาวทะเลสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เพราะได้สิ่งมีชีวิตใหม่ อาศัยเซลล์ร่างกาย โดยส่วนที่ขาดออกจากกันจะงอกเป็นดาวทะเลตัวใหม่ เรียกว่า การงอกใหม่

8.2 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในโมดูลทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) สูงสุด ร้อยละ 16.67 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อน เช่น นักเรียน No.18 เข้าใจว่าดาวทะเลสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

แต่หลังเรียนพบว่าไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจในโมดูลในระดับคลาดเคลื่อนเลย

ตารางที่ 4.8 เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

มโนคติที่	ระดับมโนคติ	ก่อนการจัดการเรียนรู้		หลังการจัดการเรียนรู้	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
8	CU	1	5.56	6	33.33
	PU	5	27.78	11	61.11
	PS	9	50.00	1	5.56
	AC	3	16.67	0	0.00
	NU	0	0.00	0	0.00
	รวม		18	100.00	18

9. การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ในวัฏจักรชีวิตของแมลง

เมื่อเปรียบเทียบระดับความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตามตารางที่ 4.9 พบว่า

9.1 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) สูงสุด ร้อยละ 38.89 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อนบางส่วน เช่น

นักเรียน No.5 เข้าใจว่า ตั๊กแตน และแมลงสาบมีวัฏจักรชีวิตแตกต่างกันไปจากแมลงวัน เพราะตั๊กแตนและแมลงสาบมีวัฏจักรชีวิต 4 ระยะ ถูกต้องแต่คลาดเคลื่อน

หลังเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) สูงสุด ร้อยละ 55.56 ตัวอย่างของการแสดงความไม่สมบูรณ์ เช่น นักเรียน No.10 เข้าใจว่า ตั๊กแตน และแมลงสาบมีวัฏจักรชีวิตแตกต่างกันไปจากแมลงวัน เพราะตั๊กแตน และแมลงสาบมีวงชีวิต คือไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย

9.2 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) สูงสุด ร้อยละ 33.33 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อน เช่น นักเรียน No.5 เข้าใจว่าผีเสื้อ มีวัฏจักรชีวิตที่แตกต่างไปจากแมลงวัน

หลังเรียนพบว่านักเรียนที่มีความเข้าใจในมิติในระดับคลาดเคลื่อน ร้อยละ 5.56

ตารางที่ 4.9 เรื่อง ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง

มโนคติที่	ระดับมโนคติ	ก่อนการจัดการเรียนรู้		หลังการจัดการเรียนรู้	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
9	CU	0	00.00	6	33.33
	PU	5	27.78	10	55.56
	PS	7	38.89	1	5.56
	AC	6	33.33	1	5.56
	NU	0	0.00	0	0.00
	รวม	18	100.00	18	100.00

10. การเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์

เมื่อเปรียบเทียบระดับความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์ ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตามตารางที่ 4.10 พบว่า

10.1 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) สูงสุด ร้อยละ 44.44 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อนบางส่วน เช่น นักเรียน No.16 เข้าใจว่าวิธีกำจัดวัฏจักรชีวิตของยุงลายไม่ให้แพร่เชื้อโรควิวีที่ง่ายคือระยะลูกน้ำเพราะเป็นวิธีที่ง่าย ถูกต้องแต่คลาดเคลื่อน

หลังเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) สูงสุด ร้อยละ 50.00 ตัวอย่างของการแสดงความไม่สมบูรณ์ เช่น นักเรียน No.12 เข้าใจว่า วิธีกำจัดวัฏจักรชีวิตของยุงลายไม่ให้แพร่เชื้อโรควิวีที่ง่ายคือระยะลูกน้ำเพราะขึ้นต่อจากลูกน้ำ จะเจริญเติบโตต่อไปจะเป็นตัวยุง นำไข่เลือดออก

10.2 ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในมิติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) สูงสุด ร้อยละ 11.11 ตัวอย่างการแสดงความคลาดเคลื่อน เช่น นักเรียน No.11 เข้าใจว่าวิธีกำจัดวัฏจักรชีวิตของยุงลายไม่ให้แพร่เชื้อโรควิวีที่ง่ายคือระยะลูกน้ำเพราะตายง่าย

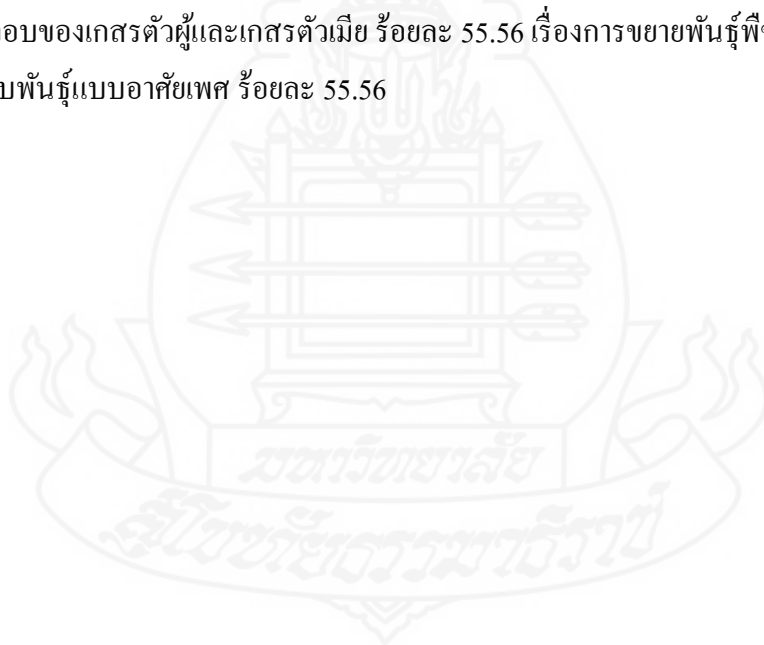
แต่หลังเรียนพบว่าไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจในมิติในระดับคลาดเคลื่อนเลย

ตารางที่ 4.10 เรื่อง การนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์

มโนมัติที่	ระดับมโนมัติ	ก่อนการจัดการเรียนรู้		หลังการจัดการเรียนรู้	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
10	CU	1	5.56	8	44.44
	PU	7	38.89	9	50.00
	PS	8	44.44	1	5.56
	AC	2	11.11	0	0.00
	NU	0	0.00	0	0.00
	รวม	18	100	18	100

สรุปผลการเปรียบเทียบระดับความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวม

จากการเปรียบเทียบระดับความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวมมี ดังนี้ ความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับที่คลาดเคลื่อนพวาก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนทุกมโนคติ ร้อยละ 5.56-33.33 หลังเรียนพบว่านักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน 1 มโนคติ คือ มโนคติ เรื่องขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลงร้อยละ 5.56 โดยความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับที่สมบูรณ์พวาก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ 7 มโนคติ ร้อยละ 5.56 ได้แก่ เรื่องหน้าที่และส่วนประกอบของดอก เรื่องการถ่ายละอองเรณู เรื่องการปฏิสนธิ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของดอก หลังการปฏิสนธิ เรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ และเรื่องการนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์ หลังเรียนพบว่านักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ มากกว่าร้อยละ 50.00 จำนวน 3 มโนคติ ได้แก่ เรื่องส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ร้อยละ 55.56 เรื่องการขยายพันธุ์พืช ร้อยละ 61.11 และเรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ร้อยละ 55.56



บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอสาระสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาจากประชากร โดยประชากรคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 30 คน โรงเรียนวัดคลองขวาง จังหวัดนนทบุรี

2) กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดประสาทรังสฤษฎ์ จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 18 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยตัวเลือกสองลำดับขั้น (Two Teir Multiple Choice Diagnostic Test) ส่วนแรกเป็นการเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก ส่วนที่สองเป็นการให้เหตุผลในการเลือกตอบตัวเลือกนั้น จำนวน 10 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความ

สอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 และมีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.31-0.60 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25-0.71 และค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84

1.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ ค่าร้อยละ และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

1.2.4 ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับที่ตลาดเคลื่อน พบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ตลาดเคลื่อนทุกมโนมติ ร้อยละ 5.56-33.33 หลังเรียนพบว่านักเรียนมีความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ตลาดเคลื่อน 1 มโนมติ คือ มโนมติ เรื่องขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง ร้อยละ 5.56 โดยความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับที่สมบูรณ์พบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ 7 มโนมติ ร้อยละ 5.56 ได้แก่ เรื่องหน้าที่และส่วนประกอบของดอก เรื่องการถ่ายละอองเรณู เรื่องการปฏิสนธิ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ เรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ และเรื่องการนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์ หลังเรียนพบว่านักเรียนมีความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ มากกว่า ร้อยละ 50.00 จำนวน 3 มโนมติ ได้แก่ เรื่องส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ร้อยละ 55.56 เรื่องการขยายพันธุ์พืช ร้อยละ 61.11 และเรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ร้อยละ 55.56

2. อภิปรายผล

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ทำให้นักเรียน มีมโนมิตทางวิทยาศาสตร์ มากขึ้นแม้จะพบว่านักเรียนบางคนไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงมโนมติ หรือเปลี่ยนแปลงมโนมติเพียงเล็กน้อย แต่นักเรียนก็สามารถแสดงเหตุผลคำตอบ ได้ใกล้เคียงกับมโนมิตทางวิทยาศาสตร์ มากขึ้น จากผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำรวจตรวจสอบ ด้วยวิธีการต่างๆ เน้นการปฏิบัติจริง จนเกิดความเข้าใจ สร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง แสดงออกตามความสามารถของแต่ละบุคคล ทั้งด้านการทำงานร่วมกัน การเสนอความคิดเห็น สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างหลากหลาย และส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ความเข้าใจที่คงทนจึงทำให้นักเรียนมีมโนมิต

ทางวิทยาศาสตร์ มากขึ้น หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ตามที่อซูเบลและ เพียเจต์ (อ้างถึงใน สุจินต์ วิชาชีรานนท์ 2544:44-50) ว่าผู้สอนไม่สามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้โดยการจัดกิจกรรม หรือสภาพการณ์ที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดความไม่สมดุล เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบและค้นพบคำตอบด้วยตนเอง จากกระบวนการจัดกิจกรรมของครู การเสริมแรงและให้กำลังใจ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E จะส่งผลให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม และสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

จากการวิจัย พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทำให้นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังนี้

มโนคติ เรื่องหน้าที่และส่วนประกอบของดอก ก่อนเรียน นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ ร้อยละ 5.56 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 22.22 และจากที่นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนร้อยละ 33.33 หลังเรียนไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนในขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) โดย การสังเกต ส่วนประกอบของดอก นักเรียนได้ร่วมกันสังเกตและเกิดการเรียนรู้ส่วนประกอบต่างๆ ของดอก เช่นกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย อีกทั้งยังได้ทราบหน้าที่ของส่วนประกอบแต่ละส่วน ก่อนเรียนนักเรียน มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าดอกชบาเป็นดอกไม้ครบส่วน หลังจากได้ร่วมกันทำการสังเกตและอภิปรายในขั้นสำรวจตรวจสอบ ส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่างๆ ประกอบการควิดิทัศน์ และรับฟังการอธิบายเพิ่มเติมจากครู นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้มีความรู้เพิ่มขึ้น

มโนคติ เรื่องส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ก่อนเรียน ไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 55.56 และจากที่นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนร้อยละ 11.11 หลังเรียนไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนในขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) โดย การสังเกต ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงจากการสังเกต ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าเกสรตัว

เมียบเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ เมื่อนักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายส่วนประกอบของดอกที่ละส่วนทำให้นักเรียนเข้าใจเพิ่มขึ้น

มโนมติ เรื่องการถ่ายละอองเรณู ก่อนเรียน นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ ร้อยละ 5.56 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 33.33 และจากที่นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนร้อยละ 16.67 หลังเรียนไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนในขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) โดยการสังเกตการงอกของละอองเรณู โดยให้นักเรียนหยดสารละลายน้ำตาลลงบนสไลด์แล้วเขี่ยอับเรณูลงบนสไลด์แล้วสังเกตทุกๆ 10 นาที จากกล้องจุลทรรศน์ แล้ววาดรูปการงอกของอับเรณูของดอกแพงพวย ทำให้นักเรียนเข้าใจและสามารถอธิบายได้

