



วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมณฑลทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. เลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร
4. ดำเนินการทดลอง
5. วิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาแบบเรียนคู่มือครูวิชาชีววิทยา (ว 043) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 และตำราที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีววิทยา โดยเฉพาะเรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อรวบรวมเนื้อหาและมณฑลทัศน์ที่นักเรียนต้องศึกษา
2. ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวกับการใช้กรอบมณฑลทัศน์ในการเรียนการสอน เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการสร้างกรอบมณฑลทัศน์ ความหมายของกรอบมณฑลทัศน์ การสร้างกรอบมณฑลทัศน์ การสอนให้นักเรียนสร้างกรอบมณฑลทัศน์ ตลอดจนการนำกรอบมณฑลทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอน
3. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมณฑลทัศน์ไปใช้ในการเรียนการสอน

4. ศึกษาเอกสาร วารสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเจตคติ และเจตคติต่อวิชาชีพ เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัย

5. ศึกษาเอกสารและตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวิธีการวิจัย การสร้างเครื่องมือในการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาชีพ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการสอนสำหรับสอน ุโดยใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบ มรินทร์สน์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
3. แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการสอนสำหรับสอน ุโดยใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบ มรินทร์สน์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต โดยผู้วิจัยดำเนินการเขียนแผนการสอนตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครูและตำราต่าง ๆ เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
- 1.2 ศึกษาการเขียนแผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเนื้อหาสาระโดยย่อ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อประกอบการเรียนการสอน วิธีวัดและประเมินผล

- 1.3 เขียนแผนการสอน โดยระบุนายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระโดยย่อ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน วิธีวัดและประเมินผล สำหรับในส่วนที่เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนมีการนำ กิจกรรมการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์มาใช้
- 1.4 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ
- 1.5 ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตซึ่งใช้เป็นที่แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้ คือ

2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน ตำราและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อเป็นแนวทางในการทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตร และครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัดทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ นอกจากนี้ได้ศึกษาวิธีการเขียนแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามแนวทางที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาไว้

2.2 สร้างข้อสอบจากตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม โดยแบบทดสอบ ที่สร้างเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกคำตอบ 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว รวมจำนวน ข้อสอบทั้งหมด 80 ข้อ วัดพฤติกรรม 4 ด้านดังนี้

วัดความรู้	จำนวน 25 ข้อ
วัดความเข้าใจ	จำนวน 35 ข้อ
วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวน 10 ข้อ
วัดการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	จำนวน 10 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาไปหาความตรง โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ปีการศึกษา 2535) โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 102 คน โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 66 คน และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปกร จำนวน 35 คน รวมทั้งหมด จำนวน 203 คน

2.5 นำผลการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาจากข้อ 3.4 มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson-20) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.912 และหาค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CTIA/GRADING (VERSION 6.30) [Classical Test Item Analysis (V.6.30, 1992)] ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จากสถาบันภาษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยคัดเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากระหว่าง .20 ถึง .85 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ข้อสอบที่คัดเลือกไว้มีจำนวน 60 ข้อ คะแนนเต็ม 60 คะแนน และครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาที่คัดเลือกไว้จำนวน 60 ข้อ นำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย (ปีการศึกษา 2536) จำนวน 100 คน ซึ่งนักเรียนดังกล่าวไม่เคยทำแบบทดสอบฉบับนี้มาก่อน แล้วนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson-20) และหาค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CTIA/GRADING (VERSION 6.30) [Classical Test Item Analysis (V.6.30, 1992)] ผลการคำนวณดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 1 ค่าอำนาจจำแนก ค่าระดับความยาก และค่าความเที่ยงแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
ในการทดลองใช้ ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ครั้งที่	จำนวนข้อสอบ	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าระดับความยาก	ค่าความเที่ยง
1	80	-0.24 ถึง 0.70	0.12 ถึง 0.90	0.912
2	60	0.22 ถึง 0.63	0.26 ถึง 0.85	0.862

3. การสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ผู้วิจัยได้สร้างแบบ
วัดเจตคติต่อวิชา โดยมีวิธีการและขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหนังสือ วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับเจตคติต่อสิ่งต่างๆ
และเจตคติต่อวิชาชีววิทยา เพื่อนำมาเป็นแนวทางการสร้างแบบวัดเจตคติต่อ
วิชาชีววิทยา

2. สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา

2.1 ดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา จำนวน 32
ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา 4 ด้าน คือ การเห็นความสำคัญ ความนิยมชมชอบ
ความสนใจ และการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมชีววิทยา ลักษณะของแบบ
วัดเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 4 ระดับ คือ ให้แสดง
ความคิดเห็นต่อข้อความว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็น
ด้วยอย่างยิ่ง

แบบวัดทั้งหมดมี 32 ข้อ เป็นข้อความเชิงนิมมาน (Positive) 21 ข้อ
และข้อความเชิงนิเสธ (Negative) 11 ข้อ มีเนื้อหาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- | | |
|-------------------------------------------|-------------|
| 1. การเห็นความสำคัญของวิชาชีพ | จำนวน 8 ข้อ |
| 2. ความนิยมชมชอบในวิชาชีพ | จำนวน 8 ข้อ |
| 3. ความสนใจในวิชาชีพ | จำนวน 8 ข้อ |
| 4. การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมกิจกรรมวิชาชีพ | จำนวน 8 ข้อ |

2.2 หากความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดย
 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาและแก้ไข
 แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านพิจารณาดูตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และให้
 ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไข ปรากฏว่ามีข้อความที่ใช้ได้ 22 ข้อ และต้องปรับปรุงแก้ไข
 10 ข้อ หลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้ว แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพ มีจำนวน 32 ข้อ
 ซึ่งเป็นข้อความเชิงนิมิต 21 ข้อความ ข้อความเชิงนิเสธ 11 ข้อความ

2.3 การตรวจให้คะแนน แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพ

สำหรับข้อความเชิงนิมิต ให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 4 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน

สำหรับข้อความเชิงนิเสธ ให้คะแนนกลับกันข้อความเชิงนิมิตดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 4 คะแนน

ผลรวมของคะแนนทั้งหมดถือว่าเป็นเจตคติต่อวิชาชีพของผู้ตอบ

2.4 การหาค่าความเที่ยง (Reliability) ในการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา ได้ทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ปีการศึกษา 2535) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ปีการศึกษา 2536) แผนการเรียน 1ก ที่ไม่ใช้ตัวอย่างประชากรการวิจัย จำนวน 2 ครั้ง ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานตามลำดับดังต่อไปนี้ คือ

2.4.1 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 32 ข้อไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียน 1ก โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 90 คน โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 35 คน และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 22 คน รวมทั้งหมด จำนวน 147 คน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient Alpha) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ (Statistic package for the Social Science/Personal Computer) ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สถาบันภาษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยามีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.9117

2.4.2 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อความแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 27% กลุ่มสูง และ 27% กลุ่มต่ำ แล้วทดสอบระดับความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยการทดสอบค่าที (t-test) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ (Statistical package for the Social Science/Personal Computer) พบว่า ได้ค่าทีระหว่าง -.07 ถึง 6.45 ได้ข้อความที่ค่าอำนาจจำแนกที่ระดับความมีนัยสำคัญ (α) .05 จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ใช้จริง 30 ข้อซึ่งมีค่าทีระหว่าง 2.05 ถึง 6.45 และครอบคลุมเนื้อหาที่จะวัด

2.4.3 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ปีการศึกษา 2536) แผนการเรียน 1ก โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย จำนวน 100 คน แล้วนำคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร

สัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient alpha) อีกครั้ง ใต้ค่าความเที่ยงของแบบ
วัดทั้งฉบับ เท่ากับ 0.93

แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาที่หาคูณภาพแล้ว เพื่อจะนำไปใช้จริงได้
จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อความเชิงนิมาน 19 ข้อ ข้อความเชิงนิเสธ 11 ข้อ ดัง
ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนข้อในแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา จำนวนตามระดับและข้อความ
เชิงนิมานและนิเสธของเจตคติ

ระดับเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา	เชิงนิมาน		เชิงนิเสธ		รวม จำนวนข้อ
	จำนวน ข้อความ	ข้อความ เลขที่	จำนวน ข้อความ	ข้อความ เลขที่	
1. การเห็นความสำคัญของ วิชาชีพวิทยา	6	1,2,4,5 6,7	2	3,8	8
2. ความนิยมชมชอบในวิชา ชีววิทยา	4	9,10, 13,14	3	11,12,15	7
3. ความสนใจวิชา ชีววิทยา	5	16,17 19,20,21,	6	18,22,23	8
4. การแสดงออกหรือมี ส่วนร่วมในกิจกรรม ชีววิทยา	4	24,25, 28,30	3	26,27,29	7
รวม	19		11		30

การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียน 1ก โดยมีขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ผู้วิจัยใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จากโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) 2 ห้องเรียน จาก 3 ห้องเรียน และสุ่มให้ห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม อีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง

2. เลือกนักเรียนจากห้องที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมากลุ่มละ 20 คนโดยเลือกนักเรียนที่มีคะแนนชีววิทยา (ว 042) ในภาคเรียนที่ 1 ที่มีคะแนนใกล้เคียงกันมาเป็นคู่ และเลือกจำนวนนักเรียนชายหญิงในแต่ละกลุ่มเท่า ๆ กัน โดยเลือกได้นักเรียนในแต่ละกลุ่มดังนี้คือ นักเรียนชาย 10 คน และนักเรียนหญิง 10 คน

3. เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา โดยทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนชีววิทยา (ว 042) คะแนนเต็ม 100 คะแนน ในภาคเรียนที่ 1 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test) พบว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของตัวอย่างประชากรทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที จากการทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนชีววิทยา (ว 042) ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตัวอย่างประชากร	N	\bar{X}	S.D	t
กลุ่มทดลอง	20	67.75	12.71	
กลุ่มควบคุม	20	67.85	12.67	-0.02

* $p \leq .05$

การดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จำนวน 60 ข้อ คะแนนเต็ม 60 คะแนน โดยทดสอบพร้อมกันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการทดสอบก่อนเรียนด้วยตนเอง

2. ทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยิม เลขคณิตของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test) พบว่าค่ามัธยิม เลขคณิตของ ตัวอย่างประชากรทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยิม เลขคณิตของคะแนนทดสอบก่อนเรียนในวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตัวอย่างประชากร	N	\bar{X}	S.D	t
กลุ่มทดลอง	20	23.2	9.85	
กลุ่มควบคุม	20	23.5	12.58	-0.28

* $p \leq .05$

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้ง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลอง สอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอมรินทร์สัน ส่วนกลุ่มควบคุมสอนตามแบบปกติ ทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการสอน 8 สัปดาห์ ละ 3 คาบๆ ละ 50 นาที ซึ่งมีขั้นตอนในการสอนดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงลำดับขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมรณทัศน์
และการสอนตามแบบปกติ

ลำดับขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอน แบบจัดกรอบมรณทัศน์	ลำดับขั้นตอนการสอนตามแบบปกติ
<p>1. ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้คำถามประกอบการใช้กรอบมรณทัศน์ ทบทวนความรู้เดิม <p>2. ชี้สอน ครูสอนเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจ มรณทัศน์ต่างๆ ในบทเรียน โดยใช้กิจกรรม การสอนหลักดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูถามคำถาม ยกตัวอย่าง อภิปราย พร้อมทั้งเสนอกรอบมรณทัศน์ - ครูสาธิตพร้อมกับเสนอกรอบมรณทัศน์ - นักเรียนทดลอง ทำงานเป็นกลุ่ม แล้วให้นักเรียนเสนอกรอบมรณทัศน์ด้วยเสมอ ตามลำดับดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนระบุมรณทัศน์ที่สำคัญจาก บทเรียนที่กำลังเรียนอยู่ 2. ให้นักเรียนจัดเรียงลำดับมรณทัศน์ที่ เลือกมาจากบทเรียน 3. ให้นักเรียนจัดกลุ่มมรณทัศน์ที่มีความ สัมพันธ์กัน 4. ให้นักเรียนหาค่าเชื่อมความสัมพันธ์ แต่ละมรณทัศน์เข้าด้วยกัน 5. ให้นักเรียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ของมรณทัศน์ต่าง ๆ ลงในกระดาษ แล้วจึงเขียนลงในแผ่นใส 	<p>1. ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้คำถามทบทวนความรู้เดิม <p>2. ชี้สอน ครูสอนเพื่อให้ นักเรียน เข้าใจบทเรียน โดยใช้สอน แบบต่าง ๆ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - การบรรยาย - การอภิปราย - การทดลอง - การสาธิต - การทำงานเป็นกลุ่ม

ตารางที่ 5 แสดงลำดับขั้นตอนการสอนโดยวิธีเทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมรินทร์สัน
และการสอนตามแบบปกติ (ต่อ)

=====
ลำดับขั้นตอนการสอนโดยวิธีเทคนิคการสอน
แบบจัดกรอบมรินทร์สัน

ลำดับขั้นตอนการสอนตามแบบปกติ

3. ขั้นสรุป โดยใช้กรอบมรินทร์สัน

3. ขั้นสรุป โดยสรุปย่อให้นักเรียน

4. ขั้นประเมินผล

4. ขั้นประเมินผล

- ประเมินจากกรอบมรินทร์สันที่นักเรียน
สร้างขึ้น
- โดยการซักถาม
- ทำแบบฝึกหัดหรือบันทึกผลการทดลอง

- โดยการซักถาม
- ทำแบบฝึกหัดหรือบันทึก
ผลการทดลอง

=====
4. เมื่อเรียนครบ 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test)
พร้อมกันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ชุดเดิมทดสอบ

5. ให้นักเรียนตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยาพร้อมกันทั้งกลุ่ม
ทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. นำคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
มาคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ 60 ของ
คะแนนเต็ม

2. เปรียบเทียบค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนทดสอบหลังเรียน ของนัก
เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที (t-test)

3. คำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

จากแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ

- 3.1 การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยา
 - 3.2 ความนิยมชมชอบในวิชาชีววิทยา
 - 3.3 ความสนใจในวิชาชีววิทยา
 - 3.4 การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมชีววิทยา
4. แปลความหมายของค่ามัชฌิมเลขคณิต ตามเกณฑ์ดังนี้
- 2.56 - 4.00 หมายความว่า มีเจตคติทางบวก
 - 1.00 - 2.55 หมายความว่า มีเจตคติทางลบ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1.1 หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก ใช้สูตร

$$P = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

$$D = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยาก

D แทน อำนาจจำแนก

R_u แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_l แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

f แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

(ประกอบ กรรณสูตร, 2530:32)

- 1.2 หาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร

KR-20 (Kuder Richardson-20)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2_t} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ความเที่ยง

K แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมด

P แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกจากผู้ตอบทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดจากผู้ตอบทั้งหมด หรือ $1-p$

S^2_t แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

(บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ์, 2535:206)

1.3 หาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา โดยวิธี สัมประสิทธิ์ อัลฟา (Coefficient alpha) โดยวิธีสูตร

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S^2_i}{S^2_t} \right]$$

เมื่อ α แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งหมด

$\sum S^2_i$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

S^2_t แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมด

(Cronbach 1970:161)

1.4 หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยาเป็นรายข้อโดยทดสอบค่าที (t-test) โดยวิธีสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S^2_H}{N_H} + \frac{S^2_L}{N_L}}}$$

เมื่อ \bar{X}_H, \bar{X}_L แทน มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

S^2_H, S^2_L แทน ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูงและ
กลุ่มต่ำตามลำดับ

N_H, N_L แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
ตามลำดับ

(Remmer 1954 : 94-95)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าร้อยละ 60 โดยวิธีสูตร

$$\text{ร้อยละ } 60 = \frac{\text{คะแนนเต็ม} \times 60}{100}$$

2.2 ค่ามัชฌิมเลขคณิต โดยวิธีสูตร

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

เมื่อ \bar{X} แทนค่ามัชฌิมเลขคณิต

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

(กานดา พูลลาภทวี 2530 : 42)

2.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

(กานดา พูลลาภทวี 2530 : 71)

2.4 ค่าความแปรปรวน โดยวิธีสูตร

$$S^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

2.5 ค่าสถิติทดสอบที (t-test) ในกรณีกลุ่มทดลองและกลุ่ม

ควบคุมมีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน และมีค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสอง
เท่ากัน สถิติที่ใช้ทดสอบ ใช้สูตร

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

$$\text{เมื่อ } S^2_p = \frac{(n_1 - 1)S^2_1 + (n_2 - 1)S^2_2}{n_1 + n_2 - 2}$$

(กานดา พูลลาภวี 2530 : 210)

2.6 ค่าสถิติทดสอบเอฟ (F-test) ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน โดยวิธีสูตร

$$F = \frac{S^2_1}{S^2_2}$$

เมื่อ S^2_1 แทน ความแปรปรวนที่มากกว่า

S^2_2 แทน ความแปรปรวนที่น้อยกว่า

(วิเชียร เกตุสิงห์ 2536 : 73)