

### บทที่ 3

#### วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ต่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุโขทัย อำเภอสุโขทัย จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 280 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุโขทัย อำเภอสุโขทัย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 76 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบเลือกเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากมีการจัดห้องเรียนโดยความสามารถของนักเรียน ผู้วิจัยจึงพิจารณาเลือกห้องเรียนจำนวน 2 ห้อง แล้วใช้วิธีการสุ่มห้องเรียนโดยสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากเพื่อแบ่งห้องเรียนออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2.1 กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

2.2 กลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนปกติตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

#### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการโดยใช้แบบแผน Nonrandomized Control-Group Pretest-Posttest Design โดยกำหนดรูปแบบการวิจัย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2536 : 219)

กลุ่ม	สอบก่อน	การสอน	สอบหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
C	T <sub>1</sub>	~X	T <sub>2</sub>

เมื่อ	E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง (Experimental group)
	C	หมายถึง	กลุ่มควบคุม (Control group)
	T <sub>1</sub>	หมายถึง	การสอบก่อนที่จะจัดกระทำทดลอง (Pretest)
	X	หมายถึง	การจัดกระทำ (Treatment)
	T <sub>2</sub>	หมายถึง	การสอบหลังจากที่จัดกระทำทดลอง (Posttest)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ห้องเรียนเสมือนที่ออกแบบตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้
2. แบบประเมินคุณภาพห้องเรียนเสมือนที่ออกแบบตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้
3. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบสืบพันธุ์พืช
5. แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้
6. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

### การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สร้างและดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

## 1. ห้องเรียนเสมือนที่ออกแบบตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

การสร้างห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้โดยยึดหลักการตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ของเยเกอร์ ประกอบด้วยกิจกรรม 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นการสำรวจ ขั้นการนำเสนอการอธิบายและการแก้ปัญหา และขั้นการปฏิบัติ โดยจัดสิ่งแวดล้อมให้มีการจัดสร้างสถานการณ์ตามสภาพจริง มีแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และมีการอภิปรายแสดงความคิดเห็น

1.2 ศึกษาเนื้อหา หัวข้อเรื่องระบบสืบพันธุ์พืช

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หัวข้อเรื่องระบบสืบพันธุ์พืช

1.4 วางเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชาเพื่อจัดลำดับก่อนหลัง

1.5 สร้างรูปแบบการนำเสนอด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

1.6 นำเนื้อหาวิชาที่จัดลำดับแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

1.7 แก้ไข ปรับปรุง เนื้อหาวิชาตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตามความเหมาะสม

1.8 นำเนื้อหามาเขียนเป็นสตอรี่บอร์ด (Storyboard)

1.9 นำสตอรี่บอร์ดให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.10 นำสตอรี่บอร์ดที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาสร้างเป็นห้องเรียนเสมือน

1.11 นำห้องเรียนเสมือนที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อเทคโนโลยี จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหา จำนวน 5 คน ประเมินในด้านต่างๆ ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เพื่อหาข้อบกพร่องและนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของห้องเรียนเสมือนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งห้องเรียนเสมือนมีคุณภาพอยู่ในระดับมากทุกรายการ

1.12 นำห้องเรียนเสมือนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ในการทดลองจริงเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

## 2.แบบประเมินคุณภาพห้องเรียนเสมือนที่ออกแบบตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสื่อการสอน

2.2 กำหนดคุณลักษณะหรือองค์ประกอบในด้านต่างๆ ของสื่อห้องเรียนเสมือนที่ต้องการประเมิน

2.3 สร้างรายการประเมินให้ตรงกับคุณลักษณะของสื่อห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบรูบริกส์ 5 ระดับ คือ

ตรงตามประเด็น 4 รายการ	ให้คะแนน	5
ตรงตามประเด็น 3 รายการ	ให้คะแนน	4
ตรงตามประเด็น 2 รายการ	ให้คะแนน	3
ตรงตามประเด็น 1 รายการ	ให้คะแนน	2
ไม่ตรงประเด็น	ให้คะแนน	1

2.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมในด้านต่างๆ ที่สอดคล้องกับการออกแบบห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ แล้วนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อเทคโนโลยีจำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 5 คนประเมิน

## 3. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจเกี่ยวกับจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ ของเยเกอร์ ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นการสำรวจขั้นการนำเสนอการอธิบายและการแก้ปัญหา และขั้นการปฏิบัติ

3.2 ศึกษาและทำความเข้าใจหลักสูตรสถานศึกษาในด้านหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง การจัดหลักสูตร การจัดเวลาเรียน การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3.3 ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป้าหมาย วัตถุประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้

การศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544

3.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ ใช้เวลาดำเนินการสอนทั้งสิ้น 12 คาบ คาบละ 50 นาที