มโนมติ เรื่องการปฏิสนธิ ก่อนเรียน นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ ร้อยละ 5.56 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 33.33 และจากที่นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนร้อยละ 11.11 หลังเรียนไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนในขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) โดยการสังเกตการงอกของละอองเรณูและการปฏิสนธิ นอกจากจะให้นักเรียนได้เข้าใจถึงการถ่ายละอองเรณูแล้วยังทำให้นักเรียนมีมโนมติเกี่ยวกับการปฏิสนธิ ว่าเมื่อมีการผสมกันระหว่างเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียและจะเกิดการปฏิสนธิขึ้นภายในรังไข่ ก่อนเรียนนักเรียนมีมโนมติที่คลาดเคลื่อน นักเรียนยังอธิบายไม่ได้ว่าการปฏิสนธิหมายถึงอะไร เมื่อได้ปฏิบัติกิจกรรมนี้แล้วมีมโนมติมากขึ้น

มโนมติ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ ก่อนเรียน นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ ร้อยละ 5.56 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 50.00 และจากที่นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนร้อยละ 5.56 หลังเรียนไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนในขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) โดยการสังเกตการงอกของละอองเรณูและการปฏิสนธิ หลังจากได้ปฏิบัติกิจกรรมนี้แล้วนำไปเชื่อมโยงกับความรู้เพิ่มเติมที่ได้รับ ทำให้มีมโนมติว่า เมื่อดอกได้รับการถ่ายละอองเรณูหรือได้รับการผสมเกสรเมื่อเกิดการปฏิสนธิผนังรังไข่กลายเป็นเนื้อผล ไข่ที่ผสมแล้วกลายเป็นเมล็ด

มโนคติ เรื่องการขยายพันธุ์พืช ก่อนเรียน ไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 61.11 และจากที่นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนร้อยละ 22.22 หลังเรียนไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนในขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) โดยการปฏิบัติกิจกรรมการขยายพันธุ์พืช โดยให้นักเรียนได้ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมแล้วลงมือปฏิบัติจริง เกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืช เช่นการเพาะเมล็ด การตอนกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การโน้มกิ่ง และการเสียบยอด หลังจากนักเรียนได้ปฏิบัติจริงทำให้นักเรียนมีมโนคติเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืชมากขึ้น สามารถอธิบายได้ว่าพืชชนิดใดเหมาะสมกับการขยายพันธุ์แบบใด และสามารถบอกได้ว่าการขยายพันธุ์พืชโดยการเพาะเมล็ด พืชจะมีรากแก้วที่แข็งแรงช่วยไม่ให้ลำต้นโค่นล้มง่าย

มโนคติ เรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ก่อนเรียน มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ ร้อยละ 5.56 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 55.56 และจากที่นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนร้อยละ 22.22 หลังเรียนไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนในขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) โดย การสังเกตการสืบพันธุ์ของปลากัด โดยสังเกตพฤติกรรมการเกี่ยวพาราตี รวมถึงการก่อหวอดและการออกไข่ ทำให้นักเรียนมีมโนคติมากขึ้นสามารถอธิบายได้ว่าสัตว์ชนิดใดบ้างที่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

มโนคติ เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ก่อนเรียน มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ร้อยละ 5.56 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 33.33 และจากที่นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อนร้อยละ 16.67 หลังเรียนไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนในขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) โดย การสังเกตลักษณะของไฮดรา โดยสังเกตและวาดภาพลักษณะของไฮดราที่เห็นในสไลด์ ประกอบกับการค้นคว้าเพิ่มเติม นำมาเชื่อมโยงความรู้ที่ครูเพิ่มเติมให้ ทำให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าไฮดรามีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแตกหน่อ และสัตว์ชนิดอื่นๆที่สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เช่น อะมีบา ยูกลีนา พารามีเซียม

มโนคติ เรื่องขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง ก่อนเรียน ไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 33.33 และจากที่นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน ร้อยละ 33.33 หลังเรียนมีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน ร้อยละ 5.56 ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนในขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) โดย การศึกษาวัฏจักรชีวิตของแมลง จากการทำปฏิบัติการกรมการศึกษาค้นคว้า และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของแมลงชนิดต่างๆ ทำให้นักเรียนได้ทราบว่าแมลงแต่ละชนิดมีวัฏจักรชีวิตไม่เหมือนกัน บางชนิดมีวัฏจักรชีวิต 3 ระยะ บางชนิดมีวัฏจักรชีวิต 4 ระยะจากก่อนเรียนนักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนว่าตั๊กแตนและแมลงสาบมีวัฏจักรชีวิต 4 ระยะคล้ายกับแมลงวัน หลังจากปฏิบัติการกรมทำให้มีมโนคติมากขึ้นว่าตั๊กแตน และแมลงสาบ มีวัฏจักรชีวิต 3 ระยะ คือไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย

มโนคติ เรื่องการนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์ก่อนเรียน มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ ร้อยละ 5.56 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 44.44 และจากที่นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน ร้อยละ 11.11 หลังเรียนไม่มีนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่คลาดเคลื่อน ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนในขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) โดยการศึกษาวัฏจักรชีวิตของแมลง และจากการที่ครูให้ความรู้เพิ่มเติม นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาวัฏจักรชีวิตของแมลงแต่ละชนิด ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่นในเรื่องเกี่ยวกับการแพร่เชื้อโรคไขเลือดออก หลังการจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติ ว่าจะต้องกำจัดวัฏจักรชีวิตของยุงลายในระยะที่เป็นลูกน้ำจะกำจัดได้ง่ายและสะดวกก่อนที่จะเจริญเติบโตต่อไปเป็นตัวเต็มวัย

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญมุ่งให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองทุกขั้นตอน อย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ในการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ อย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อการพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ก่อนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ครูควรทำการสำรวจมโนคติของนักเรียนซึ่งจะทำให้ครูทราบถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียน แล้วนำมากำหนดเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยยึดลำดับขั้นตอนการสอน และเน้นขั้นตอนที่สามารถทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงมโนคติได้ตรงตามเนื้อหาที่นักเรียนยังมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนอยู่

3.1.2 เมื่อนักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน ครูควรจำแนกและจัดกลุ่มนักเรียนที่มีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในเรื่องเดียวกัน เพื่อเป็นแนวทางในการเปลี่ยนแปลงมโนคติ ซึ่งควรทำโดยเร็ว เนื่องจากถ้าปล่อยให้นักเรียนเข้าใจมโนคติคลาดเคลื่อนจะส่งผลต่อการเรียนในเนื้อหาที่เชื่อมโยงกัน ซึ่งเป็นการนำไปใช้กับนักเรียนที่ตรงกับความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ด้วย

3.1.3 จากการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E มีมโนคติที่ถูกต้องมากขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเสนอให้ครูผู้สอนนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อเป็นการลดการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนต่อไป

