

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในวิชาชีววิทยา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. เลือกกลุ่มตัวอย่าง
4. ดำเนินการทดลอง
5. วิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเอกสาร ตำราและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครูและตำราที่เกี่ยวกับวิชาชีววิทยาโดยเฉพาะ เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533) เพื่อรวบรวมเนื้อหาและมโนทัศน์ที่นักเรียนต้องศึกษา
2. ศึกษาเอกสารและรายงานผลการสำรวจความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ในเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ทำการสำรวจไว้ เพื่อเป็นแนวทางและขอบเขตในการสร้างแบบทดสอบ
3. ศึกษาเอกสารและตำราต่างๆที่เกี่ยวกับวิธีการวิจัย การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
4. ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการใช้กรอบมโนทัศน์ในการเรียนการสอน เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการสร้างกรอบมโนทัศน์ ความหมายของกรอบมโนทัศน์ การสร้างกรอบมโนทัศน์ การสอนให้นักเรียนสร้างกรอบมโนทัศน์ ตลอดจนการนำกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอน
5. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ไปใช้ในการเรียนการสอน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย

1. แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีววิทยา เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง
2. แผนการสอนสำหรับสอนโดยเทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์
3. แผนการสอนสำหรับสอนแบบบรรยาย

1. แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีววิทยา เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งนำไปใช้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างและใช้ในการทดสอบหลังเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครู ในบทเรียนเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง

1.2 ศึกษาผลการสำรวจมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ที่ สสวท. ทำการสำรวจไว้เมื่อปี 2530 ว่านักเรียนมีความคลาดเคลื่อนในมโนทัศน์ใด และมีลักษณะความคลาดเคลื่อนอย่างไร เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบ

1.3 สร้างแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ซึ่งเป็นข้อทดสอบแบบเลือกตอบ ในหนึ่งข้อจะมีอยู่ 2 ส่วน ส่วนที่ 1 จะเป็นข้อความและมีคำตอบเป็นตัวเลือก 4 ตัวเลือก ส่วนที่ 2 เป็นเหตุผลที่เลือกคำตอบในส่วนที่ 1 ว่าทำไมถึงต้องเลือกตัวเลือกดังกล่าว ซึ่งส่วนที่ 2 ก็จะมีตัวเลือก 4 ตัวเลือกขึ้นไปและตัวเลือกปลายเปิดที่ทำให้เติมเหตุผลอื่นที่ไม่มีในตัวเลือกจากมโนทัศน์ที่จะศึกษา 12 มโนทัศน์ สร้างข้อทดสอบมโนทัศน์ละ 3-4 ข้อ ได้ข้อทดสอบรวมทั้งสิ้น 44 ข้อ เกณฑ์ในการพิจารณาผลการตอบแบบทดสอบ แต่ละข้อถ้าเลือกคำตอบถูกต้องทั้งส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ถือว่าตอบถูกต้องในข้อนั้น ถ้าเลือกถูกเพียงส่วนหนึ่งส่วนใด ถือว่าตอบคลาดเคลื่อนในข้อนั้น แต่ถ้าเลือกคำตอบผิดทั้งสองส่วน ถือว่าไม่มีความรู้

1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) โดยเน้นในเรื่องตัวแทนของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนกำแพง อำเภออุทุมพรพิสัย จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 90 คน โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 90 นาที

1.6 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้แบบทดสอบครั้งที่ 1 มาคำนวณหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร Kuder-Richardson สูตร 20 หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่ายของแต่ละข้อ โดยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกข้อทดสอบดังนี้คือ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปถึง +1 ค่าความยากง่าย .20 ถึง .80 ผลการคำนวณดังแสดงในตารางที่ 1

1.7 นำแบบทดสอบที่ทดลองใช้ครั้งที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไขและตัดบางข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ออก และคัดเลือกข้อทดสอบ 36 ข้อ (12 มโนทัศน์ละ 3 ข้อ) แล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสตรีศรีเวียง อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 90 คน โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 80 นาที

1.8 นำข้อมูลจากการทดลองใช้แบบทดสอบครั้งที่ 2 มาคำนวณหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร Kuder-Richardson สูตร 20 หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแต่ละข้อ ผลการคำนวณดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบในการทดลองใช้ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ครั้งที่	จำนวนข้อทดสอบ	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยากง่าย	ค่าความเที่ยง
1	44	0.08 ถึง 0.76	0.18 ถึง 0.76	0.88
2	36	0.26 ถึง 0.86	0.23 ถึง 0.73	0.93

