

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)  
หน่วยการเรียนรู้โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

นางสาวอรพิน เพชรมณี  
ครูชำนาญการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสงขลา สตูล  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ชื่อผลงาน	การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
ผู้ศึกษา	นางสาวอรพิน เพชรมณี
กลุ่มสาระ	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีการศึกษา	2563

### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา จำนวน 21 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ชุด 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เวลา 18 ชั่วโมง จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 4) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีความสอดคล้อง ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ค่าความยากง่ายของข้อสอบ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ และการทดสอบสมมติฐานด้วย t-Dependent

ผลการศึกษา พบว่า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.15/82.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพในการนำไปใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียน ( $\bar{X} = 24.86$ , S.D. = 1.85) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 11.90$ , S.D. = 2.30) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาพรวมนักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53$ , S.D. = 0.65)

### ความเป็นมา/แนวคิด

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ.2551:4-7) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้นี้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ.2560:1)

วิชาชีววิทยาเป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีเนื้อหาสาระค่อนข้างมากและซับซ้อน มีคำศัพท์ที่ค่อนข้างยาก ทำให้นักเรียนเกิดความสับสน มีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนได้ จากประสบการณ์การสอนรายวิชาชีววิทยาที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนยังมองว่าเนื้อหาวิชามีลักษณะที่ต้องท่องจำ การจัดการเรียนการสอนเน้นเป็นแบบบรรยาย และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 พบว่า ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 มีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนเท่ากับ 26.28 คะแนน คะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัดเท่ากับ 31.45 และคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเท่ากับ 30.42 คะแนน ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ควรเร่งพัฒนา เนื่องจากมีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัด 5.17 คะแนน และต่ำกว่าระดับประเทศ 4.14 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.2562: สืบค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2562, จาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/ReportSchoolBySchool.aspx?mi=2>) ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาที่ค่อนข้างมาก กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการบรรยายตามเอกสาร โดยไม่มีการจัดกิจกรรมที่กระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น นักเรียนส่วนใหญ่ต้องการเรียนรู้จากการบอกของครูมากกว่าการศึกษาและค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จึงส่งผลต่อผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียน

ผู้รายงานตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวและผลจากการสัมภาษณ์นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า เนื้อหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก เป็นเนื้อหาที่ยาก มีคำศัพท์เฉพาะจำนวนมาก ไม่สามารถจำได้ เกิดความสับสนในการเรียนรู้ ผู้รายงานจึงใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง โดยใช้กระบวนการในการสำรวจตรวจสอบ (Investigation Process) และรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานต่าง ๆ มาใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาข้อสงสัยที่ตนมี เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหลักการหรือเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ควบคู่ไปกับทักษะกระบวนการต่าง ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2560: สืบค้นเมื่อ 29 สิงหาคม 2561, จาก <https://www.scimath.org/e-books/8416/flippingbook/index.html>) ผู้รายงานจึงได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม จังหวัดสงขลา โดยมุ่งหวังว่าเมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมโดยการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และพัฒนาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET)

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

### วิธีดำเนินการ

1. สมมติฐานของการศึกษา
  - 1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
  - 1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ในระดับมาก

## 2. ขอบเขตของการศึกษา

### 2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

(1) ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา จำนวน 60 คน

(2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา จำนวน 21 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม (Cluster Random Sampling)

### 2.2 ตัวแปรที่ศึกษา

(1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

(2) ตัวแปรตาม ได้แก่

- ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

- ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

### 2.3 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เป็นเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก รหัสวิชา ว32241 รายวิชาชีววิทยา ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) จำนวน 4 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

ชุดที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของราก

ชุดที่ 3 โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น

ชุดที่ 4 โครงสร้างและหน้าที่ของใบ

### 2.4 ระยะเวลาที่ศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 เวลา 18 ชั่วโมง

## 3. นิยามศัพท์เฉพาะ

3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 เล่ม

ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และได้เรียนรู้ตามหลักสูตรกำหนด

3.2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

(1) 80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป

(2) 80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพผลลัพธ์ หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป

3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.4 ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้รายงานสร้างขึ้น

#### 4. แบบแผนการทดลอง

การศึกษานี้เป็นแบบกึ่งทดลอง ใช้รูปแบบการวิจัยเป็นแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว ทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest - Posttest Design) (รัตนะ บัวสนธ์.2562:42) ซึ่งมีรูปแบบดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest - Posttest Design

Gr <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	T	O <sub>2</sub>
-----------------	----------------	---	----------------

เมื่อ Gr<sub>1</sub> หมายถึง กลุ่มหนึ่ง

O<sub>1</sub> หมายถึง การทดลองหรือการสอบวัดก่อน

T หมายถึง การใช้นวัตกรรมการศึกษา

O<sub>2</sub> หมายถึง การทดลองหรือการสอบวัดครั้งหลัง

#### 5. เครื่องมือการศึกษา ประกอบด้วย

5.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 เนื้อเยื่อพืช

ชุดที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของราก

ชุดที่ 3 โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น

ชุดที่ 4 โครงสร้างและหน้าที่ของใบ

5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5.3 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

5.4 แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก รหัสวิชา ว32241 รายวิชาชีววิทยา เวลา 18 ชั่วโมง จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)

6. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือการศึกษา ดังนี้

6.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้รายงานได้ดำเนินการ ดังนี้

(1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อให้เข้าใจสาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระชีววิทยาและผลการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ.2560: 147-148)

(2) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ โครงสร้างรายวิชา และการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

(3) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการสร้าง หาประสิทธิภาพ และการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)

(4) สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ชุด

(5) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน คือ

- ผศ.ดร. ล้อมพงศ์ กลิ่นนาวิ วุฒิ Dr.rer.nat. (Botany) อาจารย์ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- นางยุพา ศรีสวัสดิ์ วุฒิ กศ.บ. (วิทยาศาสตร์-ชีววิทยา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาทวีวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสงขลา สตูล เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิธีการสอน

- นางลออ คงเจริญ วุฒิ ศษ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนตากใบ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นราธิวาส เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย

พิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบของชุดกิจกรรม ความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และทำการประเมิน

คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้ (รุ่งลาวัลย์ จันทรัตน.2561:69)

- 5 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก
- 4 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี
- 3 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้
- 1 หมายถึง ระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

(6) นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินคุณภาพ ดังนี้ (บุญใจ ศรีสถิตนรากร.2555:95)

- ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก
- ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง คุณภาพดี
- ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง คุณภาพปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง คุณภาพพอใช้
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย 4.75 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพดีมาก พร้อมทั้งได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง ความถูกต้องของภาษา เนื้อหา ภาพประกอบ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

(7) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2562 โดยครู 1 คน ต่อนักเรียน 3 คน ใช้นักเรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง ที่เรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาที่มาก่อน โดยใช้เวลาชั่วโมงว่างและหลังเรียนชั่วโมงสุดท้ายในแต่ละวัน ทดสอบก่อนเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้และทดสอบหลังเรียน พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีเนื้อหาและ กิจกรรมที่ยากและมากเกินไป นักเรียนทำไม่ทันตามเวลาที่กำหนด ภาพประกอบบางภาพไม่ชัดเจน คำศัพท์บางคำไม่ถูกต้อง จึงได้ปรับปรุงแก้ไข เมื่อคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) คือ 72.50/71.11

(8) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 โดยครู 1 คน ต่อนักเรียน 9 คน ใช้นักเรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง กลุ่มละ 3 คน ที่เรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาที่มาก่อน โดยใช้เวลาชั่วโมงว่างและหลังเรียนชั่วโมงสุดท้ายในแต่ละวัน ทดสอบก่อนเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้และทดสอบหลังเรียน พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บางกิจกรรมนักเรียนทำไม่ทันตามเวลาที่กำหนด ภาพประกอบบางภาพไม่ชัดเจนและมีขนาดเล็กและสีเข้มเกินไป จึงได้ปรับปรุงแก้ไข เมื่อคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) คือ 75.83/73.33



(9) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบประสิทธิภาพ ภาคสนาม (1:100) เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2562 โดยครู 1 คน ต่อนักเรียนทั้งชั้น จำนวน 23 คน ที่เรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โดยใช้เวลาเรียนปกติ ทดสอบ ก่อนเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้และทดสอบหลังเรียน พบว่า ชุดกิจกรรม การเรียนรู้มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลบางข้อไม่ชัดเจน จึงได้ปรับปรุงแก้ไข เมื่อคำนวณหา ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) คือ 83.15/82.61

(10) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบประสิทธิภาพ สอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 21 คน ทดสอบก่อนเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้และทดสอบ หลังเรียน เมื่อคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) คือ 84.76/82.86

6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของ พืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้รายงานได้ดำเนินการ ดังนี้

(1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อให้เข้าใจสาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระชีววิทยาและผลการเรียนรู้

(2) ศึกษาคู่มือ เอกสาร สื่อต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้าง และหน้าที่ของพืชดอก

(3) ศึกษาหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิธีการวัดผล ประเมินผล (บุญชม ศรีสะอาด.2560:68-74)

(4) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีความสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

(5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ และนำคะแนนมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตามวิธีการของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) (อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล.2561:214-215) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา

ให้คะแนน -1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

(6) คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้เป็นรายข้อ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และปรับปรุงความชัดเจนของคำถาม ความถูกต้องชัดเจนของตัวเลือกและการเฉลยคำตอบ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

(7) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก (ปราณี หล้าเบ็ญสะ.2559: สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2561, จาก <http://edu.yru.ac.th/evaluate/attach/1465551003.pdf>) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 พบว่าข้อสอบมีค่าความยากง่าย (p) ที่ใช้ได้ อยู่ระหว่าง 0.27 - 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ใช้ได้ อยู่ระหว่าง 0.27 - 0.91 จำนวน 33 ข้อ คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ

(8) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson 20) (บุญชม ศรีสะอาด.2560:103-104) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ได้ค่าความเชื่อมั่นสูง มีค่าเท่ากับ 0.75

(9) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 21 คน

6.3 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ผู้รายงานได้ดำเนินการ ดังนี้

(1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ของนักเรียน (รุ่งลาวัลย์ จันทรัตน.2561:68-73)

(2) กำหนดรายการคำถามที่จะประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ด้านครู ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล

(3) สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) โดยกำหนดระดับความพึงพอใจ ดังนี้ (บุญใจ ศรีสถิตนรากร 2555:90-95)

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ไม่พึงพอใจ

และกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของนักเรียน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51- 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51- 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51- 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51- 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 -1.50 หมายถึง ไม่พึงพอใจ

(4) นำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์ 0.50 ขึ้นไป ได้แบบประเมินที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ และปรับปรุงความชัดเจนของคำถาม ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

(5) นำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด.2560:117) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ได้ค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดี มีค่าเท่ากับ 0.84

(6) จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

6.4 แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก รหัสวิชา ว32241 รายวิชาชีววิทยา เวลา 18 ชั่วโมง จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ผู้รายงานได้ดำเนินการ ดังนี้

(1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อให้เข้าใจสาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระชีววิทยาและผลการเรียนรู้

(2) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ โครงสร้างรายวิชา การวัดและประเมินผลจากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนนาทวีวิทยาคม

(3) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2552:9-18)

(4) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก เวลา 18 ชั่วโมง จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้

(5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องตามผลการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ การวัดและประเมินผล โดยใช้แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) โดยกำหนดระดับคุณภาพ ดังนี้ (รุ่งลาวัลย์ จันทรัตน.2561:69)

5 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก

4 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี

3 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปานกลาง

2 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้

1 หมายถึง ระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

(6) นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินคุณภาพ ดังนี้ (บุญใจ ศรีสถิตนรากร 2555:95)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง คุณภาพดี

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง คุณภาพพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย 4.72 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพดีมาก พร้อมทั้งได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง ความถูกต้องของภาษา การเว้นวรรคตอน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

(7) จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม ภาคสนามและกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### 7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้รายงานเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเรียนปกติของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 21 คน มีขั้นตอน ดังนี้

7.1 ชี้แจง ทำความเข้าใจกับนักเรียนในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

7.2 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

7.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

7.4 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

7.5 นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

7.6 นำข้อมูล มาวิเคราะห์และสรุปผล

#### 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้รายงานทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

8.1 คำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนทดสอบก่อนเรียน การวัดและประเมินผลระหว่างเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียน

8.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

8.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้สูตร t-Dependent

8.4 คำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

## 9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

9.1 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) (บุญชม ศรีสะอาด.2560:123-124)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

## 9.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด.2560:126)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\sum$	แทน	ผลรวม

## 9.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล.2561:214-215)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและ วัตถุประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

## 9.4 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2556.10)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองาน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน

9.5 ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (ปราณี หล้าเบ็ญสะ.2559: สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2561, จาก <http://edu.yru.ac.th/evaluate/attach/1465551003.pdf>)

$$p = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ	$p$	แทน	ค่าความยากง่าย
	$R_H$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
	$R_L$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
	$N_H$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง
	$N_L$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

9.6 ค่าอำนาจจำแนก (ปราณี หล้าเบ็ญสะ.2559: สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2561, จาก <http://edu.yru.ac.th/evaluate/attach/1465551003.pdf>)

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H \text{ or } N_L}$$

เมื่อ	$r$	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$R_H$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
	$R_L$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
	$N_H$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง
	$N_L$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

9.7 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson 20) (บุญชม ศรีสะอาด.2560:103-104)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$k$	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$p$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ
	$q$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวน

$$\text{หาค่า } S^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	$S^2$	แทน	ความแปรปรวน
	$N$	แทน	จำนวนผู้สอบทั้งหมด
	$X$	แทน	คะแนนรวมของแต่ละคน

9.8 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด.2560:117)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	$k$	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

9.9 ทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนวณจากสูตร t-Dependent (บุญชม ศรีสะอาด.2560:133)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
	$D$	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	$n$	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

### ผลการศึกษา

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม จังหวัดสงขลา มีผลการศึกษา ดังนี้

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1)

**ตารางที่ 2** ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )		คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E <sub>2</sub> )	
	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
3	28.33	72.50	19.67	71.11

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 72.50/71.11 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

### 1.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)

**ตารางที่ 3** ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )		คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E <sub>2</sub> )	
	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
9	30.33	75.83	22.00	73.33

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1: 10) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 75.83/73.33 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

### 1.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100)

**ตารางที่ 4** ผลการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )		คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E <sub>2</sub> )	
	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
23	33.26	83.15	24.78	82.61



จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 83.15/82.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

#### 1.4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง

**ตารางที่ 5** ผลการทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )		คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E <sub>2</sub> )	
	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
21	33.90	84.76	24.86	82.86

จากตารางที่ 5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 84.76/82.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

**ตารางที่ 6** เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน	N	$\bar{X}$	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	21	11.90	2.30	41.46**
หลังเรียน	21	24.86	1.85	

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ( $\bar{X} = 24.86$ , S.D. = 1.85) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 11.90$ , S.D. = 2.30) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

ตารางที่ 7 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

ที่	รายการคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>ด้านครู</b>				
1	ครูมีการเตรียมการสอน และจัดลำดับเนื้อหาอย่างเหมาะสม	4.52	0.68	พึงพอใจมากที่สุด
2	ครูสามารถสื่อสารให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้อย่างชัดเจน	4.43	0.68	พึงพอใจมาก
3	ครูกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	พึงพอใจมากที่สุด
4	ครูให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง	4.71	0.46	พึงพอใจมากที่สุด
5	ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน เปิดโอกาสให้ซักถาม และสรุปความรู้ร่วมกัน	4.38	0.80	พึงพอใจมาก
	<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.54</b>	<b>0.64</b>	<b>พึงพอใจมากที่สุด</b>
<b>ด้านเนื้อหา</b>				
6	มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	4.81	0.40	พึงพอใจมากที่สุด
7	การจัดเนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลา	4.38	0.74	พึงพอใจมาก
8	ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ถูกต้อง ชัดเจน	4.57	0.68	พึงพอใจมากที่สุด
9	ภาพประกอบมีความน่าสนใจ ชัดเจน	4.67	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
10	มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	4.43	0.81	พึงพอใจมาก
	<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.57</b>	<b>0.62</b>	<b>พึงพอใจมากที่สุด</b>

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
11	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.43	0.75	พึงพอใจมาก
12	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้อภิปราย ชักถาม และแสดงความคิดเห็น	4.57	0.60	พึงพอใจมากที่สุด
13	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.71	0.56	พึงพอใจมากที่สุด
14	กิจกรรมการทดลองช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น	4.67	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
15	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.19	0.81	พึงพอใจมาก
	<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.51</b>	<b>0.64</b>	<b>พึงพอใจมากที่สุด</b>
ด้านการวัดและประเมินผล				
16	วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	4.43	0.75	พึงพอใจมาก
17	มีการกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลอย่างชัดเจน	4.57	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
18	ใช้วิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย	4.48	0.75	พึงพอใจมาก
19	มีการวัดและประเมินผลเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม	4.52	0.60	พึงพอใจมากที่สุด
20	มีการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนตามสภาพจริง	4.38	0.80	พึงพอใจมาก
	<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.48</b>	<b>0.68</b>	<b>พึงพอใจมาก</b>
	<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.53</b>	<b>0.65</b>	<b>พึงพอใจมากที่สุด</b>

จากตารางที่ 7 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 21 คน พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53$ , S.D. = 0.65) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า

3.1 ด้านครู พบว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.54$ , S.D. = 0.64) โดยนักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ข้อที่ 4 ครูให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง ( $\bar{X} = 4.71$ , S.D. = 0.46) และนักเรียนมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ข้อที่ 5 ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน เปิดโอกาสให้ซักถาม และสรุปความรู้ร่วมกัน ( $\bar{X} = 4.38$ , S.D. = 0.80)

3.2 ด้านเนื้อหา พบว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.57$ , S.D. = 0.62) โดยนักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ข้อที่ 6 มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.81$ , S.D. = 0.40) และนักเรียนมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ข้อที่ 7 การจัดเนื้อหาไม่เหมาะสมกับเวลา ( $\bar{X} = 4.38$ , S.D. = 0.74)

3.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.51$ , S.D. = 0.64) โดยนักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ข้อที่ 13 กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น ( $\bar{X} = 4.71$ , S.D. = 0.56) และนักเรียนมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ข้อที่ 15 นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ( $\bar{X} = 4.19$ , S.D. = 0.81)

3.4 ด้านการวัดและประเมินผล พบว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.48$ , S.D. = 0.68) โดยนักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ข้อที่ 17 มีการกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลอย่างชัดเจน ( $\bar{X} = 4.57$ , S.D. = 0.51) และนักเรียนมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ข้อที่ 20 มีการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนตามสภาพจริง ( $\bar{X} = 4.38$ , S.D. = 0.80)

#### 4. สรุปผลได้ ดังนี้

4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.15/82.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพในการนำไปใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา หลังเรียน ( $\bar{X} = 24.86$ , S.D. = 1.85) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 11.90$ , S.D. = 2.30) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 21 คน ในภาพรวมนักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53$ , S.D. = 0.65)

#### 5. อภิปรายผลได้ ดังนี้

5.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.15/82.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด อาจเนื่องจากผู้รายงานได้สร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอน โดยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และได้รับการตรวจ แก้ไข ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพกับนักเรียนแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม แบบภาคสนาม แล้วปรับปรุงตามความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ รุจิรา ธีญานนท์ (2561: สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2564, จาก [http://www.esanpedia.or.ubu.ac.th/e-research/sites/default/files/Rujira\\_Thanyanon.pdf](http://www.esanpedia.or.ubu.ac.th/e-research/sites/default/files/Rujira_Thanyanon.pdf)) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 85.58/83.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับจุติมาศ รัตนพันธ์ (2560:บทคัดย่อ) ได้รายงานการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก

และการเจริญเติบโต โดยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ 82.08/80.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการทางความคิด มีการสืบค้นข้อมูล การทดลอง การทำกิจกรรมกลุ่ม การอภิปรายร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อีกทั้งชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีเนื้อหาที่ถูกต้อง ภาพประกอบสวยงาม ชัดเจน มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ทำให้นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเอง ทำให้นักเรียนต้องการพัฒนาการเรียนรู้อย่างตนเองให้มากขึ้น ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของหาสะนะ บาบวด (2564:18) ได้รายงานการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ ทรัพยากรโลก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับเจ๊ะอับเซาะ กาสาเอก (2560:บทคัดย่อ) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก รายวิชาชีววิทยา 4 ว32244 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 21 คน ในภาพรวมนักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีกิจกรรมการทดลอง นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น นักเรียนได้นำเสนอผลงานจากการทำกิจกรรมกลุ่ม มีการอภิปราย ซักถาม แสดงความคิดเห็นร่วมกัน นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความเชื่อมั่นในตนเอง เกิดความภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง และมีความสุขในการเรียน สอดคล้องกับปราณี คำภีระ (2563:61) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาแบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาแบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับพุทธิพร สายสงเคราะห์ (2560:32) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

6. ผลอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ดังนี้

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ปีการศึกษา 2563 สาระวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.2 ได้คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน ( $\bar{X} = 41.74$ , S.D. = 16.40) และสูงกว่าระดับประเทศ ( $\bar{X} = 40.35$ , S.D. = 19.08) (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.2565: สืบค้นเมื่อ 29 มีนาคม 2565, จ ำ ก <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/ReportSchoolBySchool.aspx?mi=2>)

### ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

1.1 ครูควรศึกษาคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เตรียมสื่อและอุปกรณ์ให้พร้อม อธิบายขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจ เพื่อช่วยให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 เวลาในการทำกิจกรรมที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม และความสามารถของนักเรียนที่แตกต่างกัน กลุ่มที่ทำไม่ทันเวลา ครูสามารถจัดกิจกรรมนอกเหนือเวลาเรียนได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อไป

2.1 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ

2.2 ควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้

2.3 ควรพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับเนื้อหาหรือนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จตุมาศ รัตนพันธ์. (2560). รายงานการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต โดยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. เอกสารการขอมิ/เลื่อนวิทยฐานะ. สงขลา: โรงเรียนเทพา.
- เจ๊ะอับเซาะ กาสาเอก. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก รายวิชาชีววิทยา 4 ว32244 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. เอกสารการขอมิ/เลื่อนวิทยฐานะ. สตูล: โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน”. วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย. 5 (1),10.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญใจ ศรีสถิตนรากร. (2555). การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย: คุณสมบัติการวัดเชิงจิตวิทยา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปราณี คำภีระ. (2563). “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาแบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5”. วารสารเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. 3 (7),61.
- ปราณี หล้าเบ็ญสะ. (2559). การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผล. ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2561, จาก <http://edu.yru.ac.th/evaluate/attach/1465551003.pdf>.
- พุทธิพร สายสงเคราะห์. (2560). “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1”. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 32 (1),32.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2562). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุจิรา ธัญญานนท์. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด เรื่อง ระบบนิเวศของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2564, จาก [http://www.esanpedia.oar.ubu.ac.th/e-research/sites/default/files/Rujira\\_Thanyanon.pdf](http://www.esanpedia.oar.ubu.ac.th/e-research/sites/default/files/Rujira_Thanyanon.pdf).

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- รุ่งลาวัลย์ จันทรัตน. (2561). การวิจัยทางการศึกษา. ยะลา: ศูนย์ส่งเสริมการทำผลงานวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). ค่าสถิติแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับโรงเรียน. สืบค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2562 และ 29 มีนาคม 2565, จาก <http://www.newonetestresult.or.th/AnnouncementWeb/School/ReportSchoolBySchool.aspx?mi=2>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). เอกสารพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ กระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาตามมาตรฐานหลักสูตร (Pedagogical Content Knowledge : PCK). กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- . (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. สืบค้นเมื่อ 29 สิงหาคม 2561, จาก <https://www.scimath.org/ebooks/8416/flippingbook/index.html>.
- หาสะนะ บาบวด. (2564). รายงานการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หน่วยการเรียนรู้ ทรัพยากรโลก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. เอกสารการขอมี/เลื่อนวิทยฐานะ. สงขลา: โรงเรียนนาทวีวิทยาคม.
- อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล. (2561). การวิจัยทางการศึกษา: แนวคิดและการประยุกต์ใช้. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.