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ในเนื้อหาอื่นๆ ที่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนมาก เช่น การถ่ายละอองเรณู และการเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ เป็นต้น

3.2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E กับตัวแปรอื่น เช่น การคิดแก้ปัญหา ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านจิตวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3.2.3 ควรมีการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อฝึกให้นักเรียนได้พัฒนา มโนคติทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องในทุกระดับชั้น

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ (2548) *ยุทธศาสตร์การพัฒนาคเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษ* (พ.ศ.2549-2559) กรุงเทพมหานคร พิมพ์ดี
- กรนันท์ สิมลี (2550) “การเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นโดยใช้พหุปัญญากับการสืบเสาะแบบ สสวท.ที่มีต่อความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติชีววิทยา: เซลล์และการเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์และการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่4” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- เกียรติฉิม บำรุงไร (2553) “การพัฒนา มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Predicts-Observe-Explain (POE)” วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- จิรวัดน์ จวนทองรักษ์ (2546) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เพื่อแก้ใขมโนคติที่คลาดเคลื่อน เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตะพานหิน จังหวัดพิจิตร” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์
- จุฬารัตน์ ธรรมประทีป (2554) *ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่องการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีเปลี่ยนแปลงมโนคติ สำหรับครูวิทยาศาสตร์ นนทบุรี* สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ดรัลสิริ สีลาดเตา (2552) “การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- มณีกานต์ หินสอ (2549) “ความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบไหลเวียนโลหิตในร่างกายมนุษย์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูงเมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ” รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- มะลิไพ นามแสง (2554) “ความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบ PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN
(POE)” รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์
ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ทศนา เขมมณี (2550) *14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย
- ธวัชชัย คงน่วม (2550) “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมโนคติในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจ
การเรียนรู้” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- นันทิยา บุญเคลือบ (2540) *การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนว Constructivism* วารสารส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 25 (96), 11-15
- นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ (2548) “การปรับเปลี่ยนมโนคติเรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการ
เรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์” วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- นวลจิตต์ เขวกีรติพงษ์ (2556) *การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 2* ในประมวลสาระชุดวิชา
ชีววิทยาและเคมีสำหรับครู หน่วยที่ 9 นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- นวลจิตต์ เขวกีรติพงษ์ และประจวบจิตร คำจตุรัส (2555) “การนำความรู้ชีววิทยาและเคมีมา
จัดการเรียนการสอน” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาชีววิทยาและเคมีสำหรับครู* หน่วยที่ 15
นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- น้ำค้าง จันเสริม (2551) “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องงานและพลังงาน ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 บนพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้วิธี Predict-Observe-
Explain [POE]” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ประจวบจิตร คำจตุรัส (2550) “การสอนวิทยาศาสตร์” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทย
วิธีทางวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 8 นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

- ประมวล วิโย (2551) “ผลการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อน วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้เอกสารอ่านประกอบซึ่งสร้างตาม ทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติของโพสเตอร์และคณะ” ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง (2551) *การจัดการเรียนรู้เพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิด* วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับพิเศษ) 31(1) 27-35
- _____ (2553) “ผลของปัจจัยด้านจิตพิสัยและสังคมต่อการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อเปลี่ยนแปลง แนวคิดในระดับประถมศึกษา” (รายงานการวิจัย) สาขาศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ปิยวรรณ ประเสริฐไทย (2551) “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง ลำห้วยของ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- พันธ์ ทองชุมนุม (2547) *การสอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา* กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์
- พนิดานันท์ วิเศษแก้ว (2553) “การพัฒนาโมเดลทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบ POE.” วิทยานิพนธ์ปรินญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2544) *การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวน การเรียนการสอนที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิด วิธี เทคนิคการสอน* กรุงเทพมหานคร เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้น
- ไพโรจน์ เดิมเตชาพงศ์ (2550) “การศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องหน้าที่ยีน โดยใช้กรอบการตีความหลายมิติ” วิทยานิพนธ์ปรินญาการศึกษาคุุณวุฒิปบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ยุพิน ผาบจันดา (2554) “ความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่องอากาศ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE)” รายงานการศึกษาอิสระปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- รติพร ศรีลาดเลา (2551) “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- โรงเรียนวัดประสาทรังสฤษฎี (2554) รายงานการประเมินตนเอง ประจำปี 2554 ปราจีนบุรี สำนักงานธุรการ โรงเรียนวัดประสาทรังสฤษฎี
- วรรณจรรย์ มั่งสิงห์ (2537) *ปรัชญาวิทยาศาสตร์* เอกสารประกอบการสอนวิชาการเรียนรู้มนมิตทางวิทยาศาสตร์ ขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540) *CONSTRUCTIVISM* กรุงเทพมหานคร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- วรพจน์ โพธิ์พันธ์ไม้ (2556) “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีเปลี่ยนแปลงมนมิตร่วมกับการใช้ผังมนมิตที่มีต่อมนมิตทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดนครราชสีมา” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ศิริเดช สุชีวะ (2538) *การวิจัยมนมิตที่คลาดเคลื่อน จุลสารการทดสอบอันดับที่ 2* กรุงเทพมหานคร ศูนย์ทดสอบทางการศึกษา ร่วมกับศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน* กรุงเทพมหานคร องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- _____ (2546) *แนวการสอนวิทยาศาสตร์ ว. 017 โครงการวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต* กรุงเทพมหานคร ครูสภาลาดพร้าว
- _____ (2550) *คู่มือคู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ครูสภาลาดพร้าว
- สิทธิพล ใจเย็น (2550) “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์พืชชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

- สุจินต์ วิสาริรานนท์ (2544) “การสอนวิทยาศาสตร์” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 8 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____. (2538) *แนวโน้มการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์* เอกสาร
ประกอบการบรรยายและสัมมนา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สุธี ศรศักดิ์ (2552) “ผลการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้เทคนิคการ
รู้คิด และการเรียนรู้ตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และการคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่
มีผลการเรียนที่แตกต่างกัน” ปรินญาปรัชญาคุญ์บัณฑิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สุวิทย์ มูลคำ (2547) *กลยุทธ์การสอนคิดเชิงมโนทัศน์* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร ภาพพิมพ์
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2547) *21 วิธีเพื่อการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาการคิด* กรุงเทพมหานคร
ภาพพิมพ์
- เสาวลักษณ์ เหลืองดี (2552) “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความเข้าใจ
มโนคติและความพึงพอใจ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแสงและการเกิดภาพ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- อัจฉรา ไชยศรี (2552) “ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดย
ใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ” วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย บัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- Ebrahim (2004) “Method of the learning cycle :A Better Warranty for Students Understanding”
Science Education Kuwait.
- Eisenkraft, Arthur (2003) “Expanding the 5E Model,” The Science Teacher.
- Joyce B. & Weil M. (1996) *Model of teaching*, 5th ed. Boston : Allyn and Bacon.
- Mungsing W. (1993) “Student’s Alternative Conception about Genetics and The Use of Teaching
Strategies for Conceptual Change” Doctor of Philosophy University of Alberta
Edmonton, Alberta.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ



รายนามผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. ดร. สมศักดิ์ ฮดโท | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 |
| 2. นางจรรุณา รัตนปรีชาชัย | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 |
| 3. นางสาวจรรุวรรณ งามวงศ์ | ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนวัดระเบาะไผ่ จังหวัดปราจีนบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปราจีนบุรี
เขต1 |



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

เรื่อง ส่วนต่างๆ ของดอก

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระการเรียนรู้

- หน้าที่และส่วนประกอบของดอกไม้
- ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย
- ประเภทของดอกแบ่งตามส่วนประกอบของดอก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุส่วนประกอบของดอกและหน้าที่ของแต่ละส่วนได้ (K)
2. สังเกตและสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับประเภทของดอกแบ่งตามส่วนประกอบของดอกได้ (K)
3. บอกลักษณะสำคัญส่วนประกอบเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียได้ (K)
4. จำแนกประเภทของดอกแบ่งตามส่วนประกอบของดอกได้ (P)
5. สามารถสื่อสารและนำความรู้เรื่องส่วนต่าง ๆ ของดอกไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P)
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (A)

สาระสำคัญ

ดอกของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน ดอกของพืชบางชนิดมีสีอันสวยงาม บางชนิดมีกลิ่นหอม บางชนิดมีน้ำหวาน สิ่งเหล่านี้ดอกใช้เป็นการดึงดูดแมลงให้มาตอมเพื่อช่วยในการผสมเกสร ดอกของพืชประกอบด้วยส่วนต่างๆ 4 ส่วน ดังนี้

1. กลีบเลี้ยง มีหน้าที่ เป็นส่วนที่อยู่ด้านนอกสุด มักมีสีเขียว ทำหน้าที่ ช่วยห่อหุ้มส่วนของดอกในขณะที่ดอกยังอ่อนอยู่เพื่อป้องกันอันตรายจากแมลง
2. กลีบดอก เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากกลีบเลี้ยง มักมีสีสวยงาม ทำหน้าที่ห่อหุ้มเกสรขณะที่เกสรยังอ่อนอยู่ และกลิ่นหอม เพื่อช่วยล่อแมลงให้มาช่วยผสมเกสร
3. เกสรตัวผู้ เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากกลีบดอก มักมีอยู่หลายอัน ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้

4. เกสรตัวเมีย มีหน้าที่ สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย

ดอกชนิดใดที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน จะเรียกว่าดอกครบส่วน ถ้าขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไปจะเรียกว่าดอกไม้ครบส่วน ดอกที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน เรียกว่าดอกสมบูรณ์เพศ ส่วนดอกที่มีเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียอย่างใดอย่างหนึ่ง เรียกว่าดอกไม้สมบูรณ์

เพศเกสรตัวผู้ เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบดอกเข้าไป เป็นอวัยวะสร้างเซลล์ สืบพันธุ์เพศผู้ของพืชเกสรตัวผู้ประกอบด้วย

1. อับละอองเรณู ซึ่งมีละอองเรณูอยู่ภายในมีลักษณะเป็นวงรีหรือวงรี และภายในละอองเรณูมีเซลล์สืบพันธุ์ จะอยู่ในระดับที่สูงกว่าเกสรตัวเมีย

2. ก้านชูอับละอองเรณู

เกสรตัวเมีย เป็นส่วนที่อยู่ชั้นในสุด ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย

1. ยอดเกสรตัวเมีย คือ ส่วนปลายสุดของก้านเกสรตัวเมีย มีลักษณะเป็น ปุ่ม มีขนหรือของเหลวเหนียวๆ สำหรับจับละอองเรณูที่ปลิวมา หรือแมลงพามา

2. ก้านเกสรตัวเมีย คือ ส่วนที่อยู่ต่อกจากยอดเกสรตัวเมียลงมา มีลักษณะ เป็นท่อยาวเรียวยาวลงมาถึงรังไข่

3. รังไข่ คือ ส่วนที่อยู่ติดกับฐานรองดอกมีลักษณะพองโตออกเป็น กระเปาะ

4. ออวูล คือ ส่วนที่เรียงอยู่ในรังไข่มีลักษณะเป็นเม็ดกลม ๆ เล็ก ๆ สีขาวนวล

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)

- ครูให้นักเรียนแต่ละคนยกตัวอย่างช่อดอกไม้ที่รู้จักคนละ 1 ชนิด แล้วถามนักเรียนว่า
 - ดอกไม้ที่ยกตัวอย่างมีสีอะไรบ้าง
 - ทำไมดอกไม้เหล่านี้จึงมีสีที่สวยงาม
 - ดอกไม้ที่ยกตัวอย่างมีกลิ่นหรือไม่ ถ้ามีกลิ่นๆ เป็นอย่างไร
 - ดอกไม้แต่ละชนิดมีส่วนประกอบอะไรบ้าง
- นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับดอกไม้ที่เพื่อนๆ ช่วยกันยกตัวอย่าง

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)

- ครูนำดอกไม้สด 2-3 ชนิดเข้ามาในชั้นเรียน แล้วถามนักเรียนว่าเป็นดอกอะไร
- นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม ครูถามต่อนักเรียนเคยสังเกตหรือไม่ว่าดอกไม้มีส่วนประกอบอะไรบ้าง ดอกไม้แต่ละชนิดมีส่วนประกอบเหมือนหรือแตกต่างกัน
- นักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบ ตามประสบการณ์ของนักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore)

1. ครูนำอภิปรายว่าพืชเมื่อมีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะออกดอก ดอกไม้เป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ของพืช
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมเรื่อง สังเกตส่วนประกอบของดอก แต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ดังนี้
 - สมาชิกในกลุ่มช่วยกันนำดอกไม้ที่หาได้มาสังเกตส่วนประกอบ
 - สังเกตลักษณะของกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย แล้วบันทึกผล
 - สังเกตว่า ดอกชนิดใดมีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน ดอกชนิดใดมีส่วนประกอบไม่ครบ ดอกชนิดใดบ้างมีเกสรตัวผู้ ดอกชนิดใดมีเกสรตัวเมีย และดอกชนิดใดมีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลจากการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม ต่อไปนี้
 - ดอกไม้ที่นำมาสังเกตมีส่วนประกอบอะไรบ้าง
 - ดอกไม้ชนิดใดบ้างมีส่วนประกอบของดอกครบส่วน
 - ส่วนประกอบใดของดอกไม้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม ว่า ดอกของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน ดอกของพืชบางชนิดมีสี สีสันสวยงาม บางชนิดมีกลิ่นหอม บางชนิดมีน้ำหวาน สิ่งเหล่านี้ดอกไม้ใช้เป็นการดึงดูดแมลงให้มาตอมเพื่อช่วยในการผสมเกสร ดอกของพืชประกอบด้วยส่วนต่างๆ 4 ส่วน ดังนี้ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย ดอกชนิดใดที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน จะเรียกว่าดอกครบส่วน ถ้าขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไปจะเรียกว่าดอกไม้ครบส่วน ดอกที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน เรียกว่าดอกสมบูรณ์เพศ ส่วนดอกที่มีเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียอย่างใดอย่างหนึ่ง เรียกว่าดอกไม้สมบูรณ์เพศ

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate)

1. ครูเปิดวิดีโอทัศน์ให้นักเรียนดูภาพดอกไม้ เช่น (ดอกหน้าวัว ดอกคริสต์มาส ดอกเฟื่องฟ้า ดอกคอนย่าดอกพุดตาน หัวปลี)
2. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ส่วนใด ของแต่ละดอกเรียกว่าอย่างไร ส่วนใดคือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรมมีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
2. นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง
3. นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบของดอกไม้ และส่วนประกอบของดอกไม้ทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ โดยร่วมกันสรุปเป็นผังมโนทัศน์

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend)

ให้นักเรียนสังเกต รวบรวมรายชื่อดอกไม้ที่มีลักษณะแปลกไปจากดอกไม้โดยทั่วไปแล้ว จัดหมวดหมู่ดอกครบส่วน ดอกไม่ครบ ดอกสมบูรณ์เพศ และดอกไม้สมบูรณ์เพศ นำส่งครู นอกเวลาเรียน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ดอกไม้ในบริเวณโรงเรียน เช่นดอกชบา ดอกเฟื่องฟ้า ดอกกุหลาบ
2. ใบกิจกรรม เรื่องสังเกตส่วนประกอบของดอก
3. แบบเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ป. 5
4. อินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. ตรวจผลงาน	ใบกิจกรรมเรื่องสังเกตส่วนประกอบของดอก	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

ชื่อ..... เลขที่..... ชั้น ป. 5

ใบกิจกรรม

เรื่อง สังเกตส่วนประกอบของดอก

คำสั่ง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

1. แบ่งนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน
2. สมาชิกแต่ละคนช่วยกันนำดอกไม้มาสังเกตส่วนประกอบต่างๆ
3. สังเกตลักษณะของกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมียของแต่ละดอก บันทึก

ข้อมูล

4. นำเสนอข้อมูล อภิปราย วิเคราะห์ และสรุปผลการสังเกตร่วมกัน

ตารางบันทึกผล

ชื่อดอกไม้	ส่วนประกอบของพืช				ประเภทของดอก			
	กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรเพศผู้	เกสรเพศเมีย	ดอกครบส่วน	ดอกไม้ครบส่วน	ดอกสมบูรณ์เพศ	ดอกไม้สมบูรณ์เพศ
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								

สรุป

.....

.....

.....

คำถามประกอบกิจกรรม

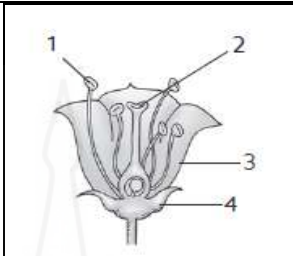
1. ดอกไม้ชนิดใดบ้างมีส่วนประกอบของดอกครบส่วน
.....
2. ส่วนประกอบใดของดอกไม้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์
.....
3. นักเรียนได้ประโยชน์อะไรจากการปฏิบัติกิจกรรมนี้
.....



ภาคผนวก ค
แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์



มโนคติที่ 2 ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

ข้อที่	แบบทดสอบ				
2	<div data-bbox="743 495 1037 750" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="384 757 1034 797">ส่วนประกอบของดอกหมายเลขใดทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่</p> <table data-bbox="384 817 1114 913" style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">ก. หมายเลข 4</td> <td style="width: 50%;">ข. หมายเลข 3</td> </tr> <tr> <td>ค. หมายเลข 2</td> <td>ง. หมายเลข 1</td> </tr> </table> <p data-bbox="384 965 1378 1115">เพราะ.....</p>	ก. หมายเลข 4	ข. หมายเลข 3	ค. หมายเลข 2	ง. หมายเลข 1
ก. หมายเลข 4	ข. หมายเลข 3				
ค. หมายเลข 2	ง. หมายเลข 1				

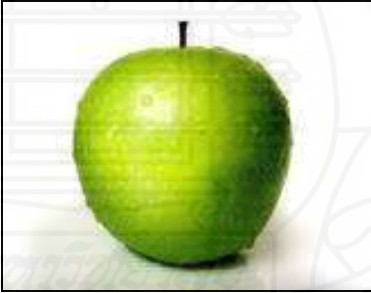
มโนคติที่ 3 การถ่ายละอองเรณู

ข้อที่	แบบทดสอบ				
3	<p data-bbox="384 1435 1273 1534">ธิดาปลูกต้นฟักทองไว้ พบว่าฟักทองออกดอกเต็มต้นแต่ไม่ติดลูกเลย ธิดาควรตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร</p> <table data-bbox="384 1550 1038 1769" style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">ก. ไม่มีแมลงมาช่วยผสมเกสร</td> </tr> <tr> <td>ข. ดอกฟักทองทั้งหมดเป็นดอกที่มีแต่เกสรตัวผู้</td> </tr> <tr> <td>ค. ดอกฟักทองทั้งหมดเป็นดอกที่มีแต่เกสรตัวเมีย</td> </tr> <tr> <td>ง. ดอกฟักทองเป็นดอกที่ไม่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย</td> </tr> </table> <p data-bbox="384 1812 1362 1964">เพราะ.....</p>	ก. ไม่มีแมลงมาช่วยผสมเกสร	ข. ดอกฟักทองทั้งหมดเป็นดอกที่มีแต่เกสรตัวผู้	ค. ดอกฟักทองทั้งหมดเป็นดอกที่มีแต่เกสรตัวเมีย	ง. ดอกฟักทองเป็นดอกที่ไม่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย
ก. ไม่มีแมลงมาช่วยผสมเกสร					
ข. ดอกฟักทองทั้งหมดเป็นดอกที่มีแต่เกสรตัวผู้					
ค. ดอกฟักทองทั้งหมดเป็นดอกที่มีแต่เกสรตัวเมีย					
ง. ดอกฟักทองเป็นดอกที่ไม่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย					

