



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

อำพร ฟ้าห่วน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT OF GRADE 9
STUDENTS BY USING INQUIRY CYCLES (5E) IN GENETIC
INHERITANCE

AMPORN FAHUAN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
MAJOR IN SCIENCE EDUCATION
FACULTY OF SCIENCE
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2020
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์และความเมตตาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร พรไตร อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ และคอยสนับสนุนให้กำลังใจ ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้อย่างใกล้ชิดมาโดยตลอด นับตั้งแต่เริ่มต้นจน สำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กานต์ตะวัน วุฒิเสลา คณะกรรมการสอบที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณคณาจารย์และบุคลากร เจ้าหน้าที่ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีทุกท่าน ที่กรุณาให้ความรู้และให้คำปรึกษาที่ดีตลอด ระยะเวลาของการศึกษาในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ขอขอบพระคุณ คุณครูกรวีร์ วงศ์รัตนชัย คุณครูบุญรัตน์ กัณหาไธสงค์ ที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ คณะผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร ตลอดจนคุณครูสมัย นามขารี ที่ให้ คำปรึกษา แนะนำพร้อมทั้งเป็นกำลังใจและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

สุดท้ายนี้ขอโน้มระลึกถึงพระคุณบิดามารดา คุณครูผู้เกษียณ พี่น้องร่วมรุ่นวิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิตรุ่นที่ 12 ตลอดจนเพื่อนครูทุกท่านที่คอยเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนการศึกษาและ ทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและกำลังอันดีเยี่ยมจากทุกท่าน จึงขอกราบ ขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้

อำพร ฟ้าห่วน

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
- ผู้วิจัย : อำพร ฟ้าห่วน
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร พรไตร
- คำสำคัญ : การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม, การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน (<g>) กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 39 คน โรงเรียนจตุรัสวิทยาคาร อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ และการทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ ร้อยละ 84.82/82.24 และ 72.36 ตามลำดับ นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (ร้อยละ 82.24) สูงวกว่าก่อนเรียน (ร้อยละ 35.77) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยยกกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากระดับไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำไปสู่ระดับดีเยี่ยม และนักเรียนทั้งชั้นมีความก้าวหน้าทางการเรียน (<g>) เท่ากับ 0.7236 จัดเป็นความก้าวหน้าอยู่ในระดับสูง

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT OF GRADE 9 STUDENTS BY USING INQUIRY CYCLES (5E) IN GENETIC INHERITANCE
AUTHOR : AMPORN FAHUAN
DEGREE : MASTER DEGREE OF SCIENCE
MAJOR : SCIENCE EDUCATION
ADVISOR : ASST. PROF. SUPAPORN PORNTRAI, Ph.D.
KEYWORDS : GENETIC INHERITANCE, 5E INQUIRY LEARNING, LEARNING ACHIEVEMENT

The objectives of this research were to 1) study the efficiency and effectiveness index of an inquiry-cycles-based 5-step (5E) lesson plan on genetic inheritance, 2) compare the student learning achievement before and after learning, and 3) study the students' average normalized gain (<g>). The sample consisted of 39 grade 9 students in the second semester of 2562 at the Chaturatwittayakarn School, obtained by random cluster sampling. The research instruments included 5 lesson plans and an achievement test with 40 multiple-choice questions (4 choices per question). The process consisted of a pre-test examination, learning management using the lesson plans that were developed, and a post-test examination. The research found that the efficiency (E1/E2) of the 5-step inquiry-cycles-based (5E) learning management was 84.82/82.24 and the effectiveness index was 72.36 respectively. The students improved their learning achievement from a low level of 35.77% (pre-test) to an excellent level of 82.24% (post-test) at a statistically significant level of .05. The average normalized gain (<g>) was 0.7236, categorized as a high level of progress.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัย	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น	8
2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	21
2.3 การหาประสิทธิภาพ	28
2.4 ความก้าวหน้าทางการเรียน (Normalized Gain)	29
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 รูปแบบการวิจัย	44
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	44
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	46
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	53
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	53
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	54

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้	59
4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	61
4.3 ความก้าวหน้าทางการเรียน	64
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล	60
5.2 อภิปรายผล	70
5.3 ข้อเสนอแนะ	76
เอกสารอ้างอิง	78
ภาคผนวก	
ก แผนผังความคิด (Mind mapping) สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้	89
ข รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย	91
ค ค่า IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้	93
ง แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์	95
จ คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	126
ฉ ค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) ของแผนการจัดการเรียนรู้	144
ช ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้	146
ซ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	150
ฅ ค่าความก้าวหน้าทางการเรียน (Normalized gain)	158
ประวัติผู้วิจัย	168

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	บทบาทของครูผู้สอนในแต่ละชั้นตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น	13
2.2	บทบาทของผู้เรียนในแต่ละชั้นตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น	15
3.1	กิจกรรมการเรียนรู้หลักในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	49
3.2	โครงสร้างแบบทดสอบ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	51
3.3	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551	54
4.1	วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้	60
4.2	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง	62
4.3	วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนแบบบรรยายเนื้อหาตามแผนการจัดการเรียนรู้	67
ค.1	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ (IOC)	94
จ.1	ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยาก และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง	127
ฉ.1	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	145
ช.1	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้	147
ช.2	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) รายบุคคล	148
ช.1	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	151
ช.2	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	153
ช.3	วิเคราะห์สถิติค่าที่ของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	155
ช.4	วิเคราะห์สถิติค่าที่ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและ หลังเรียนทั้งชั้นและภายในกลุ่ม	155
ช.5	ระดับคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายบุคคล ก่อนเรียนและหลังเรียน	156
ฉ.1	ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้น	159
ฉ.2	ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนรายกลุ่ม	161
ฉ.3	ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนรายแผนการจัดการเรียนรู้	164
ฉ.4	ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนรายข้อ	166

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	การจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้	12
3.1	ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้	48
3.2	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	52
4.1	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	60
4.2	ระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	61
4.3	คะแนนร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายกลุ่ม	63
4.4	คะแนนร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายแผนการจัดการเรียนรู้	64
4.5	ดัชนีความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนรายบุคคล	65
4.6	ดัชนีความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนรายกลุ่ม	66
4.7	การเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนรายแผนการจัดการเรียนรู้	67
4.8	เปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนเฉลี่ยรายข้อ	68
ก.1	แผนผังความคิด สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 5 แผน	90

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาของประเทศ โดยประเทศไทยเป็นอีกประเทศหนึ่งที่กำลังพัฒนาจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ทุกคนต้องพัฒนาในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทั้งทางเศรษฐกิจ สังคมและความก้าวหน้าทางวิทยาการ เพราะวิทยาศาสตร์เป็นวิวัฒนาการของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ มนุษย์จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ในการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ควรพัฒนาทั้งด้านความรู้ กระบวนการและเจตคติที่ดีและส่งเสริมให้ทุกคนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กระตุ้นให้เกิดความสงสัยใคร่รู้ เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ รอบตัว มีความมุ่งมั่นที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ สามารถสื่อสารข้อมูลและนำสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554 (ก)) วิทยาศาสตร์จึงช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาระบบวิธีคิด คิดเป็นเหตุเป็นผล คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และสามารถตัดสินใจและตรวจสอบโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพราะปัจจุบันความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา และสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนการสอนจึงไม่ได้อยู่แค่เพียงการจัดการเรียนการสอนตามเนื้อหาตำราเท่านั้น หากแต่ครูผู้สอนต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิด "ความใฝ่รู้" ตลอดจนการส่งเสริมให้รู้จัก "ค้นหาความรู้" "วิเคราะห์" และ "แลกเปลี่ยนเรียนรู้" เพื่อให้เกิดความเข้าใจและมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น (เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม, 2556; พูนสุข อุดม, 2553) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ เพื่อขยายและต่อยอดความรู้ที่มีอยู่ให้กับผู้เรียนในการค้นหาความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ เน้นการศึกษาในเรื่องความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์

เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน การจัดกระบวนการเรียนรู้จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) ดังนั้นวิทยาศาสตร์จึงเป็นศาสตร์สาขาหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

การจัดการเรียนสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ผู้เรียนส่วนใหญ่เชื่อว่าเป็นวิชาที่ซับซ้อน เข้าใจยากและเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้ง่าย เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมไม่สามารถทดลองให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ (Keles and Kefeli, 2010) อีกทั้งครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบที่ไม่หลากหลาย และโดยส่วนใหญ่ยังเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นการท่องจำมากกว่าการคิด เน้นเนื้อหาแบบบรรยายมากกว่าเน้นกระบวนการ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้น้อยลง ขาดสื่อการสอนและกิจกรรมที่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียน ขาดความสนใจในกิจกรรม และผู้เรียนยังขาดเจตคติที่ดีต่อการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ (เสาวลักษณ์ หล้าสิงค์, 2558) ซึ่งในการพัฒนาและส่งเสริมผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนจำเป็นต้องพยายามแสวงหาวิธีการใด ๆ ที่จะช่วยในการเรียนรู้หรือใช้วิธีการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่ครูผู้สอนพยายามถ่ายทอดแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ซึ่งอาจจะอาศัยการพัฒนาแบบการจัดการเรียนการสอนรวมทั้งกิจกรรมที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนในการเรียนการสอนในชั้นเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น (กัญญาณี ไบเนียม และมะยูโซ๊ะ กูโน, 2558) ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ อันเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ทีศนา แคมมณี, 2555) โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้คิด ปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย แนวทางดังกล่าวถูกพัฒนาโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เรียกว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

จากการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการและแนวคิดของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น พบว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทำให้ผู้เรียนเกิดความคิด แก้ปัญหา และได้ลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นผู้ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน เช่น การสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุป อภิปรายโต้แย้งข้อมูล การทำงานร่วมกับผู้อื่น และกระตุ้นความสนใจจัดสภาพบรรยากาศหรือสถานการณ์ที่หลากหลาย (สุภาพร พรไตร, 2559; สุภาพร พรไตร และโรสลีนา อาแวหามะ, 2561) ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นการอธิบายและลงข้อมูลสรุป (Explanation) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นการประเมินผล (Evaluation) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554 (ข); สกุลมุลแสดง, 2554) จากขั้นตอนดังกล่าวสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิดของตนเอง โดยผ่านสื่อและกิจกรรมที่หลากหลาย มีการจัดการเรียนรู้โดยสร้างจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้และความเข้าใจที่มีอยู่เดิม อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า และสามารถในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ

จากงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับสูงขึ้นไป (กัญญานิมิต มะกรุดอินทร์, 2561; วรวิมล ศรีโพธิ์ และสุภาพร พรไตร, 2557; วรณภา วังคะฮาด และสุภาพร พรไตร, 2558; อรุณี จันทร์หอม, สุภาพร พรไตร, 2560; ชยพัทธ์ ศรีกรวด และคณะ, 2559; (Acisli, Yalcin and Turgut, 2011) ทั้งนี้เพราะว่าในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ได้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนการลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง มีการสร้างปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม ส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาการเรียนรู้อัตนความสามารถของตนเอง จนเกิดองค์ความรู้ใหม่และเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่ลึกซึ้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554 (ข); ชัยวัฒน์ นวลตา, 2560)

สำหรับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานในโรงเรียนจัตุรัสวิทยาคาร เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม พบว่าครูผู้สอนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเป็นเนื้อหาที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ยาก เนื่องจากมีเนื้อหาที่ลึกซึ้งและเข้าใจยากทั้งในส่วนของเนื้อหาบรรยายที่มีคำศัพท์เฉพาะที่เป็นภาษาอังกฤษจำนวนมาก การคำนวณการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่ผู้เรียนต้องใช้หลักการและความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และที่ผ่านมาครูผู้สอนส่วนใหญ่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการบรรยาย การท่องจำ มากกว่ากระบวนการที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ อีกทั้งการจัดการเรียนรู้อยังไม่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด

การเรียนรู้ได้มากพอ ทำให้การเรียนเป็นเรื่องที่ยาก ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายขาดความสนใจ และกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ จึงนำไปสู่การเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและไม่ลึกซึ้ง และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องมีทั้งกิจกรรมที่เป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ผู้เรียนบางคนให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดีและผู้เรียนบางคนหลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมหรือการเข้ากลุ่มทำงานร่วมกับเพื่อน ทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมไม่เข้าเรียน และมักพูดคุยกันในเวลาเรียนอยู่เสมอ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหน่วยการเรียนรู้นี้ค่อนข้างต่ำ (ทศนา แคมมณี, 2555) และเมื่อผู้เรียนได้ทำการวัดประเมินผลหลังเรียนก็พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดคือ 3.00 และ 2.75 ตามลำดับ และยังส่งผลกระทบต่อภาพรวมในผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนจัตุรัสวิทยาการ มีค่าคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนระดับประเทศ โดยเฉพาะสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.2 ที่ได้กล่าวถึง การเข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน เท่ากับ 27.50 และคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ เท่ากับ 37.65 ซึ่งเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรพัฒนาอย่างเร่งด่วน (โรงเรียนจัตุรัสวิทยาการ, 2561)

จากที่มาและปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้เพิ่มขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

1.2.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

1.2.1.3 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

1.2.2 สมมติฐานของการวิจัย

1.2.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และมีประสิทธิผลมากกว่า 0.5

1.2.2.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.2.2.3 นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับกลาง (Medium gain) ขึ้นไป

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.3.1.1 ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โรงเรียน จัตุรัสวิทยาคาร อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 30 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 7 ห้องเรียนรวม 232 คน

1.3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 39 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster Random Sampling)

1.3.2 ระยะเวลาในการวิจัย

เริ่มทำการวิจัย ตั้งแต่วันที่ 26 ตุลาคม 2562 ถึง 29 มีนาคม 2563 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ใช้เวลาในการทดลองวิจัย 12 ชั่วโมง

1.3.3 เนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ใช้เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น จะสามารถพัฒนาและสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง แล้วนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และผลการทดสอบ O-Net ให้เพิ่มสูงขึ้น

1.4.2 สามารถใช้กระบวนการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ไปปรับใช้ในรายวิชาอื่นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

1.4.3 ครูทราบสภาพปัญหาและข้อบกพร่องของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหามุ่งจัดการเรียนการสอนในสาระการเรียนรู้ ให้เป็นมาตรฐานได้

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์ที่สร้างขึ้น หรือเหตุการณ์ที่ผู้เรียนเกิดความสนใจหรือสงสัยเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิธีการและขั้นตอน ในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation)

1.5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ความจำ และการนำไปใช้ที่วัดจากคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามแนวคิดด้านพุทธิพิสัยของ Bloom (1976) ที่ได้รับการปรับปรุงโดย Anderson & Krathwohl (2001)

1.5.3 ความก้าวหน้าทางการเรียน (Average normalized gain) หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนหลังจากการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 40 ข้อ ที่สร้างขึ้นมาแล้วนำมาประเมินผลด้วยวิธี Normalized Gain $\langle g \rangle$ (Richard R. Hake. 1998) โดยหาได้จากอัตราส่วนของผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (Actual gain) ต่อผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ (Maximum possible gain)

1.5.4 กลุ่มนักเรียน หมายถึง นักเรียนกลุ่มที่ศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง และกลุ่มเก่ง ที่พิจารณาจากผลการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โดยนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ตั้งแต่

80-100 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่มเก่ง 70-79 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่มปานกลาง และคะแนนที่ต่ำกว่า 70 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่มอ่อน

(5) **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไป ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เขียนเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ภาพที่ 2.1 การจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556)

ชูศิลป์ อัทชู และคณะ (2550) ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

(1) **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกสงสัยใคร่รู้ อยากรู้ อยากเห็น ทำให้เกิดปัญหาหรือประเด็นที่จะศึกษาซึ่งผู้เรียนจะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไปด้วยตัวของผู้เรียนเอง

(2) **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันเป็นกลุ่มในการสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยการวางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบและลงมือปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบปัญหาหรือประเด็นที่ผู้เรียนสนใจใคร่รู้ ครูมีหน้าที่ส่งเสริมกระตุ้นให้คำปรึกษาชี้แนะช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถสำรวจตรวจสอบได้ด้วยดี

(3) **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันทั้งชั้นเรียนโดยนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์อธิบาย และเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือโต้แย้งในองค์ความรู้ใหม่ที่ได้อย่างสร้างสรรค์ มีการอ้างอิงหลักฐานทฤษฎีหลักการกฎเกณฑ์หรือองค์ความรู้เดิมแล้วสรุปอย่างสมเหตุสมผล

(4) **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** ให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมหรือเติมเต็มองค์ความรู้ใหม่ให้กว้างขวางสมบูรณ์กระจ่างและลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยการอธิบายพร้อมยกตัวอย่างอภิปราย แลกเปลี่ยน

เรียนรู้ และเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่องค์ความรู้ใหม่อย่างเป็นระบบ ละเอียด สมบูรณ์ นำไปใช้กับเรื่องอื่น ๆ หรือในชีวิตประจำวันหรือผู้เรียนอาจมีปัญหาสงสัยใคร่รู้ นำไปสู่การศึกษาค้นคว้าทดลองหรือสำรวจตรวจสอบใหม่ตามที่สนใจ

(5) ชั้นประเมินผล (Evaluation) ให้ผู้เรียนได้ประเมินกระบวนการและผลการสำรวจตรวจสอบหรือองค์ความรู้ใหม่ของตนและของเพื่อนร่วมชั้นเรียน โดยการวิเคราะห์วิจารณ์อภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ซึ่งกันและกันในเชิงเปรียบเทียบ ประเมินจุดดีหรือจุดด้อยปรับปรุงหรือทบทวนใหม่และให้ครูได้ประเมินกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ของผู้เรียนเน้นการประเมินตามสภาพจริงในระหว่างการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

ตารางที่ 2.1 บทบาทของครูผู้สอนในแต่ละขั้นตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ขั้นตอนการสอน	บทบาทของครูผู้สอน	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างความสนใจ - สร้างความอยากรู้อยากเห็น - ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด - ดึงเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่ผู้เรียนหรือความคิดเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือเนื้อหาสาระ 	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายความคิดรวบยอด - ให้คำจำกัดความและหาคำตอบ - สรุปประเด็นให้ - จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ - บรรยาย
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันโดยไม่มีผู้สอนนำทาง - สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน - ซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของผู้เรียน - ให้ความเวลาผู้เรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่าง ๆ - ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - เตรียมคำตอบไว้ให้ - บอกหรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหา - จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ - บอกผู้เรียนเมื่อผู้เรียนทำไม่ถูก - ให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ใช้ในการแก้ปัญหา - นำผู้เรียนแก้ปัญหาที่ละขั้นตอน
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับคำอธิบายโดยไม่มีหลักฐานหรือการให้เหตุผลประกอบ - ไม่สนใจคำอธิบายของผู้เรียน

ตารางที่ 2.1 บทบาทของครูผู้สอนในแต่ละชั้นตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (ต่อ)

ขั้นตอนการสอน	บทบาทของครูผู้สอน	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
	<ul style="list-style-type: none"> - ให้ผู้เรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง - ให้ผู้เรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและชี้บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพ - ให้ผู้เรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเองเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิด 	<ul style="list-style-type: none"> - แนะนำผู้เรียนโดยปราศจากเชื่อมโยงแนวคิด ความคิดรวบยอดหรือทักษะ
4. ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)	<ul style="list-style-type: none"> - คาดหวังให้ผู้เรียนได้ประโยชน์จากการชี้ส่วนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพ คำจำกัดความและการอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว - ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์หรือขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ - ให้ผู้เรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่ พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามผู้เรียนว่าเรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร 	<ul style="list-style-type: none"> - ให้คำตอบชัดเจน - บอกผู้เรียนเมื่อปฏิบัติไม่ถูก - ใช้เวลาในการบรรยายมาก - นำผู้เรียนแก้ปัญหาที่ละขั้นตอน - อธิบายวิธีการแก้ปัญหา
5. ชั้นประเมินผล (Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตผู้เรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ - ประเมินความรู้และทักษะของผู้เรียน - หาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนได้เปลี่ยนแนวความคิด หรือพฤติกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบคำนิยามศัพท์และข้อเท็จจริง - ให้แนวคิดรวบยอดใหม่ - ทำให้คลุมเครือ - ส่งเสริมการอภิปรายที่ไม่เชื่อมโยงความคิดรวบยอดหรือทักษะ

ตารางที่ 2.1 บทบาทของครูผู้สอนในแต่ละชั้นตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (ต่อ)

ขั้นตอนการสอน	บทบาทของครูผู้สอน	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
	<ul style="list-style-type: none"> - ให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม - ถามคำถามปลายเปิด เช่น ทำไม ผู้เรียนจึงคิด เช่นนั้น มีหลักฐานอะไร ผู้เรียนเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งนั้น และจะอธิบายสิ่งนั้นอย่างไร 	

ตารางที่ 2.2 บทบาทของผู้เรียนในแต่ละชั้นตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

ขั้นตอนการสอน	บทบาทของผู้เรียน	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	<ul style="list-style-type: none"> - ถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้น ฉันได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้ - แสดงความสนใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - ถามหาคำตอบที่ถูกต้อง - ตอบเฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง - ยืนยันคำตอบหรือคำอธิบาย - มีวิธีการแก้ปัญหาเพียงวิธีเดียว
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	<ul style="list-style-type: none"> - คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม - ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน - คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ - พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่น - บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น - ลงข้อสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> - ให้คนอื่นคิดและสำรวจตรวจสอบ - ทำงานเพียงลำพังโดยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นน้อยมาก - ปฏิบัติอย่างสับสนไม่มีเป้าหมายที่ชัดเจน - เมื่อแก้ปัญหาได้แล้วก็ไม่คิดต่อ
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่ซับซ้อน 	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายโดยไม่มีการเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม

ตารางที่ 2.2 บทบาทของผู้เรียนในแต่ละขั้นตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (ต่อ)

ขั้นตอนการสอน	บทบาทของผู้เรียน	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
	<ul style="list-style-type: none"> - ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ - ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย - ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย - อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว - ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึก/สังเกตในการอธิบาย 	<ul style="list-style-type: none"> - ยกตัวอย่างที่ไม่เกี่ยวข้องกัน - ยอมรับคำอธิบายโดยไม่ให้เหตุผล - ไม่สนใจคำอธิบายของคนอื่นซึ่งมีเหตุผลพอที่จะเชื่อถือได้
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)	<ul style="list-style-type: none"> - นำการชี้บอกร่วมประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพ คำจำกัดความ คำอธิบายและทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม - ใช้ข้อมูลเพิ่มเติมในการถามคำถาม กำหนด จุดประสงค์ในการแก้ปัญหา ตัดสินใจ และออกแบบการทดลอง - ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ - บันทึกการสังเกตและอธิบาย - ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อน ๆ 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติโดยไม่มีเป้าหมายชัดเจน - มาสนใจข้อมูลหรือหลักฐานที่มีอยู่ - อธิบายเหมือนกับที่ครูจัดเตรียมไว้หรือกำหนดให้
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถามปลายเปิด โดยใช้การสังเกตหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว - แสดงออกถึงความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะ 	<ul style="list-style-type: none"> - ลงข้อสรุปโดยปราศจากหลักฐานหรือคำอธิบายที่เป็นที่ยอมรับมาแล้ว - ตอบแต่เพียงว่าถูกหรือผิดและอธิบายให้คำจำกัดความ/ความจำ

ตารางที่ 2.2 บทบาทของผู้เรียนในแต่ละขั้นตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (ต่อ)

ขั้นตอนการสอน	บทบาทของผู้เรียน	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเอง - ถามคำถามเพื่อให้มีการตรวจสอบต่อไป 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถอธิบายเพื่อแสดงความเข้าใจด้วยคำพูดของตนเอง

ที่มา: สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546)

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการทางความคิด ค้นคว้า สำรวจตรวจสอบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation)

2.1.3 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

กฤติยา ศาลา (2555) ได้สรุปถึงบทบาทของครูและนักเรียนดังนี้

บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

- (1) ศึกษาแนวคิดและวิธีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ให้เกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน
- (2) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างอิสระและสรุปสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- (3) ชักจูงและกระตุ้นให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนให้มากที่สุด
- (4) กระตุ้นให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนนักเรียนและปฏิสัมพันธ์กับครู
- (5) กระตุ้นให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในการค้นหาความรู้
- (6) กระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายโต้แย้งและแสดงความคิดเห็นระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกัน
- (7) สนับสนุนให้มีการสะท้อนความคิดวิเคราะห์และวิจารณ์ความเห็นระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกัน
- (8) ค้นคว้าความคิดของผู้เรียนก่อนเสนอความคิดของตนเองรวมทั้งอธิบายหรือให้ความรู้ต่าง ๆ หลังจากที่นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

(9) จัดเตรียมอุปกรณ์ข้อมูลความรู้และสื่อต่าง ๆ ที่เหมาะสม

(10) ทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกผู้สังเกตและผู้ช่วยนักเรียนโดยช่วยเหลือ หรือให้คำแนะนำเท่าที่จำเป็นเพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินตามวิธีปฏิบัติการเรียนรู้ ครูอาจจะใช้การซักถามหรือตอบคำถามของนักเรียน คำถามที่ใช้ควรเป็นคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นหรือการให้เหตุผล ซึ่งทำให้ครูสามารถวิเคราะห์ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนของนักเรียนได้ นอกจากนี้ครูควรให้เวลานักเรียนในการตอบคำถามพอสมควรไม่ควรเร่งรัดหรือบอกว่าถูกหรือผิดทันที

(11) กระตุ้นให้นักเรียนบอกหรืออธิบายเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจบทเรียนด้วยคำพูดของนักเรียนเอง เพื่อตรวจสอบและช่วยแก้ไขข้อผิดพลาดที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

(12) มีบุคลิกภาพที่เป็นกันเองยอมรับและสนับสนุนความคิดของนักเรียน ให้โอกาสนักเรียนในการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อนักเรียน เพื่อส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดีที่นักเรียนสามารถกล้าพูด กล้าทำ และกล้าแสดงออกซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการสอนโดยใช้วิธีปฏิบัติการเรียนรู้

(13) ทำการประเมินหลังการสอนทุกครั้งเพื่อนำผลมาปรับปรุงการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

(1) ลงมือปฏิบัติเพื่อศึกษาและสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยศึกษาวิเคราะห์วิจารณ์ จัดกระทำวัสดุอุปกรณ์และข้อมูลต่าง ๆ ที่ครูจัดเตรียมให้กำหนดวิธีการศึกษาออกแบบทดสอบ ทำการทดสอบ และสรุปผลการทดสอบ

(2) มีความตั้งใจและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลา โดยกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก

(3) แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนนักเรียน โดยเฉพาะสมาชิกภายในกลุ่ม

(4) เปิดโอกาสและรับฟังความคิดเห็นและประสบการณ์ของเพื่อนนักเรียนด้วยกัน

(5) ยอมรับฟังหรือตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล

(6) ซักถามเมื่อเกิดปัญหาที่สงสัยตลอดจนศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ

(7) ประเมินและปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเองอย่างสม่ำเสมอ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้ให้ข้อเสนอสำหรับครูและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

- (1) ครูจะต้องเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนได้คิดได้ซักถาม ครูต้องพยายามสร้างแรงจูงใจให้เกิดในตัวนักเรียนเมื่อเขาสามารถทำงานสำเร็จ
- (2) ครูต้องเป็นผู้กำกับในการทำกิจกรรมเพื่อฝึกให้นักเรียนทำงานอย่างมีระบบและดำเนินกิจกรรมอย่างถูกขั้นตอน
- (3) ครูต้องคอยสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากคิดหาคำตอบของปัญหา
- (4) ครูต้องคอยให้คำแนะนำหรือให้ข้อมูลแก่นักเรียนเมื่อเกิดความสงสัยและช่วยแนะนำแนวทางในการแก้ปัญหา
- (5) ครูไม่ควรชี้แนะปัญหาให้กับนักเรียนโดยการบอกข้อเท็จจริง ควรใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา นั้น ๆ
- (6) ครูจะต้องไม่ด่วนสรุปข้อมูลด้วยตนเอง ควรเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายซักถามเพื่อจะเกิดแนวคิดอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น แล้วจึงให้นักเรียนเป็นผู้สรุป
- (7) ครูจะต้องพยายามหาวิธีสอนหลาย ๆ วิธีมาช่วยในการสอนจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจยิ่งขึ้น

บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

- (1) พยายามค้นพบสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง
- (2) ใช้หลักการต่าง ๆ ใช้ทักษะการสังเกตการใช้เครื่องมือการดำเนินการทดลองการบันทึกข้อมูลการอภิปรายและการสรุปซึ่งนำไปสู่การคิดและหลักเกณฑ์ที่สำคัญของบทเรียน
- (3) แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นอย่างมีอิสระและมีเหตุผล
- (4) พูดซักถามหรือโต้แย้งในสิ่งที่นักเรียนเชื่อมั่นและมีเหตุผล

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ครูมีหน้าที่เป็นผู้สร้างสถานการณ์หรือปัญหา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และพร้อมที่จะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และคอยอำนวยความสะดวกชี้แนะแนวทางให้กับนักเรียนในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ขณะเดียวกันนักเรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนความคิดและแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ตลอดจนศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

2.1.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2550) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดบางประการของการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สรุปไว้ดังต่อไปนี้

ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

- (1) นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่
- (2) มีแรงจูงใจที่กระหายอยากรู้ อยากเรียน อยู่ตลอดเวลา

(3) ได้ฝึกการคิดและการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

(4) ทำให้การเรียนรู้เกิดความคงทนและสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ได้

(5) นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน

(6) นักเรียนจะมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

(7) นักเรียนจะเรียนรู้โมทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้นกว่าเดิม

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

(1) ใช้เวลามากในการสอนครั้งหนึ่ง ๆ

(2) ถ้าสถานการณ์ที่สร้างขึ้นไม่ชวนสงสัยหรือไม่น่าสนใจ จะทำให้นักเบื่อและไม่อยากเรียน

(3) ถ้าครูควบคุมพฤติกรรมในห้องเรียนมากเกินไป จะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

หาความรู้ด้วยตนเอง

(4) นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาอ่อนช้าง่ำหรือมีแรงกระตุ้นไม่มากพอ จะไม่สามารถเรียนด้วยวิธีสอนแบบนี้ได้

(5) การที่นักเรียนยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้เขาขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหา และไม่มีประสบการณ์กับการที่รู้สึกสนุกกับความสำเร็จในการสืบเสาะหาความรู้

(6) ข้อจำกัดเรื่องสติปัญญาและเนื้อหาวิชา อาจจะทำให้ไม่อาจจะหาความรู้ด้วยตนเองได้กว้างเท่าที่ควร

(7) นักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจตอบคำถามต่าง ๆ ได้ แต่เขาจะไม่ประสบผลสำเร็จจากการเรียนด้วยวิธีนี้

(8) โอกาสที่จะทำให้ใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อยู่เสมอ ๆ ทำให้ความสนใจศึกษาค้นคว้าลดลง

อธิวัฒน์ นาวารัตน์ (2559) ได้สรุปถึง ข้อดี – ข้อจำกัดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ได้ดังนี้

ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

(1) นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ที่ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงมีความอยากรู้ตลอดเวลา

(2) นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้กล่าวคือทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

(3) การค้นพบด้วยตนเองทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ

(4) ความรู้ที่ได้มีคุณค่าในความหมายสำหรับผู้เรียนเป็นประโยชน์และจดจำได้นาน สามารถเชื่อมโยงความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

(5) เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมีความอิสระมีชีวิตชีวาและทำให้ สนุกสนานกับการเรียนรู้

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

(1) ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างไม่ชวนสงสัย ไม่ชวนติดตามหรือสถานการณ์อาจง่ายหรือยากเกินไป ไม่เร้าใจ หรือไม่น่าสนใจ จะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายไม่ยอมเรียน

(2) ถ้าผู้เรียนขาดความกระตือรือร้น ขาดวินัย หรือขาดทักษะการค้นคว้าข้อมูลก็จะทำให้ผลที่ได้ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์

(3) ถ้าผู้สอนไม่เอาใจใส่ ติดตาม หรือขาดการดูแลที่ดี กระบวนการสืบเสาะก็จะไม่บรรลุ จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ข้อดีคือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนา กระบวนการคิด การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เกิดความคงทนและการเชื่อมโยงของความรู้และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้อื่นได้ ส่วนข้อจำกัด คือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เวลามาก อาจทำให้นักเรียนเกิดอาการเบื่อไม่ยอมเรียน ประกอบกับสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ชวนสงสัย ไม่ชวนติดตาม หรือไม่กระตุ้นความสงสัยมากพอ จะทำให้นักเรียนเกิดการเบื่อหน่ายไม่ยอมเรียน ทำให้การจัดการเรียนรู้ไม่ได้ผลเท่าที่ควร

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชญาภรณ์ พิลาสภา (2557; อ้างอิงจาก ไพศาล หวังพานิช, 2536) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอนเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการศึกษาฝึกฝน อบรม หรือการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผล (level of accomplishment) ว่า เรียนแล้วรู้เรื่องที่เรียนมากน้อยเท่าไร

ชัยวัฒน์ นวลตา (2560) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ หรือทักษะของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน วัดตามจุดมุ่งหมายของการสอน ประเมินผลจากหลายวิธี เช่น กระบวนการที่ได้จากแบบทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้กันทั่วไปมักอยู่ในรูปของคะแนนหรือเกรดที่ได้จากการประเมินผล การเรียนของนักเรียนในโรงเรียน

พรทิพย์ สุตรรักษา (2555) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือประมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมองซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โรสลีนา อาแวหามะ (2560) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จของผู้เรียนที่ได้มาจากความสามารถของผู้เรียนที่ประมวลความรู้ทั้งหมดที่ได้จากการเรียนการสอน โดยใช้แบบทดสอบจากครูเป็นตัววัดผลสัมฤทธิ์

วิไลลักษณ์ ไชยayangค์ (2559) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนหรือประสบการณ์ทั้งหลายที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัยความพยายามอย่างมากทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และแสดงออกในรูปของความสำเร็จ สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบหรือคะแนนที่ครูให้

ยุพิน พลอยยอด (2560) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและมีการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ว่าเป็นความรู้ ความสามารถหรือมวลประสบการณ์ของผู้เรียนที่ได้รับจากกระบวนการเรียนการสอนโดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ ซึ่งสามารถตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือวัดผลทางการเรียนรู้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ

2.2.2 หลักการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วรวิฑูมิ ศรีโพธิ์ (2558) กล่าวถึงหลักการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือการวัดความรู้ ทักษะ หรือการวัดความสามารถของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของรายวิชาต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมากใช้วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของรายวิชาต่าง ๆ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดผลการศึกษา ซึ่งจะมีประสิทธิภาพและได้ผลตามจุดมุ่งหมายควรปฏิบัติตามหลักการดังนี้

วัดผลสัมฤทธิ์ให้ตรงตามจุดประสงค์ การวัดให้ตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด เพื่อจะได้แปลความหมายให้ถูกต้องและไม่ผิดพลาดในการนำไปใช้ต่อไป ซึ่งความผิดพลาดที่ทำให้เกิดการวัดไม่ตรงคือการใช้เครื่องมือไม่สอดคล้องกับตัวแปรที่จะวัด วัดไม่ครบถ้วน และเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะวัดได้ไม่เหมาะสม

(1) ใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพในการวัดผลการศึกษา เครื่องมือต้องมีคุณภาพเพื่อผลที่ได้จากการวัดความสามารถเชื่อถือได้ และคะแนนที่ได้จากการวัดสามารถแปรผลได้ถูกต้อง

(2) การวัดผลสัมฤทธิ์ต้องมีความยุติธรรม การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดตัวแปรด้านทางสังคมศาสตร์ ถ้าจะได้ผลดีการวัดผลสัมฤทธิ์ต้องมีความยุติธรรมไม่มีความลำเอียง

2.2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.3.1 ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553) กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหาและจุดประสงค์ในรายวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน และสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล

ศศิธร แม้นสงวน (2555) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือสำหรับครูที่จะใช้ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของนักเรียนรวมถึงพฤติกรรมต่าง ๆ จากการเรียนหรือการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อะไรบ้าง บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด เป็นไปตามมาตรฐานตัวชี้วัดอย่างไรบ้าง ซึ่งแบบทดสอบจะต้องมีคุณภาพ ผ่านการสร้างอย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพมีความถูกต้องเที่ยงตรง เชื่อถือได้ มีกระบวนการหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

สมพร เชื้อพันธ์ (2547) กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

สุดารัตน์ อะหลีแอ (2558) กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถและทักษะของผู้เรียน ผ่านกระบวนการและขั้นตอนการเรียนรู้ว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ในระดับใด ซึ่งสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังโดยความสามารถด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

อธิวัฒน์ นาวารัตน์ (2559) กล่าวถึงความหมายของ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเป็นเครื่องมือที่ครูนำมาใช้ในการตรวจสอบความรู้ของนักเรียนรวมถึงพฤติกรรมต่าง ๆ จากการเรียนของนักเรียนหรือจากการจัดการเรียนการสอนของครู เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด

โดยวัดอิงตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะต้องผ่านขั้นตอนการสร้างอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพมีความถูกต้องเที่ยงตรงเชื่อถือได้

จากการศึกษาสรุปได้ว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวัดความรู้ ความสามารถและทักษะของผู้เรียน ที่ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้เพียงใด ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นต้องสอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ผ่านขั้นตอนการสร้างที่ถูกต้อง เที่ยงตรง และเชื่อถือได้

2.2.3.2 ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชนันธร อุดมศิลป์ (2559; อ้างอิงจาก ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538) กล่าวว่า แบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมักจะเป็นคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and pencil test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง (Performance test) แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ แบบทดสอบของครูที่สร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน ดังนี้

(1) แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นคนสร้างขึ้น ซึ่งจะเป็นหัวข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากเพียงใด บทพร้อมที่ส่วนใด เพื่อครูจะได้สอนซ่อมเสริมหรือดูความพร้อมที่จะเริ่มบทใหม่ตามการจัดการเรียนรู้ของครู

(2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดสอบหาคุณภาพหลายครั้งจนมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ และใช้วินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ในเด็กแต่ละคน ข้อสอบตามมาตรฐานนอกจากมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้ว ยังมีมาตรฐานในด้านวิธีการดำเนินการสอบคือ ไม่ว่าโรงเรียนใดหรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ ต้องดำเนินการสอบแบบเดียวกันคือ แบบทดสอบด้านมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบถึงวิธีการสอบว่าทำอย่างไรจึงจะมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้างข้อคำถาม คล้ายกัน คือ เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาหรือพฤติกรรมที่ได้สอนนักเรียนไปแล้ว สำหรับพฤติกรรมที่วัดจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom (1976) ที่ได้รับการปรับปรุงโดย Anderson & Krathwohl (2001) ซึ่งวัดผลด้านสติปัญญาจากการวัดพฤติกรรม ได้แก่ การจำ (Remembering) การเข้าใจ (Understanding) การประยุกต์ใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analysing) การประเมินค่า (Evaluating) และการสร้างสรรค์ (Creating)

สุทธิวรรณ พิศศักดิ์โสภณ (2545) กล่าวว่าไว้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีหลายแบบแตกต่างกันไป จะใช้รูปแบบใดก็ควรพิจารณาถึงจุดประสงค์ในการวัดเป็นสำคัญ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอจำแนกได้ 2 แบบ ดังนี้

(1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นเอง

(2) แบบทดสอบมาตรฐาน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้นเอง เพื่อใช้วัดความรู้ความสามารถของนักเรียนจำแนกได้ดังนี้

(1) ชนิดที่ผู้สอบเป็นผู้ให้คำตอบ ได้แก่

(1.1) แบบทดสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง (Subjective Test or Essay Test) จำแนกออกเป็น แบบจำกัดคำตอบ และแบบไม่จำกัดคำตอบ

(1.2) แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น (Completion or Short-answer Test)

(2) แบบทดสอบชนิดที่ให้ผู้สอบเลือกคำตอบ ได้แก่

(2.1) แบบทดสอบแบบถูกผิด (True-false Test)

(2.2) แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching Test)

(2.3) แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแบ่งได้หลายประเภท เพื่อครูผู้สอนสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการเรียนการสอน โดยมีเป้าหมายเดียวกันคือ เพื่อให้ทราบถึงผลการพัฒนาทั้งด้านความรู้ความสามารถของนักเรียน

2.2.3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และนวลเสนห์ วงศ์เชิดธรรม (2545) ได้กล่าวถึงแนวทางในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนในการสร้างที่สำคัญ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนการสร้างข้อสอบ ประกอบด้วย

(1) การกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบ สิ่งสำคัญประการแรกที่ผู้สร้างข้อสอบจะต้องรู้ คือ อะไรคือจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ทำไมจึงต้องมีการสอบ และจะนำผลการสอบไปใช้อย่างไร

(2) การกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เนื้อหาที่ต้องการวัดได้จากจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ผู้สร้างข้อสอบจะต้องวิเคราะห์จำแนกเนื้อหาที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด สำหรับพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้น อาจจำแนกตามทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง เช่น

ตามแนวความคิดของ Anderson & Krathwohl (2001) ได้แก่ การจำ การเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการสร้างสรรค์

(3) กำหนดลักษณะหรือรูปแบบของแบบทดสอบ อาจเลือกแบบทดสอบประเภท ความ เรียงหรือแบบทดสอบอัตนัย แบบตอบสั้น และเลือกตอบหรือแบบทดสอบปรนัย ซึ่งขึ้นอยู่กับ จุดมุ่งหมายของการทดสอบ ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัด ลักษณะหรือคุณสมบัติผู้เข้าสอบ และ จำนวนผู้เข้าสอบ เป็นต้น

(4) การจัดทำตารางที่วิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นการ วางแผนผังการ สร้างแบบทดสอบ ทำให้ผู้สร้างข้อสอบรู้ว่าในแต่ละเนื้อหาจะต้องสร้างข้อสอบ ในพฤติกรรมใดบ้าง พฤติกรรมละกี่ข้อ การจัดทำตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและ แผนผังการออกข้อสอบ ควรมีคำหรือข้อความดังต่อไปนี้ ชื่อรายวิชาและชั้นเรียน ภาคเรียนและ ปีการศึกษาที่สอน วัน/เดือน/ปี ที่วิเคราะห์พฤติกรรม ชื่อผู้วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อผู้สร้างข้อสอบ วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในเนื้อหาวิชา ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม และเรื่องหรือรายละเอียดเนื้อหาวิชาจะสร้างข้อสอบ

(5) การกำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การสอน ได้แก่ ความยาวของ แบบทดสอบ หรือ จำนวนข้อของข้อสอบและคะแนน ระยะเวลาที่ให้ทำแบบทดสอบ วิธีการดำเนินการ สอบ วิธีการตรวจ ให้คะแนน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 การลงมือสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วย

(1) ลักษณะหรือประเภทของข้อสอบที่เหมือนกัน ควรจัดให้อยู่ตอนเดียวกัน เป็นหมวดหมู่ ซึ่งจะช่วยให้ง่ายในการตรวจให้คะแนน

(2) ไม่ใช่คำหรือข้อความคำตอบ

(3) ควรให้เนื้อหาบังคับคำตอบ ไม่ใช่ใช้แบบของคำหรือข้อความ

(4) ควรเขียนข้อสอบด้วยภาษาที่ง่าย ตรงไปตรงมา ไม่ควรใช้ข้อความปฏิเสธซ้อน

ปฏิเสธ

(5) ควรหลีกเลี่ยงวัฒนธรรมท้องถิ่น

(6) ไม่ควรให้ข้อสอบข้อใดข้อหนึ่งไปแนะคำตอบอีกข้อหนึ่ง

(7) ไม่ควรลอกข้อความโดยตรงจากหนังสือมาสร้างเป็นข้อสอบ

(8) ความยากของข้อสอบควรอยู่ที่ระดับปานกลาง และเรียงข้อสอบโดยเรียงจาก ง่ายไปยาก จะช่วยให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการทำข้อสอบ

(9) คำสั่งข้อสอบควรกะทัดรัด ชัดเจนและสมบูรณ์ในขั้นนี้เป็นการเขียนข้อสอบ ตามเนื้อหาพฤติกรรมและรูปแบบของแบบทดสอบที่กำหนด ไว้ โดยจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับร่าง

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้

เมื่อสร้างแบบทดสอบแล้วจึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งคุณภาพของแบบทดสอบอาจพิจารณาทั้งคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ ได้แก่ ค่าความยาก และ ค่าอำนาจจำแนก และหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้แก่ ความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น การตรวจสอบสามารถทำได้ทั้งตรวจสอบเอง และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ การตรวจสอบเองเป็นการ ตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถาม-คำตอบ หลักการสร้างข้อสอบที่ดี สำหรับการตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญ จะเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อดูว่าข้อคำถามแต่ละข้อสัมพันธ์สอดคล้อง กับ วัตถุประสงค์ของการวัดหรือไม่ ครอบคลุมเนื้อหา และเป็นตัวแทนของเนื้อหาที่กำหนดหรือไม่

อิริวัฒน์ นาวาร์ตน์ (2559) ได้กล่าวสรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- (1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
- (2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
- (3) ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของแบบทดสอบ
- (4) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมจุดประสงค์
- (5) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- (6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ มาวิเคราะห์คุณภาพของ

แบบทดสอบ ดังนี้

(6.1) หาความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ

(6.2) หาค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบ

(6.3) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์ ให้ครบตามขั้นตอนที่กำหนด เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)

- (7) จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนการดำเนินการที่สำคัญ เริ่มจากการวางแผนการสร้างข้อสอบ โดยมีการกำหนด จุดมุ่งหมายของการทดสอบ กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด รวมทั้งกำหนดลักษณะและ รูปแบบของแบบทดสอบ จากนั้นลงมือสร้างแบบทดสอบตามที่ได้วางแผนไว้ แล้วนำแบบทดสอบ ไปทดลองใช้ และวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบเพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของ ข้อสอบ ตลอดจนหาค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จนได้แบบทดสอบที่มี คุณภาพและมีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับนักเรียน

2.3 การหาประสิทธิภาพ

การสร้างเครื่องมือก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำไปทดสอบประสิทธิภาพก่อน เพื่อดูว่าเครื่องมือที่ได้ทำการศึกษาและออกแบบกิจกรรมขึ้นนั้น สามารถส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้นได้หรือไม่ หรือมีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องทดสอบประสิทธิภาพเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ซึ่ง ซัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ได้ให้ความหมายและกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ไว้ว่า การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสามารถกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า กระบวนการของผู้เรียน ซึ่งเกิดจากการทำกิจกรรมกลุ่มและการปฏิบัติแบบรายบุคคล โดยครูผู้สอนเป็นผู้มอบหมายและกำหนด การประเมินพฤติกรรมสุดท้าย คือ ประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จะพิจารณาจากเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนจากการทำใบกิจกรรมและการทำกิจกรรมของผู้เรียนทุกคนต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทุกคน นั่นคือ $E_1/E_2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ อาทิเช่น ถ้ากำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไว้ที่ 80/80 หมายความว่า เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมในระหว่างเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 กำหนดให้มีค่าเท่าใดนั้นควรพิจารณาตามเกณฑ์ดังนี้

- (1) เนื้อหาที่เป็นพุทธิพิสัยด้านความรู้ ความจำ มักจะตั้งเกณฑ์ไว้สูงสุด คือ 90/90, 85/85, 80/80
- (2) เนื้อหาที่เป็นทักษะและเจตคติ ที่ต้องใช้เวลาในการฝึกฝนและพัฒนา อาจตั้งเกณฑ์ให้ต่ำลง คือ 80/80, 75/75

2.4 ความก้าวหน้าทางการเรียน (Normalized Gain)

2.4.1 ความหมายของความก้าวหน้าทางการเรียน (Normalized Gain)

Richard R. Hake (1998) นักฟิสิกส์แห่ง University of Indiana ได้เสนอวิธีการประเมินผล การเรียนรู้จากการสอน โดยการวัดผลก่อนเรียน (pre-test) และหลังเรียน (post-test) โดยมีวิธีการ ประเมินผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น เรียกว่า ความก้าวหน้าทางการเรียน หรือ normalized gain โดยหา ได้จาก อัตราส่วนของผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (Actual gain) ต่อผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาส เพิ่มขึ้นได้ (Maximum possible gain) เขียนเป็นสมการความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\langle g \rangle = \frac{[(\% \text{post-test}) - (\% \text{pre-test})]}{[(100\%) - (\% \text{pre-test})]}$$

โดยที่ $\langle g \rangle$ คือ ค่า normalized gain

% Post-test คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์ *

% Pre-test คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์ *

* หมายถึง คิดเฉพาะนักเรียนคนที่สอบทั้งก่อนและหลังเรียนเท่านั้น

ในการคำนวณหา Normalized gain นี้ไม่จำเป็นต้องใส่เป็นเปอร์เซ็นต์ก็ได้ โดยให้ใช้ คะแนนสอบจริงแทน โดย Pre-test คือ คะแนนสอบก่อนเรียน Post-test คือคะแนนสอบหลังเรียน และใช้คะแนนเต็มของข้อสอบชุดนั้นแทน ร้อยละ 100

$\langle g \rangle$ หรือ normalized gain แปลความได้ว่า ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริงของนักเรียน (Actual gain = (% post-test)-(% Pre-test)) คิดเป็นกี่เท่าของผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้น ได้ (Maximum possible gain = (100 %)-(% Pre-test)) ซึ่งค่าที่ได้จะมีค่าอยู่ในช่วง 0.0 – 1.0

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนโดยการหาค่าดัชนีความก้าวหน้า (Normalized gain: $\langle g \rangle$) ของนักเรียนทั้งชั้นรายเนื้อหา แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง (High gain) ค่า $\langle g \rangle \geq 0.7$ ระดับกลาง (Medium gain) ค่า $0.3 \leq \langle g \rangle < 0.7$ และ ระดับต่ำ (Low gain) ค่า $0.0 \leq \langle g \rangle < 0.3$ (สมภาร เชื้ออ่อน, 2554)

การประเมินการเรียนการสอนด้วยวิธี Normalized gain จะถูกเน้นที่ผลการเรียน ที่เพิ่มขึ้นเป็นหลักโดยที่ขึ้นอยู่กับวิธีการสอนหรือกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับคะแนนสอบก่อนเรียนและกับกลุ่มนักเรียน หรือปัจจัยอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการ ให้เหตุผลของนักเรียนแต่ละคน ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เพศ ซึ่งผลการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัย เหล่านี้พบว่ามีส่วนที่ทำให้ผลการวิจัยผิดพลาดไปบ้างเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นจึงสามารถนำวิธีการ ประเมินนี้มาใช้ได้กับนักเรียนทุกกลุ่ม

2.4.2 ประเภทของความก้าวหน้าทางการเรียน

สำหรับการพิจารณาความก้าวหน้าทางการเรียน เพื่อศึกษาว่านักเรียนมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างไร ทั้งในระดับห้อง ระดับแต่ละหลักการ (Concepts) แต่ละรายบุคคล หรือแม้กระทั่งรายข้อนั้น สามารถแยกแยะให้เห็นว่าสามารถทำได้อย่างไร แบ่งประเภทของ Normalized gain ออกเป็นดังนี้

- (1) ความก้าวหน้าทางการเรียนทั้งชั้น (Class normalized gain)
- (2) ความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคล (Single student normalized gain)
- (3) ความก้าวหน้าทางการเรียนรายข้อ (Single test item normalized gain)
- (4) ความก้าวหน้าทางการเรียนรายเนื้อหา (Conceptual dimensional normalized gain)

รายละเอียดการคำนวณและการแปลความหมายเป็นดังนี้

(4.1) ความก้าวหน้าทางการเรียนทั้งชั้น หรือ Class normalized gain หมายถึงการพิจารณาว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งชั้นนั้นเพิ่มขึ้นคิดเป็นกี่เท่าของผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ โดยดูได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งชั้น ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนการพิจารณาผลการเรียนของนักเรียนในลักษณะนี้ใช้เพื่อดูว่าผลการเรียนการสอนโดยภาพรวมของทั้งชั้นนั้นมีพัฒนาการขึ้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งโดยทั่วไปนักวิจัยจะอ้างถึงเนื่องจากสามารถบอกเป็นภาพรวมของทั้งชั้น อย่างไรก็ตามในการคิดคำนวณเพื่อหาค่า ความก้าวหน้าทางการเรียนรายนี้ อาจใช้การนับคะแนนหรือนับจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง เพื่อมาเข้าสู่ตรรกการคำนวณ ผลการคำนวณที่ได้จะเป็นการบอกภาพรวมของทั้งชั้นว่ามีผลการเรียนดีขึ้นมากน้อยเพียงใด แต่ถ้าหากต้องการดูว่านักเรียนแต่ละคนมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นหรือลดลงเป็นอย่างไรไม่อาจสรุปได้ด้วยวิธีการนี้ แต่จะใช้วิธีการวัดแบบ ความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคล (Single student normalized gain)

(4.2) ความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคล หรือ Single student normalized gain หมายถึงการพิจารณาว่านักเรียนแต่ละคนมีพัฒนาการการเรียนรู้เป็นอย่างไร โดยดูได้จากคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนสำหรับการหาค่า $\langle g \rangle$ ของนักเรียนแต่ละคนทั้งชั้นแล้วมาหาค่าเฉลี่ย (Average of the single student normalized gain) หรืออาจจะเรียกว่าเป็นค่าเฉลี่ย $\langle g \rangle$ ของนักเรียนห้องนี้ ซึ่งควรจะเป็นค่าเดียวกันกับ Class normalized gain แต่ค่าที่ได้จากวิธีนี้จะพบว่ามีค่าไม่เท่ากันโดยค่าที่ได้ด้วยวิธีนี้จะมีค่าอยู่ในช่วง $\pm 5\%$ ของ Class normalized gain โดยที่จำนวนประชากรที่ทดสอบต้องมีค่าตั้งแต่ 20 คนขึ้นไป

อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติเราอาจจะทำได้ลำบากสำหรับการที่จะดู $\langle g \rangle$ ของนักเรียนแต่ละคนเนื่องจากต้องใช้เวลาหากนักเรียนมีจำนวนมาก แต่สำหรับชั้นเรียนที่มีนักเรียนจำนวนน้อยจะสามารถดูได้และจะเป็นการดี เนื่องจากทำให้ครูสามารถดูพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนได้เป็นอย่างดี อันจะเป็นแนวทางในการช่วยเสริมให้กับนักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่ต่ำได้ หรือ

อาจให้นักเรียนที่ผลการเรียนที่ติดอยู่แล้วมาช่วยเหลือเพื่อนได้ การพิจารณาในลักษณะนี้เป็นการพิจารณารายคน แต่หากต้องการดูว่าข้อสอบแต่ละข้อนักเรียนตอบได้มากน้อยเพียงใด หรือมีพัฒนาการต่อข้อสอบข้อนั้นอย่างไรต้องดูด้วยวิธีการวัดแบบความก้าวหน้าทางการเรียนรายข้อ (Single test item normalized gain)

(4.3) ความก้าวหน้าทางการเรียนรายข้อ หรือ Single test item normalized gain หมายถึงการพิจารณาว่าจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกเพิ่มขึ้นเป็นเท่าใดของข้อสอบข้อที่กำลังพิจารณาในการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนการพิจารณาในลักษณะนี้มีข้อดีคือทำให้บอกได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจต่อข้อสอบข้อนั้น ๆ เป็นอย่างไร ซึ่งสามารถนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบข้อนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี สำหรับข้อสอบชุดหนึ่ง ๆ โดยเฉพาะข้อสอบที่วัดแนวความคิดรวบยอด (Conceptual test) จะมีการแบ่งหมวดหมู่ของข้อสอบออกเป็นกลุ่มตามแนวความคิดรวบยอด (Concept) ที่ผู้สร้างแบบทดสอบได้ตั้งไว้ตั้งแต่ตอนแรก ดังนั้นจึงนิยมที่จะพิจารณาผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนต่อกลุ่มข้อสอบกลุ่มนั้น ๆ อันจะทำให้บอกได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจต่อแนวความคิดรวบยอดนั้น ๆ เป็นอย่างไร สำหรับการพิจารณาในลักษณะนี้สามารถทำได้ด้วยวิธีการวัดแบบความก้าวหน้าทางการเรียนรายเนื้อหา (Conceptual dimensional normalized gain)

(4.4) ความก้าวหน้าทางการเรียนรายเนื้อหา หรือ Conceptual dimensional normalized gain เป็นการดูว่าพัฒนาการหรือผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนที่มีต่อ Concept หนึ่ง ๆ เป็นอย่างไร การพิจารณาผลการเรียนรู้ในลักษณะนี้จะใช้ในกรณีที่ต้องการดูว่านักเรียนมีผลการเรียนหรือมีพัฒนาการต่อการเรียนในหัวข้อนั้น ๆ เป็นอย่างไร เนื่องจากการสอบครั้งหนึ่ง ๆ จะมีการสอบรวบยอดเพื่อที่จะดูผลการเรียนที่นักเรียนสอบได้ต่อข้อสอบชุดนั้น ๆ ซึ่งข้อสอบมาตรฐานทั่วไปจะมีการวัดความเข้าใจหลาย ๆ Concepts อยู่ในข้อสอบชุดเดียวกัน ดังนั้นหากดูเฉพาะคะแนนรวมไม่อาจบอกได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจในแต่ละแนวความคิดรวบยอดนั้นมากน้อยเพียงใด จึงเป็นการดีที่จะดูได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจผิดในเรื่องใดมากหรือน้อย เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการสอนได้ตรงประเด็นที่นักเรียนมีความเข้าใจผิดกันมาก ส่วนประเด็นที่นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่ติดอยู่แล้วก็สามารถนำไปพัฒนาต่อให้ดีขึ้นไปอีกได้เช่นกัน

สรุปได้ว่าวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งพิจารณาจากคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยวิธีที่เรียกว่าความก้าวหน้าทางการเรียน หรือ Normalized Gain สามารถทำได้จากการพิจารณาผลต่างระหว่างคะแนนวัดผลการสอบก่อนเรียนและคะแนนวัดผลการสอบหลังเรียนเทียบกับคะแนนสูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ เป็นวิธีการที่ใช้สามารถใช้ได้ดีกับทุกสาขาวิชา และสามารถใช้พิจารณาได้ทั้งรายชั้นเรียน รายบุคคล รายข้อ และรายเนื้อหา โดยที่ไม่จำเป็นต้องเน้นในเรื่องระดับของคะแนนก่อนเรียน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กฤติยา ศาลา (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตและเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 5E งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมและเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนศิขรภูมิพิสัย จำนวน 137 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E รวมระยะเวลา 6 ชั่วโมง จากนั้นทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดเป็นชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E มีค่าเท่ากับ 94.49/83.14 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมมีค่าเท่ากับร้อยละ 58.71 และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

นุชศรา ชุมมินทร์ (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ พร้อมทั้งศึกษาความก้าวหน้าและประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียน การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นสร้างคำอธิบาย ขั้นอภิปรายความรู้และขั้นประเมินผล และการทดสอบหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า สามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียน (37.10 ± 1.79) สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน (19.47 ± 2.91) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับกลาง ($<g> = 0.69$) และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 78.73/82.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (75/75)

เบญจมาภรณ์ อินทรโสม และอรัญญา พิมพ์มงคล (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โดยชุดการสอนแบบสื่อประสม ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนและความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนแบบสื่อประสม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 36 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนรู้อย่างแบบสืบเสาะ 5 ขั้น รวมเวลา 16 ชั่วโมง โดยชุดการสอนแบบสื่อประสมประกอบด้วยเอกสารประกอบการเรียนการสอน การสอนโดยใช้สื่อที่สร้างจากโปรแกรม Microsoft power point สื่อการสอนภาพเคลื่อนไหว (animation) แบบจำลองจากวัสดุ เช่น ลูกปัด ดินน้ำมัน และแบบจำลองโครงสร้างสารอินทรีย์ การทดสอบหลังเรียนและทำการประเมินความพึงพอใจ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนแบบสื่อประสมมีประสิทธิภาพ 86.69/75.11 ตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนแบบสื่อประสมอยู่ในระดับมาก $\bar{X} = 4.32$ เนื่องจากมีกิจกรรมที่แปลกใหม่ ได้ลงมือปฏิบัติ ได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนฝึกให้เรียนรู้โดยการค้นคว้าด้วยตนเอง

พุทธิพร สายสงเคราะห์ (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำเนินชีวิตของพืชชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทุ่งสองห้อง (คุปต์ฯเสี้ยวรุทิต) สำนักงานเขตหลักสี่กรุงเทพมหานคร จำนวน 25 คน โดยวิธีการเลือกแบบกลุ่ม ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) รวมระยะเวลา 28 ชั่วโมง จากนั้นทำแบบทดสอบหลังเรียนและวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.71/83.25 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 0.6062 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) อยู่ในระดับมากที่สุด

ยุพา กุมภาวี และวิมล สำราญวานิช (2550) ได้ศึกษา ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ผ่านเกณฑ์เป้าหมายร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด และศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเขว้าวิทยา อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 30 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ รวมระยะเวลา 13 ชั่วโมง ทำการทดสอบหลังเรียนและทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเสร็จสิ้นการเรียนทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ของนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มแตกต่างกัน

รัชดาพร อินทรบุตร และสุทธนา ปลอดภัย (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความคงทนทางการเรียนรวมทั้งความพึงพอใจของนักเรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 27 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้คะแนนทดสอบก่อนเรียนเป็นเกณฑ์ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จากนั้นจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น รวมระยะเวลา 13 ชั่วโมง ทำแบบทดสอบหลัง แบบทดสอบความคงทนของความรู้หลังเรียนผ่านไป 30 วันและสำรวจความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบสืบเสาะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 24.41 สูงกว่าก่อนเรียน 12.04 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความคงทนของความรู้หลังเรียนผ่านไป 30 วัน มีค่าเฉลี่ย 24.78 ซึ่งไม่แตกต่างจากหลังเรียนที่มีค่าเฉลี่ย 24.41 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบสืบเสาะอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการเรียนการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ในทุก ๆ ขั้นตอนของการเรียนรู้นั้นนักเรียนได้ทำการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองทั้งหมดจึงเกิดเป็นความเข้าใจที่แท้จริงมิใช่เป็นเพียงการท่องจำ

เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะ รับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จำนวน 48 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม จำนวน 12 ชั่วโมง ทำการทดสอบหลังเรียนและทำแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากการสอนแบบสืบเสาะเป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนสืบเสาะแสวงหาความรู้หรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยที่ครูผู้สอนนั้นเป็นเพียงผู้คอยให้การชี้แนะและอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้กับนักเรียน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

Shobirin, M., Corebima, A. D., & Lukiat, B. (2019) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในรายวิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ซึ่งงานวิจัยนี้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย ประชากรของงานวิจัยนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เกรด 12 (XII-IPA) ทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 12 กลุ่ม 3 (XII-IPA3) จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายใต้การจัดการเรียนรู้แบบ 5E มีสมการความสัมพันธ์เท่ากับ $Y=0.511x-35.271$ และความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในรายวิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 5E มีค่าเท่ากับ $R = 55.2\%$

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น สรุปได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติ โดยนักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะสำคัญในการค้นคว้าและคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลาย ตลอดจนมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยครูมีหน้าที่คอยสนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือและคอยอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

กัญญานิมิตร มะกรุดินทร์ (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้พันธุกรรม รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว23101) โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

80/80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วยทำแบบทดสอบท้ายเล่มของแต่ละชุดกิจกรรมที่ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทำแบบทดสอบหลังเรียนและทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้พันธุกรรม รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 23101) โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.64/81.83 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

ชุตินา เจริญผล (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียน ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอนวิทยาศาสตร์และศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มจำนวน 2 ครั้ง คือ สุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1 เป็นการสุ่มโรงเรียน ซึ่งสุ่มได้โรงเรียนจันเสนเอ็งสุวรรณอนุสรณ์ สุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2 เป็นการสุ่มห้องเรียน สุ่มได้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 34 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น รวมระยะเวลา 15 ชั่วโมง ทำแบบทดสอบหลังเรียน และทำแบบทดสอบอีกครั้งหลังจากการจัดกิจกรรมสิ้นสุดไปแล้ว 2 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.43/80.44 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ชุดการสอนวิทยาศาสตร์มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.70 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความคงทนในการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชัยวัฒน์ นวลตา (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นตอนการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมรวมทั้งศึกษาความคงทนทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนโนนสว่างประชาสรรค์ อำเภอภูซำบูน จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 27 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น รวมระยะเวลา 12 ชั่วโมง ทำแบบทดสอบหลังเรียนพร้อมทั้งทำแบบสำรวจความพึงพอใจ และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (24.89 ± 4.81) สูงกว่าก่อนเรียน (10.56 ± 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีความแตกต่างกันกับคะแนนความคงทนของการเรียน (24.67 ± 4.77) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะอยู่ในระดับมากที่สุด

ธีวารินทร์ เอี่ยมสุวรรณ, กิตติมา พันธุ์พุกษา และนพมณี เชื้อวัชรินทร์ (2562) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี จำนวน 45 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น รวมระยะเวลา 15 คาบ ทำแบบทดสอบหลังเรียนและทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิชา สีมรมทอง (2558) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ยีนและโครโมโซม ที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปและแบบสืบเสาะหาความรู้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่องยีนและโครโมโซม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนสำเร็จรูป เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับนักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัยบุรีรัมย์ ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปและ

แบบสืบเสาะหาความรู้ จากนั้นทำแบบทดสอบวัดความพึงพอใจ ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป มีค่าเท่ากับ 84.78/83.04 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.6588 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ยุพิน พลอยยอด (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบจำลองทางความคิด เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (2) ศึกษาแบบจำลองทางความคิดของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น รวมระยะเวลา 12 ชั่วโมง ทำแบบวัดแบบจำลองทางความคิดหลังเรียน จากนั้นทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบจำลองทางความคิดของนักเรียนหลังเรียนมีการพัฒนาจากก่อนเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ในระดับมากที่สุด

โรสลีนา อาแวหามะ (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน และ 4) ศึกษาความคงทนของความรู้ โดยกลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คน โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมระยะเวลา 15 ชั่วโมง ทำแบบทดสอบหลังเรียน และทำแบบทดสอบอีกครั้งหลังจากการจัดกิจกรรมสิ้นสุดไปแล้ว 2 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และค่าดัชนีประสิทธิผล ($E.I.$) เท่ากับ 85.34/83.35 และ 0.7712 ตามลำดับ นักเรียนสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากระดับต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 26.90) ไปสู่ระดับดีเยี่ยม (ร้อยละ 83.27) ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) และนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน ($<g>$) คิดเป็นร้อยละ 75.13 จัดเป็นความก้าวหน้าในระดับสูง นอกจากนี้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทั้ง 2 ครั้ง ในหัวข้อพันธุศาสตร์ของเมนเดล

การผสมเพื่อทดสอบ และพันธุศาสตร์ที่เป็นส่วนขยายของเมนเดล (ลักษณะที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของเพศ และลักษณะที่ปรากฏจำเพาะเพศ) ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความคงทนของความรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหัวข้อเหล่านี้

วรรณภา วังคะฮาด และสุภาพร พรไตร (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ยีนและโครโมโซม ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 2) พัฒนาผู้เรียนให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับมาตรฐาน 3) หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องยีนและโครโมโซมให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลไม่ต่ำกว่า 0.50 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 โรงเรียนดอนตาลวิทยา อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 38 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม รวมระยะเวลา 13 ชั่วโมง ทำแบบทดสอบหลังเรียน และทำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ผลการศึกษพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้เรื่องยีนและโครโมโซมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 0.70 จัดเป็นความก้าวหน้าในระดับสูง ($<g> = 0.70$) 3) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E_1/E_2 เท่ากับ 77.67/80.92 เท่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.70 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น พบว่านักเรียนพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมในระดับมากที่สุด

วรารุณี ศรีโพธิ์ และสุภาพร พรไตร (2557) ได้ศึกษาการจำลองพันธุศาสตร์ของมังกร: กิจกรรมเพื่อการจัดการเรียนรู้การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำนรววิธีจัดการเรียนรู้เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม 2) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเรื่องถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่ใช้การจำลองและ role-playing เป็นฐาน 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และความก้าวหน้าทางการเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 38 คน และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 31 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียน (130 นาที) จากนั้นทำแบบทดสอบหลังเรียนและทำแบบประเมินความพึงพอใจแบบอัตนัย ผลการวิจัยพบว่า 1) ในการจัดการเรียนรู้เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมครูเน้นการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายและนักเรียนมีการเรียนรู้แบบเชิงรับ 2) กิจกรรมมีลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะวิทยาศาสตร์ 5E เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองผ่านการลงมือปฏิบัติ และได้รับการประเมินว่ามีคุณภาพดี

ทั้งในด้านเนื้อหาลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมและเครื่องมือประเมิน 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของกลุ่มเป้าหมายครูและนักเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ($p < .05$) และมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับสูงและปานกลาง ตามลำดับ และ 4) กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วรารุณี ศรีโพธิ์ และสุภาพร พรไตร (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะวิทยาศาสตร์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะวิทยาศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ พร้อมทั้งศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนละลมวิทยา อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 31 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้รวมระยะเวลา 16 ชั่วโมง ทำแบบทดสอบหลังเรียนและประเมินความพึงพอใจ ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียน (16.74 ± 2.79) สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสามารถยกระดับความสามารถด้านความคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนจากระดับปรับปรุงเป็นระดับปานกลาง ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับกลาง ($<g>=0.48$) ทั้งนี้ชุดกิจกรรมนี้มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ $84.34/80.04$ ซึ่งเท่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (80/80) นอกจากนี้พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก

สุชาดา โพธิ์ไชยราช (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน ความคงทนของความรู้ และประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนโรงเรียนหนองกุงศรีวิทยาคาร จำนวน 36 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ตามแผนการเรียนรู้ รวมระยะเวลา 12 ชั่วโมง ทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ชุดเดิมแต่มีการสลับคำถาม และทำแบบทดสอบและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์อีกครั้งหลังจากการจัดกิจกรรมสิ้นสุดไปแล้ว

2 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีคะแนนหลังเรียน (29.69 ± 3.28) สูงกว่าก่อนเรียน (8.93 ± 2.61) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 นักเรียนทั้งชั้นมีความก้าวหน้าทางการเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูง (0.7716) และความก้าวหน้าทางการเรียนด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนทั้งชั้นอยู่ในระดับสูง (0.7732)

สุชาดา พ้อไชยราช และสุภาพร พรไตร (2558) ได้ศึกษาการยกระดับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการได้รับการจัดการเรียนแบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน ความคงทนของความรู้และประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนโดยใช้แบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ รวมระยะเวลา 12 ชั่วโมง ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ซึ่งเป็นชุดเดียวกับทดสอบก่อนเรียน จากนั้นทดสอบหลังจากกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม ผลการศึกษาพบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ สามารถทำให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียน (20.00 ± 1.47) สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน (6.36 ± 2.91) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับกลาง ($\langle g \rangle = 0.77$) และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ $84.27/83.33$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (80/80)

สุภาพร พรไตร และโรสลีนา อาแวหามะ (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการถ่ายทอดยีนที่อยู่บนโครโมโซมเพศด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และประสิทธิผล (E.I.) ของกิจกรรมการเรียนรู้แบบการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดยีนที่อยู่บนโครโมโซมเพศ ตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ($\langle g \rangle$) ของนักเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อน จัดการเรียนรู้ตามกิจกรรมการเรียนรู้แบบการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์และทำแบบทดสอบหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ $87.34/83.64$ และ 0.77 ตามลำดับ ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 77.17 ($\langle g \rangle = 0.7717$) จัดเป็นความก้าวหน้าในระดับสูง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม (ร้อยละ 83.64) ซึ่งสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ก่อนเรียน (ร้อยละ 28.31 ระดับไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ) ($p < .05$) สรุปได้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้นี้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

สุเมธ เนาว์รุ่งโรจน์ (2561) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยยอด จังหวัดตรัง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อน จัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบทดสอบความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.29$ และ $SD = 0.78$)

อรุณี จันทรหอม และสุภาพร พรไตร (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารพันธุกรรม โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารพันธุกรรม และศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผล 80/80 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อน จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ และทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งเป็นชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนทั้งชั้นพบว่าจัดอยู่ในระดับสูง (Highgain) โดยมีค่า $<g>$ เท่ากับ 0.7693

Saka, A., Cerrah, L., Akdeniz, A. R., & Ayas, A. (2006) ได้ศึกษาความเข้าใจเรื่องยีน DNA และโครโมโซมของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2, 3, และ 5 ชาวตุรกี และนักศึกษาศึกษาปริญญาโทจำนวน 175 คน วิธีการศึกษาทำโดยการให้กลุ่มตัวอย่างวาดรูปและอธิบายโครงสร้างของยีน DNA และโครโมโซมภายในเซลล์ ผลการศึกษาพบว่า ทุกกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถวาดรูปและอธิบายโครงสร้างของยีนและDNA ได้ถูกต้องทั้งหมด และยังพบว่ามี ความแตกต่างของความเข้าใจเรื่อง ยีน DNA และโครโมโซมของนักเรียนระหว่างกลุ่มอายุอย่างมีนัยสำคัญ และกลุ่มตัวอย่างยังมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนในการอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดของโครงสร้างของยีน DNA และโครโมโซมภายในเซลล์

Kibuka-Sebitosi, E. (2007) ได้ศึกษาความเข้าใจเรื่องลักษณะทางพันธุกรรมและพันธุศาสตร์ของนักเรียนในพื้นที่ชนบท กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 5 และ 6 อายุ 15 - 16 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และการอภิปรายเป็นกลุ่ม งานวิจัยนี้ได้มีการนำเครื่องมือไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ทำให้มีการปรับข้อสอบแบบหลายตัวเลือก และประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง จากผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนในธรรมชาติของข้อมูลทางพันธุกรรมในเซลล์ และผลการทดลองที่เด่นชัดอีกอย่างคือ นักเรียนมีความขัดแย้งระหว่างความเชื่อแบบดั้งเดิมและมุมมองหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจะเห็นได้ว่า เป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยากและเป็นนามธรรม ผู้วิจัยต้องจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้สื่อการสอนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น