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบที่ได้เป็นแบบทดสอบที่นำไปใช้จริง ซึ่งประกอบไปด้วยข้อทดสอบทั้งหมด 36 ข้อ เป็นข้อทดสอบใน 12 มโนทัศน์ละ 3 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 80 นาที เกณฑ์ในการพิจารณา แต่ละมโนทัศน์จะต้องทำข้อทดสอบถูกต้อง 2 ใน 3 ข้อขึ้นไปจึงถือว่ามโนทัศน์นั้นถูกต้อง

2. เขียนแผนการสอนวิชาชีววิทยาสำหรับสอนโดยเทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ศึกษาการเขียนแผนการสอนซึ่งประกอบด้วย การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระโดยย่อ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อประกอบการเรียนการสอนและวิธีประเมินผล

2.2 เขียนแผนการสอน โดยยึดเนื้อหาส่วนที่นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน และส่วนที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน นำเทคนิคการจัดกรอบมโนทัศน์ มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

2.3 นำแผนการสอนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

2.4 นำแผนการสอนที่ทำขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 1 ท่านทำการตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข และให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้

3. เขียนแผนการสอนสำหรับการสอนแบบบรรยาย เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยดำเนินการตามขั้นตอนเหมือนกับข้อ 2.

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย โดยมีขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 302 คน ทำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีววิทยา เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง

2. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบของนักเรียนแต่ละคนมาแจกแจง การเลือกคำตอบแต่ละข้อในแต่ละมโนทัศน์ โดยแต่ละมโนทัศน์จะมีข้อทดสอบ 3 ข้อ ถ้านักเรียนเลือกตัวเลือกที่ผลการพิจารณาเป็นคำตอบที่คลาดเคลื่อน 2 ใน 3 ข้อขึ้นไป ถือว่านักเรียนคนนั้นมีความคลาดเคลื่อนในมโนทัศน์นั้น ซึ่งจากผลการทดสอบ มีผู้ที่มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทุกมโนทัศน์ที่วัดรวมทั้งสิ้น 84 คน

3. คัดเอานักเรียนที่มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทุกมโนทัศน์ ซึ่งมีอยู่ 84 คนนั้นมาจัดเป็น 2 กลุ่มละ 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายได้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 60 คน จากนั้นจึงสุ่มให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม



การดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการเรียน
2. ครูสอนให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองเข้าใจความหมายของคำว่า มโนทัศน์, กรอบมโนทัศน์และกระบวนการสร้างกรอบมโนทัศน์ก่อนที่จะทำการทดลองจริง ซึ่งจะใช้เวลาในขณะนี้ 2 สัปดาห์ โดยมีลำดับขั้นตอนการสอนดังนี้
 - 2.1 ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจความหมายของกรอบมโนทัศน์ และยกตัวอย่างมโนทัศน์ได้
 - 2.2 ให้นักเรียนฝึกระบุมโนทัศน์ที่สำคัญ จากบทเรียน (ในบทเรียนเรื่องอื่นที่นักเรียนเนื้อหาที่ทดลอง)
 - 2.3 ฝึกให้นักเรียนจัดลำดับมโนทัศน์ที่เลือกมา จากมโนทัศน์ที่กว้างไปยังมโนทัศน์ที่รองลงมาจนกระทั่งมโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจง
 - 2.4 ให้นักเรียนจัดกลุ่มมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน
 - 2.5 ให้นักเรียนหาคำเชื่อมความสัมพันธ์แต่ละมโนทัศน์เข้าด้วยกัน
 - 2.6 ให้นักเรียนฝึกเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่างๆ โดยคำนึงถึงลำดับชั้นของมโนทัศน์ที่มีความกว้าง ไปจนถึงมโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจง
3. ดำเนินการสอนตามแผนการสอนโดยกลุ่มทดลองสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ ส่วนกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีการบรรยาย ทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการสอน 8 สัปดาห์ ละ 2 คาบๆ ละ 50 นาที
4. เมื่อเรียนครบ 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีววิทยา เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบเพื่อศึกษาผลของการใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ ที่มีต่อการเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน ในวิชาชีววิทยา ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. นำผลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาแจกแจงความถี่ของจำนวนนักเรียนที่ตอบคำตอบแบบต่างๆ คือ ถ้าในแต่ละข้อนักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องทั้งส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ถือว่าตอบถูกต้องในข้อนั้นจะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้าเลือกผิดส่วนใด

ส่วนหนึ่ง ถือว่าตอบคลาดเคลื่อน จะไม่ได้คะแนน แต่ถ้าเลือกผิดทั้งสองส่วนถือว่าไม่มีความรู้ จะไม่ได้คะแนนเช่นกัน การพิจารณาในแต่ละมโนทัศน์ ถ้านักเรียนคนใดตอบถูก 2 ข้อขึ้นไป ถือว่ามีมโนทัศน์ถูกต้องในมโนทัศน์นั้น ถ้าตอบคลาดเคลื่อนตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไปหรือตอบถูกเพียง 1 ข้อ ถือว่ามีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนในมโนทัศน์นั้น ถ้าตอบผิดทั้ง 3 ข้อ ถือว่าไม่มีความรู้ในมโนทัศน์นั้น หากค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนผู้ที่มีมโนทัศน์ถูกต้อง ผู้ที่มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อน และผู้ไม่มีความรู้ของแต่ละกลุ่ม เสนอในรูปตาราง

2. วิเคราะห์หามโนทัศน์ที่เปลี่ยนได้ และมโนทัศน์ที่เปลี่ยนไม่ได้โดยใช้เกณฑ์ ถ้ามโนทัศน์ใดมีจำนวนนักเรียนที่มีมโนทัศน์ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไปของกลุ่มตัวอย่างถือว่ามโนทัศน์นั้นเปลี่ยนจากมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องได้

3. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาหาค่ามัธยเลขคณิตของแต่ละมโนทัศน์, หาค่ามัธยเลขคณิตรวมทุกมโนทัศน์และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. เปรียบเทียบค่ามัธยเลขคณิตของคะแนนทดสอบหลังเรียนในแต่ละมโนทัศน์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test)

5. เปรียบเทียบค่ามัธยเลขคณิตของคะแนนทดสอบหลังเรียนรวมทุกมโนทัศน์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เครื่องมือ

1.1 หากค่าอำนาจจำแนก และความยากง่าย ใช้สูตร

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

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

เมื่อ D	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
P	หมายถึง	ค่าความยากง่าย
f	หมายถึง	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
R _u	หมายถึง	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
R _l	หมายถึง	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

(ประคอง การณสูตร, 2530: 32)

1.2 หากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20

(Kuder-Richardson 20)

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

เมื่อ r _{tt}	หมายถึง	สัมประสิทธิ์ความเที่ยง
k	หมายถึง	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
p	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ตอบถูกจากผู้ตอบทั้งหมด
q	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ตอบผิดจากผู้ตอบทั้งหมด หรือ 1-p
S _t ²	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

(บุญธรรม กิจปริดาภิวิสุทธิ, 2535: 206)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 คำนวณหาค่าร้อยละโดยใช้สูตร

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบคำตอบนั้น}}{\text{จำนวนผู้สอบทั้งหมด}} \times 100$$

2.2 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิต ของคะแนนทดสอบหลังเรียน

1) ค่ามัธยฐานเลขคณิต ใช้สูตร

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

2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร

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

3) ค่าความแปรปรวน ใช้สูตร

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

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
(กานดา พูนลาภทวี, 2530: 71)

4) สถิติทดสอบค่าที (t-test) กรณีที่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน และมีความแปรปรวนของประชากรทั้งสองเท่ากัน ใช้สูตร

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

$$\text{เมื่อ } S_p^2 = \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

เมื่อ X_1 = ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนน กลุ่มทดลอง

X_2 = ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนน กลุ่มควบคุม

S_1^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนน กลุ่มทดลอง

S_2^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนน กลุ่มควบคุม

S_p^2 = ค่าความแปรปรวนร่วม

n_1 = จำนวนตัวอย่างกลุ่มทดลอง

n_2 = จำนวนตัวอย่างกลุ่มควบคุม

(กานดา ชูลลาภทวี, 2530: 210)

5) สถิติทดสอบค่าเอฟ (F-test) ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน ใช้สูตร

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

(วิเชียร เกตุสิงห์, 2526: 73)