

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าตามลำดับต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการทดลอง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. วิธีดำเนินการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน โคกสีวิทยาสรรค์ ตำบลโคกสี อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 3 ห้อง 112 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน โคกสีวิทยาสรรค์ ตำบลโคกสี อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

### แบบแผนการทดลอง

การทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design

ตาราง 2 แผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design

กลุ่มเป้าหมาย	Pre-test	Treatment	Post-test
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	01	X	02

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 01 หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน
- 02 หมายถึง การทดสอบหลังเรียน
- X หมายถึง การเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง จำนวน 7 แผน รวมเวลา 18 ชั่วโมง ดังตาราง

ตาราง 3 แสดงสาระการเรียนรู้และเวลาเรียนที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช	3
2	การคายน้ำของพืช	3
3	ปัจจัยที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง	3
4	ผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง	2
5	การสืบพันธุ์ของพืช	3
6	การเจริญเติบโตของพืช	2
7	การตอบสนองของพืช	2
	รวมเวลาเรียน	18

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ตาราง 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะ/กระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ภาระงาน/ชิ้นงาน วิธีการสอน/กิจกรรมสอนและเครื่องมือ/การวัดผล หน่วยการดำรงชีวิตของพืช

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะ/กระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการสอน/กิจกรรมสอน	เครื่องมือ/การวัดผล
-ม.1/8 ทดลองและอธิบายกลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำของพืช	- เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำเป็นกลุ่มเซลล์เฉพาะเรียงต่อเนื่องกัน ตั้งแต่ราก ลำต้น จนถึงใบ ทำหน้าที่ ในการลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร	1. ระบุกลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและอาหารของพืช 2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและอาหารของพืช 3. อธิบายระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการตั้งสมมติฐาน 3. ทักษะการทดลอง 4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	- ทดลองเรื่องการลำเลียงน้ำของพืช - แบบบันทึกกิจกรรม	-การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	-แบบทดสอบ -แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ -แบบบันทึกกิจกรรม/การทดลอง

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะ/กระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการสอน/กิจกรรมสอน	เครื่องมือ/การวัดผล
-ม.1/9 สังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช	-เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่คู่ขนานกันเป็นท่อลำเลียง จากราก ลำ ต้น ถึงใบ ซึ่งการจัดเรียงตัวของท่อลำเลียงในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่จะแตกต่างกัน - เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจากรากสู่ใบ ส่วนเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากใบสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช - การคายน้ำมีส่วนช่วยในการลำเลียงน้ำของพืช	1. ระบุโครงสร้างที่ทำหน้าที่คายน้ำของพืช 2. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช 3. ระบุและอธิบายลักษณะของเซลล์คุมและปากใบ	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการตั้งสมมติฐาน 3. ทักษะการทดลอง 4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	- ทดลองเรื่องการคายน้ำของพืช - แบบบันทึกกิจกรรม	-การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	-แบบทดสอบ -แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ -แบบบันทึกกิจกรรม/การทดลอง

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะ/กระบวนการ	คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการสอน/ กิจกรรมสอน	เครื่องมือ/ การวัดผล
-ม.1/5 ทดลองหา ปัจจัยบาง ประการที่ จำเป็นต่อ การสังเคราะห์ ด้วยแสงของ พืช และ อธิบายว่าแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ แสง คลอโรฟิลล์ น้ำ เป็นปัจจัย จำเป็นต้องใช้ ในการ สังเคราะห์ ด้วยแสง	- แสงคลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็น ต่อกระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช	1. อธิบายความสำคัญของ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง คลอโรฟิลล์ น้ำ ที่มีต่อ การสังเคราะห์ด้วยแสง 2. ระบุผลิตภัณฑ์ที่เกิดจาก การสังเคราะห์ด้วยแสง 3. อธิบายความสำคัญของ กระบวนการสังเคราะห์ด้วย แสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน 3. ทักษะการทดลอง 4. ทักษะการลง ความเห็นจากข้อมูล 5. ทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล 6. ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร 7. ทักษะการกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการ	- มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นใน การทำงาน	- ทดลองเรื่อง ปัจจัยบาง ประการที่ จำเป็นต่อการ สังเคราะห์ด้วย แสงของพืช - แบบบันทึก กิจกรรม	-การจัดการ เรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็น ฐานร่วมกับ หลักปรัชญา เศรษฐกิจ พอเพียง	-แบบทดสอบ -แบบประเมินทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ -แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ -แบบบันทึก กิจกรรม/การทดลอง

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะ/กระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการสอน/กิจกรรมสอน	เครื่องมือ/การวัดผล
-ม.1/6 ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ม.1/7 อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	-น้ำตาล แก๊สออกซิเจนและน้ำเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช - กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและต่อสิ่งแวดล้อมในด้านอาหาร การหมุนเวียนของแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	1. ระบุผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสง 2. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการตั้งสมมติฐาน 3. ทักษะการทดลอง 4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 6. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 7. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	- มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	- ทดลองเรื่องผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช - แบบบันทึกกิจกรรม	-การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	-แบบทดสอบ -แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ -แบบบันทึกกิจกรรม/การทดลอง

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้ แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะ/ กระบวนการ	คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการสอน/ กิจกรรมสอน	เครื่องมือ/ การวัดผล
-ม.1/10ทดลองและอธิบาย โครงสร้างของดอกที่ เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของ พืชเกสรเพศผู้และเกสรเพศ เมียเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการ สืบพันธุ์ของพืชดอก ม.1/11 อธิบายกระบวนการ สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของ พืชดอกและการสืบพันธุ์ แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อ ช่วยในการขยายพันธุ์ ม.1/13 อธิบายหลักการและ ผลของการใช้เทคโนโลยี ชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์เพิ่มผลผลิต ของพืชและนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	- เกสรเพศ ผู้และเกสร เพศเมียเป็น โครงสร้างที่ ใช้ในการ สืบพันธุ์ของ พืชดอก	1. อธิบายความสำคัญของส่วนประกอบ ของดอก 2. อธิบายโครงสร้างของดอกที่ใช้ในการ สืบพันธุ์ 3. อธิบายวิธีการถ่ายละอองเรณู การ ปฏิสนธิ การเกิดผลและเมล็ด 4. ยกตัวอย่างพืชและส่วนต่างๆของพืชที่ใช้ ในการขยายพันธุ์ 5. อธิบายการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดย ใช้ส่วนต่างๆของพืช 6. บอกความสำคัญของการสืบพันธุ์แบบ อาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืช 7. อธิบายหลักการและผลของการใช้ เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืช และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน 3. ทักษะการทดลอง 4. ทักษะการลง ความเห็นจากข้อมูล 5. ทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล 6. ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร 7. ทักษะการกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการ 8. ทักษะการจำแนก	- มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นใน การทำงาน	- ทดลองเรื่อง โครงสร้างของ ดอกที่เกี่ยวข้อง กับการสืบพันธุ์ ของพืช - แบบบันทึก กิจกรรม	-การจัดการ เรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับหลัก ปรัชญา เศรษฐกิจ พอเพียง	-แบบทดสอบ -แบบประเมิน ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ -แบบประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ -แบบบันทึก กิจกรรม/การ ทดลอง



ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะ/กระบวนการ	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการสอน/ กิจกรรมสอน	เครื่องมือ/ การวัดผล
ม.1/12 ทดลองและ อธิบายการ ตอบสนอง ของพืชต่อ แสง น้ำ และ การสัมผัส	- พืชตอบสนอง ต่อสิ่งเร้า ภายนอก โดย สังเกตได้จาก การเคลื่อนไหว ของ ส่วนประกอบ ของพืช ที่มีต่อ แสง น้ำ และ การสัมผัส	1. อธิบายการตอบสนองของพืชต่อ แสง น้ำ และการสัมผัส	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน 3. ทักษะการทดลอง 4. ทักษะการลง ความเห็นจากข้อมูล 5. ทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล 6. ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร 7. ทักษะการกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการ 8. ทักษะการ พยากรณ์	- มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการ งาน	- ทดลองเรื่อง การ ตอบสนอง ของพืชต่อ แสง น้ำและ การสัมผัส - แบบบันทึก กิจกรรม	-การจัดการ เรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็น ฐานร่วมกับ หลักปรัชญา เศรษฐกิจ พอเพียง	-แบบทดสอบ -แบบประเมิน ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ -แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ -แบบบันทึก กิจกรรม/ การทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ กำหนดการให้ค่าคะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน มีรายละเอียดโครงสร้างของแบบทดสอบดังตาราง 4

ตาราง 5 แสดงโครงสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด	ข้อสอบข้อที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์												
		สังเกต	วัด	คำนวณ	จำแนกประเภท	ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	การพยากรณ์	ตั้งสมมติฐาน	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	การกำหนดและควบคุมตัวแปร	ทดลอง	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
ว.1.1	1	/												
	2	/												
	3		/											
	4		/											
	5			/										
	6				/									
ม. 1/5	7					/								
ม.1/13	8					/								
ว.8.1	9			/										
	10			/										
	11						/							
	12						/							
	13							/						
	14								/					

ตาราง 5 (ต่อ)

ตัว ชี้วัด	ข้อ สอบ ข้อที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์													
		สังเกต	วัด	คำนวณ	จำแนกประเภท	ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	การพยากรณ์	ตั้งสมมติฐาน	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	การกำหนดและควบคุมตัวแปร	ทดลอง	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	
ว.1.1	15						/								
	16							/							
	17							/							
	18							/							
	19							/							
	20							/							
	ม. 1/5	21							/						
	ม.1/13	22							/						
		23							/						
	ว.8.1	24							/						
25									/						
26											/				
27											/				
28											/				
29												/			
30												/			

สรุปโครงสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกตจำนวน 2 ข้อ ทักษะการวัด จำนวน 1 ข้อ ทักษะการคำนวณ จำนวน 2 ข้อ ทักษะการจำแนกประเภท จำนวน 2 ข้อ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา จำนวน 2 ข้อ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล จำนวน 2 ข้อ ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล จำนวน 3 ข้อ ทักษะการพยากรณ์ จำนวน 2 ข้อ ทักษะการตั้งสมมติฐาน จำนวน 3 ข้อ ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ จำนวน 4 ข้อ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร จำนวน 1 ข้อ ทักษะการทดลอง จำนวน 3 ข้อ ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป จำนวน 2 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้  
 หน่วยการดำรงชีวิตของพืชของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น  
 เป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เนื้อหาในหน่วยการดำรงชีวิตของพืช  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กำหนดการให้ค่าคะแนน คือ ตอบถูกต้อง 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน  
 มีรายละเอียดโครงสร้างของแบบทดสอบดังตาราง 6

ตาราง 6 โครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการดำรงชีวิตของพืช  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

มาตร ฐาน/ ตัวชี้วัด	ข้อสอบ ข้อที่	ระดับพฤติกรรม					
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า
	1				/		
	2				/		
	3		/				
	4	/					
	5		/				
	6				/		
	7		/				
	8				/		
	9		/				
	10						/
ว.1.1	11				/		
ม. 1/5	12	/					
-	13		/				
ม.1/13	14				/		
	15				/		
	16		/				
	17						/
	18		/				
	19				/		
	20		/				
	21		/				
	22		/				
	23		/				
	24			/			

ตาราง 6 (ต่อ)

มาตร ฐาน/ ตัวชี้วัด	ข้อสอบ ข้อที่	ระดับพฤติกรรม					
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า
ว.1.1	25		/				
	26		/				
ม. 1/5	27					/	
- ม.1/1 3	28			/			
	29					/	
	30		/				

สรุปโครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วยด้านความรู้ ความจำ จำนวน 2 ข้อ ด้านความเข้าใจ จำนวน 14 ข้อ ด้านการนำไปใช้ จำนวน 2 ข้อ ด้านการคิดวิเคราะห์ จำนวน 8 ข้อ ด้านการสังเคราะห์ จำนวน 2 ข้อ ด้านการประเมินค่า จำนวน 2 ข้อ

4. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนหน่วยการดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จำนวน 1 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 22 ข้อ โดยประเด็นการประเมิน คือ

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านการจัดการเรียนรู้
3. ด้านสื่อการเรียนรู้
4. ด้านการวัดและประเมินผล
5. ด้านคุณลักษณะของผู้สอน

การวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนโดยนำค่าระดับความพึงพอใจที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลความหมายค่าระดับตามแนวคิดของเบสท์ (Best John W., 1981)

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00–1.49 หมายถึง ผู้เรียนประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.50–2.49 หมายถึง ผู้เรียนประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.50–3.49 หมายถึง ผู้เรียนประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50–4.49 หมายถึง ผู้เรียนประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก  
 ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.50–5.00 หมายถึง ผู้เรียนประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด

## วิธีสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีวิธีการและขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. การสร้างแผนจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คู่มือการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และแนวทางการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2 ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนการสอนตามหลักของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้การดำรงชีวิตของพืช เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ องค์ประกอบ

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ด้านการสอนและด้านการวัดและประเมินผล จำนวนคน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในด้านเวลา ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้ แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด

นำคะแนนที่ได้มาแทนค่าในสูตร ดังนี้

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

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้  
ที่สร้างขึ้น

ทั้งหมด

$\sum R$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$N$  หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้องกัน  
ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

1.5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 คน

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
หน่วยการเรียนรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช จำนวน 7 แผนไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้  
หน่วยการดำรงชีวิตของพืชของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ฉบับ ผู้วิจัยดำเนินการ  
การสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2.2 ศึกษาหลักและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากเอกสารหลักสูตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครอบคลุมมาตรฐาน  
และตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity)  
และนำตารางวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC)  
ของผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องแล้วเลือกข้อสอบที่มี ค่าดัชนีความสอดคล้อง  
ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยกำหนดเกณฑ์การให้  
คะแนน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามมาตรฐานและตัวชี้วัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามมาตรฐานและตัวชี้วัดหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงตามมาตรฐานและตัวชี้วัด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)  
ระหว่าง 0.67 – 1.00



2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ จากนั้นจึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกสีวิทยาสรรค์จำนวน 15 คน ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

2.6 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ ดังนี้

2.6.1 การตรวจสอบค่าความยากง่าย คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบ ถูกในแต่ละข้อต่อจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้เกณฑ์ความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 129) แต่เนื่องจากข้อสอบมีจำนวนเกิน 30 ข้อ ผู้วิจัยจึงเลือกข้อสอบโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ 1) มีจำนวนข้อสอบในแต่ละทักษะใกล้เคียงกันและกระจาย ให้ครบทุกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2) มีความยาก (p) ระหว่าง 0.63 – 0.86

2.6.2 การตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก คือการตรวจสอบว่าข้อสอบ สามารถจำแนกนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนได้เพียงใด โดยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) แต่เนื่องจากข้อสอบมีจำนวนเกิน 30 ข้อ ผู้วิจัยจึงเลือกข้อสอบ โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ 1) มีจำนวนข้อสอบในแต่ละทักษะใกล้เคียงกัน และกระจายให้ครบทุกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2) มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.24 – 0.41

2.6.3 การตรวจสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือการตรวจสอบ ผลการวัดที่สม่ำเสมอและคงที่ โดยผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ได้ 30 ข้อ นำมาหาค่า ความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson, อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 123) ด้วยสูตร  $KR_{20}$  ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.86

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ หน่วยการดำรงชีวิตของพืชของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 จำนวน 1 ฉบับ ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

3.2 ศึกษาหลักและวิธีการสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารแนวทางการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ

3.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) และนำตารางวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องแล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์หรือไม่
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงตามทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าดัชนี  
ความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67 – 1.00
- 3.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น  
ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข  
ตามข้อเสนอแนะ จากนั้นจึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 1 โรงเรียนโคกสีวิทยาสรรค์ จำนวน 15 คน ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559
- 3.6 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ ดังนี้
- 3.6.1 การตรวจสอบค่าความยาก คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบถูกใน  
แต่ละข้อต่อจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้เกณฑ์ความยากระหว่าง 0.20 – 0.80  
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 129) แต่เนื่องจากข้อสอบมีจำนวนเกิน 30 ข้อ ผู้วิจัยจึงเลือก  
ข้อสอบโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ 1) มีจำนวนข้อสอบในแต่ละทักษะใกล้เคียงกันและกระจายให้ครบทุก  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2) มีความยาก (p) ระหว่าง 0.60 – 0.89
- 3.6.2 การตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก คือการตรวจสอบว่าข้อสอบ  
สามารถจำแนกนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนได้เพียงใด โดยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่  
0.20 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 130) แต่เนื่องจากข้อสอบมีจำนวนเกิน 30 ข้อ ผู้วิจัย  
จึงเลือกข้อสอบโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ 1) มีจำนวนข้อสอบในแต่ละทักษะใกล้เคียงกัน และกระจายให้  
ครบทุกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2) มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.18 – 0.47
- 3.6.3 การตรวจสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือการตรวจสอบผล  
การวัดที่สม่ำเสมอและคงที่ โดยผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ได้ 30 ข้อ นำมาหาค่าความ  
เชื่อมั่นโดยใช้วิธีการของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson, อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์,  
2543, หน้า 123) ด้วยสูตร  $KR_{20}$  ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.83
- 3.7 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและ  
หลังการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ติดต่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือการวิจัยและหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย จากโครงการจัดตั้งบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ส่งถึงผู้อำนวยการโรงเรียนโคกสีวิทยาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลอง

2. ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการดำรงชีวิตของพืช

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วยการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 แผน

4. เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ครบ 7 แผน แล้วผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการดำรงชีวิตของพืช ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

5. นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วยการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

6. นำคะแนนผลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วยการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้การเปรียบเทียบ t-test ชนิด Dependent Samples

2. การวิเคราะห์แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ในครั้งนี้ โดยนำแบบวัดผลมาหาค่าเฉลี่ย โดยการให้ความหมายค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2547)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจที่ต่อการเรียนรู้ในระดับสูงสุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจที่ต่อการเรียนรู้ในระดับสูง

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1 –2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนรู้ในระดับต่ำ  
ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนรู้ในระดับต่ำที่สุด

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) หาค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สัญลักษณ์ % การคำนวณใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พงศ์ศรี, 2549, หน้า 165)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

ค่าเฉลี่ย คำนวณจากสูตร ชูศรี วงศ์รัตน์ (2553, หน้า 33)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร (พิสนุ พงศ์ศรี, 2549, หน้า 165)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน

$(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n แทน จำนวนนักเรียน

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.1 การหาความเที่ยงตรงทางเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใช้สูตรคำนวณดังนี้ (กรมวิชาการ, 2545)

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

IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

R คือ คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$  คือ ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

+1 = แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

-1 = แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุ

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2.2 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวิเคราะห์รายข้อ ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 66)

$$สูตร \quad p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p คือ ดัชนีความยากของข้อสอบ

R คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

N คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นทั้งหมด

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 25% แทนด้วยตัวอักษร r ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 66)

$$r = \frac{R_U - R_L}{N_H}$$

r = ค่าอำนาจจำแนก

$R_U$  = จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

(กลุ่มสูงใช้ประมาณร้อยละ 25 ของนักเรียนทั้งหมด)

$R_L$  = จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก  
(กลุ่มต่ำใช้ประมาณร้อยละ 25 ของนักเรียนทั้งหมด)

$N_H$  = จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

### 2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน

การหาค่าความเชื่อมั่นวิธีนี้ จะใช้แบบทดสอบฉบับเดียวไปทดสอบกับผู้ทดสอบครั้งเดียว โดยมีการให้คะแนนเป็นแบบ 0, 1 คือ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

สูตร KR-20

$$r_{KR-20} = \left( \frac{K}{K-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ  $r_{KR-20}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$K$  แทน จำนวนข้อสอบ

$p$  แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกหารด้วยจำนวนคนสอบ

ทั้งหมด

$q$  แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ  $1-p$

$S^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

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

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

วิเคราะห์และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มทดลองทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน t-test ชนิด Dependent Samples

สูตร

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

$$df = n-1$$

เมื่อ  $D$  แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$N$  แทน จำนวนคู่