มโนคติที่ 4 การปฏิสนธิ

ข้อที่	แบบทดสอบ
4	<p>การปฏิสนธิจะเกิดขึ้นกับพืชชนิดใด</p> <p>ก. มอส ค. หญ้า</p> <p>ข. เฟิร์น ง. ปรง</p> <p>เพราะ.....</p>

มโนคติที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ

ข้อที่	แบบทดสอบ
5	<p style="text-align: center;"></p> <p>จากภาพ ผลของพืชเปลี่ยนแปลงมาจากส่วนใดของดอก</p> <p>ก. ไข่ ค. ละอองเรณู</p> <p>ข. รังไข่ ง. อับละอองเรณู</p> <p>เพราะ.....</p>

มโนคติที่ 6 การขยายพันธุ์พืช

ข้อที่	แบบทดสอบ
6	การขยายพันธุ์พืช โดยวิธีใดที่ลำต้นของพืชมีความแข็งแรงทนทาน ไม่โค่นล้มง่าย ก. การตอนกิ่ง ข. การปักชำ ค. การเพาะเมล็ด ง. การโน้มกิ่ง เพราะ.....

มโนคติที่ 7 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

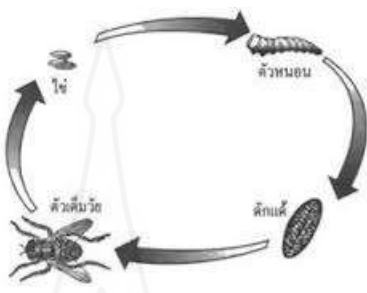
ข้อที่	แบบทดสอบ
7	สัตว์ชนิดใดมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ก. ปลา ข. ไส้จระ ค. ยุกลิณา ง. พารามีเซียม เพราะ.....

มโนคติที่ 8 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

ข้อที่	แบบทดสอบ
8	<div data-bbox="699 555 1066 857" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="384 920 751 965">จากภาพเป็นการสืบพันธุ์แบบใด</p> <p data-bbox="384 983 580 1021">ก. แบบอาศัยเพศ</p> <p data-bbox="959 983 1182 1021">ข. แบบไม่อาศัยเพศ</p> <p data-bbox="384 1039 580 1077">ค. แบบแตกหน่อ</p> <p data-bbox="959 1039 1182 1077">ง. แบ่งออกเป็นสอง</p> <p data-bbox="384 1128 1362 1167">เพราะ.....</p> <p data-bbox="384 1200 1362 1238">.....</p> <p data-bbox="384 1256 1362 1294">.....</p>



มโนคติที่ 9 ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของแมลง

ข้อที่	แบบทดสอบ
9	 <p>สัตว์ในข้อใดมีวัฏจักรชีวิตแตกต่างไปจากแผนภาพ</p> <p>ก. ยุง แมลงวัน ข. ผีเสื้อ ผี</p> <p>ค. ตั๊กแตน แมลงสาบ ง. แมลงช้าง</p> <p>เพราะ.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

มโนคติที่ 10 การนำความรู้เรื่องวัฏจักรชีวิตของแมลงไปใช้ประโยชน์

ข้อที่	แบบทดสอบ
10	<p>การรณรงค์ป้องกันโรคไข้เลือดออก ของกระทรวงสาธารณสุข โดยการกำจัดวัฏจักรชีวิตของยุงลายไม่ให้แพร่เชื้อโรค ในขั้นใดที่ง่าย และสะดวก</p> <p>ก. ไข่ ข. ตัวโม่ง</p> <p>ค. ลูกอ๊อด ง. ลูกน้ำ</p> <p>เพราะ.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>



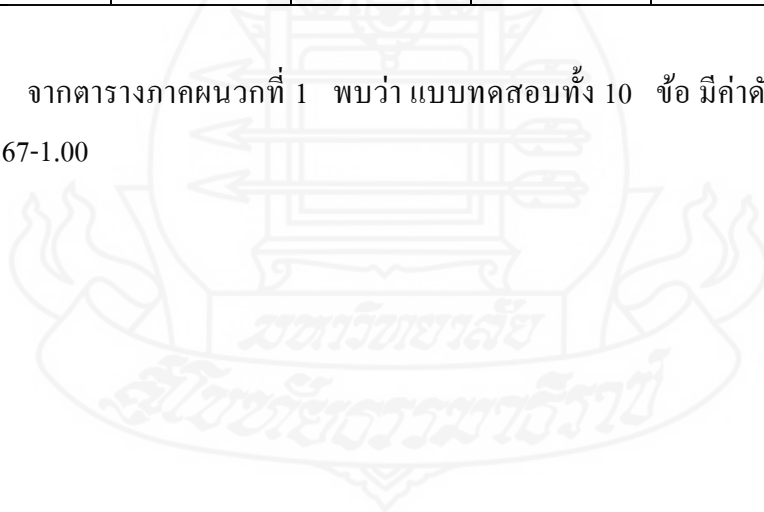
ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

ตารางภาคผนวกที่ 1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณา
แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

แบบทดสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum X$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	3	1
2	+1	+1	+1	3	1
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1
6	+1	+1	+1	3	1
7	0	+1	+1	2	0.67
8	+1	0	+1	2	0.67
9	+1	+1	+1	3	1
10	+1	+1	0	2	0.67

จากตารางภาคผนวกที่ 1 พบว่า แบบทดสอบทั้ง 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่าง 0.67-1.00



ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต โดยการจำแนกเป็นรายข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.58	0.37
2	0.37	0.28
3	0.31	0.43
4	0.50	0.33
5	0.48	0.48
6	0.60	0.25
7	0.43	0.45
8	0.41	0.17
9	0.55	0.71
10	0.40	0.42

จากตารางภาคผนวกที่ 2 พบว่า แบบทดสอบทั้ง 10 ข้อ มีค่าความยาก ระหว่าง 0.31-0.60 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.71 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับเท่ากับ 0.84

ภาคผนวก จ
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล



ตารางภาคผนวกที่ 3 แนวทางการพิจารณาคำตอบเพื่อตรวจให้คะแนน เรื่องการสืบพันธุ์
ของสิ่งมีชีวิต

มโน มติที่	ระดับ มโนมติ	แนวทางการพิจารณาคำตอบ
1	CU	ดอกชบาเป็นดอกที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย ซึ่งเรียกว่า ดอกครบส่วน
	PU	ดอกชบาเป็นดอกครบส่วนแต่ไม่อธิบายองค์ประกอบว่าประกอบด้วยส่วนใดบ้าง
	PS	คำตอบถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือกคำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ
	AC	คำตอบแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด
	NU	คำตอบไม่ตรงกับคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม
2	CU	หมายเลข 2 คือเกสรตัวเมีย เนื่องจากมีรังไข่ที่ สร้างเซลล์สืบพันธุ์คือ เซลล์ไข่
	PU	หมายเลข 2 คือเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
	PS	คำตอบถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือกคำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ
	AC	คำตอบแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด
	NU	คำตอบไม่ตรงกับคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม
3	CU	ดอกที่มีแต่เกสรตัวผู้หรือดอกเพศผู้ไม่มีรังไข่ การติดลูกต้องอาศัยผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย แต่ดอกพิททองน่าจะมีแต่ตัวผู้ทำให้ไม่สามารถเกิดการปฏิสนธิและเกิดเป็นผลได้
	PU	เป็นดอกที่ไม่มีเกสรตัวเมีย
	PS	คำตอบถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือกคำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ
	AC	คำตอบแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด
	NU	คำตอบไม่ตรงกับคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม

ตารางภาคผนวกที่ 3 แนวทางการพิจารณาคำตอบเพื่อตรวจให้คะแนน เรื่องการสืบพันธุ์
ของสิ่งมีชีวิต

มโน มติที่	ระดับ มโนมติ	แนวทางการพิจารณาคำตอบ
4	CU	หญ้าเป็นพืชมีดอก จึงมีการผสมกันระหว่างเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย หลังจากนั้นก็เกิดการปฏิสนธิภายในรังไข่เป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัย เพศ
	PU	หญ้าเป็นพืชมีดอก
	PS	คำตอบถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือก คำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ
	AC	คำตอบแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด
	NU	คำตอบไม่ตรงกับคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม
5	CU	เมื่อดอกได้รับการถ่ายละอองเรณู หรือได้รับการผสมเกสรเกิดการปฏิสนธิ หรือไม่ก็ได้ ผนังรังไข่กลายเป็นเนื้อผล(Pericarp) และไข (Oules) ที่ผสม แล้วกลายเป็นเมล็ด (Seed)
	PU	ผนังรังไข่จะกลายเป็นเนื้อผล
	PS	คำตอบถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือก คำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ
	AC	คำตอบแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด
	NU	คำตอบไม่ตรงกับคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม
6	CU	ต้นที่เกิดจากการเพาะเมล็ด จะมีรากแก้วช่วยยึดไม่ให้ลำต้น โคนล้มง่าย
	PU	ต้นที่เกิดจากการเพาะเมล็ดจะมีรากที่แข็งแรง
	PS	คำตอบถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือก คำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ
	AC	คำตอบแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด
	NU	คำตอบไม่ตรงกับคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม

ตารางภาคผนวกที่ 3 แนวทางการพิจารณาคำตอบเพื่อตรวจให้คะแนน เรื่องการสืบพันธุ์
ของสิ่งมีชีวิต

มโน มติที่	ระดับ มโนมติ	แนวทางการพิจารณาคำตอบ
7	CU	ปลาเกิดหรือผลิตปลาตัวใหม่ โดยมีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
	PU	ปลามีการผสมกันระหว่างเพศผู้และเพศเมีย
	PS	คำตอบถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือกคำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ
	AC	คำตอบแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด
	NU	คำตอบไม่ตรงกับคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม
8	CU	เป็นการได้สิ่งมีชีวิตใหม่ โดยไม่อาศัยเซลล์สืบพันธุ์ แต่อาศัยเซลล์ร่างกายตั้งเป็นการสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่ จากสิ่งมีชีวิตเดิม โดยส่วนที่ขาดออกจากกันจะงอกเป็นดาวทะเลตัวใหม่ เรียกว่าการงอกใหม่
	PU	ดาวทะเลสืบพันธุ์โดยการงอกใหม่
	PS	คำตอบถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือกคำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ
	AC	คำตอบแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด
	NU	คำตอบไม่ตรงกับคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม
9	CU	ตึกแตก และแมลงสาบ มีวัฏจักรชีวิต 3 ชั้น คือ ไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย
	PU	ตึกแตก และแมลงสาบ มีวัฏจักรชีวิต 3 ชั้น
	PS	คำตอบถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือกคำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ
	AC	คำตอบแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด
	NU	คำตอบไม่ตรงกับคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม

ตารางภาคผนวกที่ 3 แนวทางการพิจารณาคำตอบเพื่อตรวจให้คะแนน เรื่องการสืบพันธุ์
ของสิ่งมีชีวิต

มโน มติที่	ระดับ มโนมติ	แนวทางการพิจารณาคำตอบ
10	CU	ขึ้นต่อจากลูกน้ำ จะเจริญเติบโตต่อไปจะเป็นตัวยุง ซึ่งแพร่เชื้อโรค ใช้เลือดออกเนื่องจากลูกน้ำยุงลายในภาชนะขังน้ำต่างๆทั้งที่อยู่ภายในและ นอกบ้านเป็นระยะที่มองเห็นชัดและสามารถกำจัดได้ง่าย
	PU	ก่อนจะเจริญเติบโตไปเป็นยุง
	PS	คำตอบถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือเลือก คำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ
	AC	คำตอบแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด
	NU	คำตอบไม่ตรงกับคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางนิสากร บริบูรณ์
วัน เดือน ปีเกิด	27 ตุลาคม 2513
สถานที่เกิด	อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี
ประวัติการศึกษา	ค.บ. วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ (ในพระบรมราชูปถัมภ์) พ.ศ. 2536
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดประสาทรังสฤษฏี ตำบลหนองแสง อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