3.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

3.6 ปรับปรุงแผนการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้เป็นแนวการสอนที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลองต่อไป

#### 4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบสืบพันธุ์พืช ผู้วิจัยได้สร้างตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตร แนวการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คำราและรายละเอียดเนื้อหาจากหนังสือเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรสถานศึกษา เรื่องระบบสืบพันธุ์พืชเพื่อรวบรวมเนื้อหาที่นักเรียนต้องศึกษาในบทเรียน

4.2 วิเคราะห์เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้กับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน พร้อมทั้งวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัดออกเป็น 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบสืบพันธุ์พืช เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.4 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของข้อสอบ โดยดำเนินการดังนี้

4.4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.4.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป

4.5 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ โดยดำเนินการดังนี้

4.5.1 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลอง (Try out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนเรื่องระบบสืบพันธุ์พีชมาแล้วของโรงเรียนนราสิกขาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 60 คน

4.5.2 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกเอาข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.22-0.72 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .26 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ

4.6 หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยดำเนินการดังนี้

4.6.1 นำแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนเรื่องระบบสืบพันธุ์พีชมาแล้วของโรงเรียนนราสิกขาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 60 คน

4.6.2 นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Formula 20) แบบทดสอบที่ได้มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .73

4.7 นำแบบทดสอบไปใช้สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

## 5. แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

การสร้างแบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ มีขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

5.2 กำหนดขอบข่ายพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการสังเกตขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5.3 สร้างแบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

5.4 นำแบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนตรวจสอบความถูกต้อง

5.5 ปรับปรุง แก้ไข แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

## 6. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต มีลำดับขั้นตอนดังนี้

6.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจเพื่อหากรอบวัดความพึงพอใจให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้

6.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน วิธีการสอน การวัดผลการประเมิน รูปแบบของสื่อ หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ สร้างทั้งหมดจำนวน 44 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5 คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้คะแนน	4 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3 คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	2 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1 คะแนน

6.3 นำแบบวัดความพอใจที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะ

6.4 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของข้อคำถาม โดยดำเนินการดังนี้

6.4.1 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อที่มีองค์ประกอบในด้านต่างๆ คือ ด้านบทบาทครู บทบาทนักเรียน วิธีการสอน การวัดและประเมินผล กับทฤษฎีการสร้างความรู้

6.4.2 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.8 ขึ้นไป

6.5 หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของข้อคำถาม โดยดำเนินการดังนี้

6.5.1 นำแบบวัดความพึงพอใจที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนนราสิกขาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 40 คน

6.5.2 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อหาค่าอำนาจจำแนก โดยการหาคำนวนหาค่า t แล้วคัดเลือกเอาข้อคำถามที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่า t ตั้งแต่ 2.12 ขึ้นไป จำนวน 38 ข้อ

6.6 หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดความพึงพอใจ โดยดำเนินการดังนี้

6.6.1 นำแบบวัดความพึงพอใจจำนวน 38 ข้อไปทดลองใช้กับนักเรียนของ

โรงเรียนนราสิกขาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 40 คน

6.6.2 นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของ ครอนบัท (Cronbach) แบบวัดความพึงพอใจมีค่าความเที่ยง .91

6.7 นำแบบวัดความพึงพอใจไปใช้วัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

#### 1. ติดต่อประสานงาน

ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานีไปติดต่อกับโรงเรียนสุโขทัย อำเภอสุโขทัย จังหวัดนราธิวาส เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

#### 2. ชี้แจงวัตถุประสงค์ทำความเข้าใจ

ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และทำความเข้าใจกับผู้เรียน ถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และขั้นตอนการวิจัยให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ พร้อมทั้งแจกคู่มือการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

#### 3. ขั้นตอนทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบสืบพันธุ์พืช

#### 4. ขั้นตอนทดลองและดำเนินการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนจำนวน 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ และกลุ่มควบคุมโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ต่อเนื่องกัน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง และเก็บข้อมูลขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้



### 5. ขั้นตอนทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนด ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบสืบพันธุ์ของพืช และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ แล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบไว้

### 6. ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

นำผลการสอบที่ได้จากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน ผลการบันทึกพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและนำผลการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้มาหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อกำหนดค่าต่าง ๆ ดังนี้

#### 1. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

- 1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและข้อคำถามวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้
- 1.2 ค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 1.3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 1.4 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของข้อคำถามวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้
- 1.5 ค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร K-R 20 ของคูเดอร์และริชาร์ดสัน

(Kuder-Richardson Formula 20)

- 1.6 ค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) ของแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของ ครอนบัค (Cronbach)

#### 2. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 2.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.2 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ และกลุ่มที่ได้รับการ

จัดการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ โดยใช้การทดสอบที่แบบสองกลุ่มที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน (t-test Independent)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ต่อการจัดการเรียนรู้ ใช้การสรุปและการตีความข้อมูลเชิงคุณภาพ

4. การวิเคราะห์ผลความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

4.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้

4.2. การแปลผลเป็นค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจได้ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49	หมายถึงมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49	หมายถึงมีความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49	หมายถึงมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49	หมายถึงมีความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00	หมายถึงมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic men) โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536 : 145-146)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	หมายถึง ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	หมายถึง ผลรวมคะแนนทั้งหมด
	n	หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536 :

$$\text{สูตร} \quad SD = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	SD	หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	หมายถึง ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	หมายถึง จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

## 2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ตรวจสอบความตรง (Validity) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและข้อคำถามวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ คำนวณได้จากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 117)

$$\text{สูตร} \quad IC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IC	หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	$\sum R$	หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (Difficulty : p) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536 : 136)

$$\text{สูตร} \quad p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	p	หมายถึง ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
	R	หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	หมายถึง จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination : r) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คำนวณได้จากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536 : 137)

$$\text{สูตร } r = \frac{R_u - R_e}{N/2}$$

เมื่อ	r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	$R_u$	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	$R_e$	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	หมายถึง	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2.4 หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของข้อคำถามวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ คำนวณได้  
จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 94)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2 + S_L^2}{N}}}$$

เมื่อ	t	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
	$\bar{X}_H$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	$S_H^2$	หมายถึง	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	$S_L^2$	หมายถึง	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	N	หมายถึง	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.5 หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร  
ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richadson 20 : KR-20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 :  
168)

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	$r_{tt}$	หมายถึง	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
-------	----------	---------	--------------------------

n	หมายถึง จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
$S_t^2$	หมายถึง คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ
p	หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ
q	หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ ( $q=1-p$ )

2.6 หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) (Cronbach, 1990 : 204)

$$\text{สูตร } \alpha_k = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\text{Sum} S_{Items}^2}{S_{Total}^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha_k$	หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยง
	k	หมายถึง จำนวนข้อของเครื่องมือ
	$S_{Item}^2$	หมายถึง คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	$S_{Total}^2$	หมายถึง คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

3.1 ทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวนของผลต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การทดสอบเอฟ (F-test) จะตั้งสมมติฐานดังนี้

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

เมื่อ	$\sigma_1^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มที่มีค่ามากกว่า
	$\sigma_2^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มที่มีค่าน้อยกว่า

ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (Kohout, 1974 : 349)

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

โดย  $df_1 = n_1 - 1$  และ  $df_2 = n_2 - 1$

เมื่อ	F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
-------	---	-----	---

$S_1^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนที่มีค่ามาก
$S_2^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนที่มีค่าน้อย
$n_1$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ค่าความแปรปรวน มาก
$n_2$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ค่าความแปรปรวน น้อย

3.2 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง  
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบที่แบบสองกลุ่มที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน (t-test  
Independent) ซึ่งมีอยู่ 2 กรณีดังนี้

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

เมื่อ	$\mu_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนในกลุ่มทดลอง
	$\mu_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนในกลุ่มควบคุม

3.2.1 กรณีที่ความแปรปรวนทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน ใช้สูตร (ดัดแปลงจาก  
การทดสอบที่ ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่สัมพันธ์กัน และทั้ง 2 กลุ่มมีความแปรปรวนเท่ากันของ  
Kohout, 1974 : 343)

$$t = \frac{\bar{d}_1 - \bar{d}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_{d_1}^2 + (n_2 - 1)S_{d_2}^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

โดย  $df = n_1 + n_2 - 2$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
	$\bar{d}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนใน กลุ่มทดลอง
	$\bar{d}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนใน กลุ่มควบคุม
	$S_{d_1}^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	$S_{d_2}^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	$n_1$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	$n_2$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

3.2.2 กรณีที่ความแปรปรวนทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากัน ใช้สูตร (ดัดแปลงจากการทดสอบที่ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่สัมพันธ์กัน และทั้ง 2 กลุ่มมีความแปรปรวนไม่เท่ากันของ Kohout, 1974 : 347)

$$t = \frac{\bar{d}_1 - \bar{d}_2}{\sqrt{\frac{S_{d_1}^2}{n_1} + \frac{S_{d_2}^2}{n_2}}}$$

$$\text{โดย } df = \frac{\left(\frac{S_{d_1}^2}{n_1} + \frac{S_{d_2}^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_{d_1}^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_{d_2}^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
	$\bar{d}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนใน กลุ่มทดลอง
	$\bar{d}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนใน กลุ่มควบคุม
	$S_{d_1}^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	$S_{d_2}^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	$n_1$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	$n_2$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม