

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการใช้ผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนอิสลามประชาสงเคราะห์ อำเภอทุ่งยางแดง จังหวัดปัตตานี สำนักงานการศึกษาเอกชน จังหวัดปัตตานี จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียน 70 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) นำมารวมกันและจับฉลากเพื่อแยกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ต้องการศึกษา และกลุ่มควบคุม โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนนักเรียนดังนี้

1. กลุ่มศึกษาจำนวน 35 คน
2. กลุ่มควบคุมจำนวน 35 คน

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการวิจัยจะใช้รูปแบบ Randomized Control Group Pre-test Post-test Design โดยมีรูปแบบการทดลอง ดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
RE	T ₁	X ₁	T ₂
RC	T ₃	X ₂	T ₄

RE คือ กลุ่มศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์

RC คือ กลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

- $T_1 T_3$ คือ การวัดความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- $T_2 T_4$ คือ การวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน
- $X_1 X_2$ คือ การสอนทั้งกลุ่มศึกษา (การจัดการเรียนรู้แบบฝังโมเดลทางวิทยาศาสตร์) และกลุ่มควบคุม (การจัดการเรียนรู้แบบปกติ) ตามลำดับ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ฝังโมเดลทางวิทยาศาสตร์
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางการเรียน
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือ ซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ฝังโมเดลทางวิทยาศาสตร์

ได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ฝังโมเดลทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สำหรับกลุ่มศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารแนะนำการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาตามแบบเรียนคู่มือครู (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 5) และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ศึกษาเนื้อหาเรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต จากหนังสือเรียนชีววิทยา (ว.40241) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ โดยแบ่งเนื้อหา เป็นหัวข้อย่อย ตามลำดับเนื้อหาในบทเรียน เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เซลล์และทฤษฎีเซลล์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โครงสร้างของเซลล์ที่ศึกษาค้นคว้าด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การรักษาคุณภาพของเซลล์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การสื่อสารระหว่างเซลล์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ และการชราภาพของเซลล์/
เนื้อเยื่ออวัยวะ และระบบของร่างกาย

1.3 ศึกษารายละเอียด หลักการ และวิธีการเขียนผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์จากเอกสาร และงานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาเรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยมีการสร้างตามแนวของ Novak, J.D. and Gowin, D.B. (1984 : 56) ดังนี้

1.3.1 ศึกษาบทเรียนจากหนังสือและทำความเข้าใจมโนคติจากเนื้อหาของบทเรียน

1.3.2 วิเคราะห์มโนคติที่สำคัญของเนื้อหา แล้วคัดเลือกมโนคติออกจากเนื้อหา

1.3.3 ในการจัดลำดับของมโนคติที่ได้วิเคราะห์ออกมาว่า มโนคติใดเป็นมโนคติหลักที่ครอบคลุมมโนติรองหรือมโนคติเฉพาะเจาะจง

1.3.4 เรียงลำดับมโนคติโดยให้มโนคติหลักอยู่ด้านบนสุด มโนคติใดเป็นมโนคติหลักที่ครอบครองมโนติรองหรือมโนคติที่เฉพาะเจาะจง

1.3.5 หาคำหรือข้อความเชื่อม เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติให้มีความหมายแล้วลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนคติ

1.3.6 การตรวจสอบความถูกต้องของผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ให้ตรงกับเนื้อหา พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องในเชิงโครงสร้างของผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย สำหรับจำนวนผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้มี 7 ผัง ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงจำนวนผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนผังมโนคติสัมพันธ์
1	เซลล์และทฤษฎีเซลล์	1
2	โครงสร้างของเซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน	1
3	การรักษาคุณภาพของเซลล์	1
4	การสื่อสารระหว่างเซลล์	1
5	การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส	1
6	การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส	1
7	การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์และการชราภาพของเซลล์/ เนื้อเยื่อ อวัยวะและระบบของร่างกาย	1
	รวม	7

1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งใช้ผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในการเรียน โดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 รายละเอียดเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอนตามหนังสือเรียนของชีววิทยา เล่มที่ 1 (ว.40241) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงลำดับขั้นกิจกรรมการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังมโนคติทาง
วิทยาศาสตร์ในการเรียน

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
1. ขั้นสร้างความสนใจ	- โดยการสร้างสถานการณ์ประกอบกับการใช้สื่อการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน
2. ขั้นสืบค้น	- เสริมความรู้พื้นฐาน เพื่อนักเรียนได้มีความรู้ที่มาเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่จะสอน และเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ซึ่งประเมินโดยการใช้แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ถ้านักเรียนยังขาดความรู้พื้นฐานส่วนใดอยู่ก็ควรที่จะหาและวิธีการเสริมความรู้ให้เพื่อให้เกิดความเข้าใจ
3. ขั้นอภิปรายลงข้อสรุป (สรุปเป็นผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์)	<p>- ดำเนินการตามแนวทางการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีกิจกรรมดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การอภิปรายก่อนการทดลอง 2. การทดลอง <p>- ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุมโนคติที่สำคัญจากบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่ 2. จัดเรียงลำดับมโนคติที่เลือกมาจากบทเรียน 3. จัดกลุ่มมโนคติที่มีความสัมพันธ์กัน 4. หาคำเชื่อมความสัมพันธ์แต่ละมโนคติเข้าด้วยกันโดยแต่งเป็นประโยคสั้นๆ 5. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงลำดับขั้นของมโนคติที่มีความกว้างไปจนถึงมีความเฉพาะเจาะจง 6. ตรวจสอบผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น <p>3. การอภิปรายหลังทดลอง</p>
4. ขั้นขยายความรู้	- ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องที่เกี่ยวข้องจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อเสริมความรู้
5. ขั้นประเมินผล	- สรุปบทเรียนโดยผู้สอนคัดเลือกผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนสร้างมาวิจารณ์ โดยดูจากผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนสร้างเพื่อประเมินความเข้าใจและความถูกต้องของผังและทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนชีววิทยา เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งหมด 7 แผน (รายละเอียดของแต่ละแผนดังแสดงใน ภาคผนวก ฉ)

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 4 ท่าน (รายชื่อในภาคผนวก ก) มาทำการตรวจสอบเนื้อหา การใช้ภาษา ความสอดคล้องในด้านการดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ และความสมบูรณ์ของผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิชาชีววิทยาที่ปรับปรุงไปทดลองสอนกับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนอิสลามศาสน์วิทยา อำเภอมาบยอ จังหวัดปัตตานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และยังไม่เคยเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิต จำนวน 100 คน เพื่อดูความเหมาะสมในการใช้สื่อการเรียนการสอน กิจกรรม ระยะเวลา การวัดผล และการสร้างผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ ได้รับความเชื่อมั่นที่ 0.67 ขึ้นไป

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนที่ผ่านการทดลองการสอนแล้วมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้สอนจริงกับกลุ่มศึกษาต่อไป

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยยึดรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนตามคู่มือครู และหนังสือเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้แสดงไว้ในตาราง 3 และแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งหมด 7 แผน (รายละเอียดของแต่ละแผนดังแสดงในภาคผนวก ฉ)

ตาราง 3 แสดงลำดับขั้นกิจกรรมการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
1.ขั้นสร้างความสนใจ	- โดยการสร้างสถานการณ์ประกอบกับใช้สื่อการสอน เพื่อให้เกิดความสนใจในการเรียน
2.ขั้นสืบค้น	- เสริมความรู้พื้นฐานบางส่วนที่นักเรียนยังขาดอยู่ เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงและสอดคล้องกับสิ่งที่จะสอนต่อไป ซึ่งครูต้องมีการประเมินโดยการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนเรื่อง เชลล์ของสิ่งมีชีวิต
3.ขั้นอภิปรายลงข้อสรุป (สรุปบทเรียนเป็นบทความ)	- ดำเนินการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย <ol style="list-style-type: none"> 1. การอภิปรายก่อนการทดลอง 2. การทดลอง -ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ตามแนวการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตลอดจนให้นักเรียนตอบคำถามของผู้สอนตามแนวคำถามที่ผู้สอนเตรียมไว้พร้อมกับสรุปเนื้อหาเป็นข้อความเรียงธรรมดาลงในสมุด <ol style="list-style-type: none"> 3. การอภิปรายหลังการทดลอง
4. ขั้นขยายความรู้	- ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องที่เกี่ยวข้องจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อเสริมความรู้
5. ขั้นประเมินผล	- ประเมินความถูกต้องจากการสรุปบทเรียน - ประเมินผลการปฏิบัติการ/นำเสนอ - ทำแบบทดสอบ

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่าน (รายชื่อแสดงในภาคผนวก ก) ตรวจสอบด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา และสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนอิสลามศาสน์วิทยา อำเภอมายอ จังหวัดปัตตานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเวลา ภาษาที่ใช้ กิจกรรมต่างๆ

2.5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่บกพร่องนำมาแก้ไขแล้วนำไปใช้สอนจริงกับกลุ่มควบคุมต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานโดยคำนึงถึงความรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนซึ่งต้องประกอบด้วยความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง เชลล์ของสิ่งมีชีวิตซึ่งความรู้พื้นฐานนี้อยู่ในกลุ่มวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยสร้างแบบทดสอบดังนี้

3.1 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2 ศึกษาบทเรียน และคู่มือครูวิชาชีววิทยา เล่ม 1 (ว.40241) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการเพื่อวิเคราะห์บทเรียนเรื่องเชลล์ของสิ่งมีชีวิตจะต้องอาศัยความรู้พื้นฐานก่อนเรียนประกอบด้วยอะไรบ้าง

3.3 ศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในเรื่องเชลล์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน

3.4 จัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบให้มีความตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยพฤติกรรมที่จะวัดได้แก่ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ)

3.5 การสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จำนวน 50 ข้อ โดยพิจารณาให้ครอบคลุมความรู้พื้นฐานที่นักเรียนควรทราบก่อนเรียนเรื่องเชลล์ของสิ่งมีชีวิต

3.6 นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบ เพื่อความเที่ยงตรงตามเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน ภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของตัวเลือก

3.7 นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ที่ผ่านจากการตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว มาคัดเลือกตามความเห็นชอบที่สอดคล้องกันและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.8 นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียนเรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมาแล้ว จำนวน 100 คน เพื่อหาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 27 ของจุดเตพาน จากนั้นเลือกแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อมีคุณภาพตามเกณฑ์ รวมทั้งครอบคลุมตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ด (Kuder-Richardson-20) ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 จากนั้นจึงนำแบบทดสอบไปใช้ในการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมต่อไป (รายละเอียดของแบบทดสอบดังแสดงในภาคผนวก ข)

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล

4.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิตจาก หนังสือเรียน และคู่มือวิชาวิทยาศาสตร์ (ว.40241) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.3 ทำตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรม เพื่อสร้างแบบทดสอบ ให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด ซึ่งมีอยู่ 4 ด้าน คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (รายละเอียดของแบบทดสอบดังแสดงในภาคผนวก ฉ)

4.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา (ว.40241) เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต จำนวน 50 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก โดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยพิจารณาให้ครอบคลุม และพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบ เพื่อดูความเที่ยงตรงตามเนื้อหา จุดประสงค์ตามพฤติกรรมของบทเรียน ภาษา และความเหมาะสมของตัวเลือก

4.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วมาคัดเลือกตามความเห็นชอบที่สอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียนเรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมาแล้ว จำนวน 100 คน เพื่อหาความยากง่าย

และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 27 ของจุดเตพาน จากนั้นเลือกแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อมีคุณภาพตามเกณฑ์ รวมทั้งครอบคลุมตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

4.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ด (Kuder-Richardson-20) ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 จากนั้นจึงนำแบบทดสอบไปใช้ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมต่อไป (รายละเอียดของแต่ละแผนผังแสดงในภาคผนวก ข)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาไปยังโรงเรียนอิสลามประชาสงเคราะห์ อำเภอทุ่งยางแดง จังหวัดปัตตานี และโรงเรียนอิสลามศาสน์อำเภอมายอ จังหวัดปัตตานี สำนักงานการศึกษาเอกชน จังหวัดปัตตานี

2. เลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการเลือกแบบเจาะจงนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 70 คน 2 ห้องเรียน มารวมกันและทำการจับสลากแบ่งออกเป็นกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มศึกษา 35 คน และกลุ่มควบคุม 35 คน โรงเรียนอิสลามประชาสงเคราะห์ อำเภอทุ่งยางแดง จังหวัดปัตตานี สำนักงานการศึกษาเอกชน จังหวัดปัตตานี

3. สอนวิธีการสร้างผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนกลุ่มศึกษา โดยใช้เนื้อหาขอบทเรียน และทำการสอนนอกเวลาก่อนที่จะสอนเรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิต คือ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจและสามารถสร้างผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้โดยเวลาในการสอน 3 ชั่วโมง ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์มีดังนี้

3.1 ศึกษาบทเรียนจากหนังสือเรียน และทำความเข้าใจมโนคติจากเนื้อหาของบทเรียน

3.2 วิเคราะห์มโนคติที่สำคัญของเนื้อหา แล้วคัดเลือกมโนคติออกจากเนื้อหา

3.3 จัดลำดับของมโนคติที่ได้วิเคราะห์ออกมาว่า มโนคติใดเป็นมโนคติหลักที่ครอบคลุมมโนติรอง หรือมโนคติที่เฉพาะเจาะจง

3.4 เรียงลำดับมโนคติโดยให้มโนคติหลักอยู่ด้านบนสุด มโนติรองจะค่อยๆ ลดลำดับลงมาจนเป็นมโนคติที่เฉพาะเจาะจง หรือเป็นตัวอย่าง

3.5 หากคำเชื่อม หรือข้อความเชื่อม เพื่อแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างมโนคติให้มีความหมายแล้วลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนคติ

3.6 ตรวจสอบความถูกต้องของผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ให้ตรงกับเนื้อหา พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องในเชิงโครงสร้างของผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

4. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางการเรียนวิชาชีววิทยา วัดความรู้ความเข้าใจของกลุ่มศึกษา และกลุ่มควบคุมเพื่อตรวจความรู้พื้นฐานก่อนที่จะเรียนวิชาชีววิทยา (ว.40241) เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

5. ทำการประเมินผลก่อนการเรียน (Pre-Test) เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางการเรียนวิชาชีววิทยาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 20 นาที แล้วนำคะแนนจากการทดสอบไปทดสอบความแปรปรวน โดยใช้สูตร F-Test ทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม จากนั้นจึงวิเคราะห์โดยการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างด้วยการทดสอบค่าที (T-Test) (รายละเอียดการวิเคราะห์ภาคผนวก จ)

6. ดำเนินการสอนนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยตนเอง ในเนื้อหาเดียวกัน โดยแยกทำการสอนดังนี้

6.1 กลุ่มศึกษา ใช้เวลาในการสอน 12 คาบ คาบละ 45 นาที โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในการเรียน

6.2 กลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการสอน 12 คาบ คาบละ 45 นาที โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับการสอนตามปกติ

7. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาวัดความรู้ความเข้าใจของกลุ่มศึกษา และกลุ่มควบคุม โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาคนละครุด แต่มาตรฐานตัวชี้วัด เหมือนกัน ใช้เวลา 20 นาที

8. นำผลที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยามาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัยเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลที่คาดหวัง (IOC = Index of Item-Objective Congruence) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539 : 49)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือผลที่คาดหวัง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. การวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิคร้อยละ 27 ของจุงเตฟาน (Chung-The Fan) ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539 : 51)

$$P_H = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง} \times 100}{\text{จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง}}$$

$$R_L = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ} \times 100}{\text{จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ}}$$

3. วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังการทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ใช้สูตร (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539 : 51)

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

เมื่อ	r_{tt}	คือ	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	คือ	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$\sum pq$	คือ	ผลรวมของผลคูณระหว่างสัดส่วนของผู้ตอบถูกและผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	n	คือ	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	S_t^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบทั้งฉบับ

4. การคำนวณค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยใช้สูตร (ถ้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2539 : 59)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนข้อมูล

5. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศและ
อังคณา สายยศ, 2539 : 63)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของข้อมูล
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของข้อมูลที่ยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนข้อมูล

6. การทดสอบความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบก่อนการเรียนระหว่างกลุ่ม
ศึกษาและกลุ่มควบคุมใช้สูตร (กนกทิพย์ พัฒนาพิวพันธ์, 2529 : 248)

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

เมื่อ	S_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนจาก กลุ่มตัวอย่างที่ 1
	S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนจาก กลุ่มตัวอย่างที่ 2

7. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อน และหลังเรียนของกลุ่ม
ศึกษา โดยการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างด้วยการทดสอบค่าที (t-test) แบบกลุ่มไม่
อิสระ (Dependent) ใช้สูตร (วาสนา วินิจกุล, 2546 : 24)

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

เมื่อ	D	คือ	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	คือ	จำนวนคู่
	$\sum D$	คือ	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

8. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของกลุ่มศึกษา และกลุ่มควบคุม โดยทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างด้วยการทดสอบค่าที (t-test) แบบกลุ่มอิสระ (Independent) ใช้สูตร (กนกทิพย์ พัฒนาพิวพันธ์, 2529 : 245)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ	\bar{X}_1	คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มศึกษา
	\bar{X}_2	คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
	n_1	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มศึกษา
	n_2	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	S_1^2	คือ	ความแปรปรวนของกลุ่มศึกษา
	S_2^2	คือ	ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม