

ผลการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

การนำเสนอผลการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอมมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอมมโนทัศน์ สำหรับวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 2 ผลการนำระบบการเรียนการสอนไปทดลองใช้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอมมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากผลการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ของออสซูเบล ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรและการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา ผลการวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับการใช้กรอมมโนทัศน์ในการเรียนการสอน และผลการวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์และกำหนดองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนดังนี้คือ

1 ตัวบ่อน ตัวบ่อนของระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอมมโนทัศน์ ประกอบด้วยสิ่งที่อำนวยความสะดวกให้ระบบมีการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้แก่การเตรียมตัวในด้านจุดประสงค์การเรียนการสอน ด้านเนื้อหา ด้านผู้เรียน และด้านสื่อการเรียนการสอน ควรมีการดำเนินการดังนี้คือ

1.1 ด้านจุดประสงค์ของการเรียนการสอน ควรปฏิบัติดังนี้

1.1.1 ศึกษาจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และเนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่อยู่ในหลักสูตรเพื่อให้เข้าใจขอบเขต ลักษณะของเนื้อหาวิชา แล้วนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือทำได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.1.2 นำเนื้อหาสาระมาจัดหมวดหมู่ และเรียงลำดับมโนทัศน์ที่จะสอนจากมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างไปสู่มโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น

1.2 ด้านเนื้อหา ครูควรปฏิบัติดังนี้

1.2.1 ทำความเข้าใจนิเทศน์ต่าง ๆ ที่จะสอนให้ชัดเจน

1.2.2 นำนิเทศน์ที่จะสอนมาหาความสัมพันธ์ และสร้างเป็นกรอบนิเทศน์แม่แบบ ซึ่งจะช่วยให้ครูสอนนิเทศน์ต่าง ๆ อย่างเป็นลำดับชัดเจน

1.2.3 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีประเมินกรอบนิเทศน์ ซึ่งจะมีวิธีการให้คะแนน กรอบนิเทศน์ที่นักเรียนสร้าง คะแนนจะได้มากหรือน้อยไม่มีขีดจำกัดขึ้นอยู่กับจำนวนนิเทศน์ที่นำมาสัมพันธ์กัน

1.3 ด้านผู้เรียน เนื่องจากระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบนิเทศน์นี้มีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล ซึ่งกล่าวว่าการเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่อยู่ในโครงสร้างของความรู้ ซึ่งอยู่ในสมองดั่งนั้นในด้านผู้เรียน ครูควรจะพยายามให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในนิเทศน์ที่เป็นพื้นฐานของสิ่งที่จะเรียนต่อไปก่อน เช่น ก่อนที่จะเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์ก็ควรจะพยายามเรื่องชนิดของเซลล์และจำนวนโครโมโซมที่อยู่ในเซลล์สิ่งมีชีวิต เป็นต้น

1.4 ด้านสื่อการเรียนการสอน ครูควรเตรียมสื่อประกอบการเรียนการสอนดังนี้คือ

1.4.1 เอกสารประกอบการสอน

1.4.2 แผนการสอนแบบจัดกรอบนิเทศน์

1.4.3 แบบวัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา

1.4.4 แบบวัดนิเทศน์พื้นฐาน

1.4.5 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

1.4.6 อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน

2 กระบวนการ กระบวนการของระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบนิเทศน์ ประกอบด้วย การดำเนินการเรียนการสอนอย่างเป็นลำดับขั้น เพื่อสะดวกในการนำไปใช้ควมมีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

2.1 การดำเนินการเรียนการสอน การดำเนินการเรียนการสอน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้คือ

2.1.1 วัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา โดยใช้แบบวัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา เพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน

2.1.2 วัดมโนทัศน์พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนต่อไป โดยใช้แบบวัดมโนทัศน์พื้นฐาน

2.1.3 วิเคราะห์และระบุมโนทัศน์พื้นฐานที่นักเรียนขาดอยู่ โดยสำรวจจากแบบวัดมโนทัศน์พื้นฐาน ซึ่งพิจารณาจากมโนทัศน์พื้นฐานต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ว่าเป็นมโนทัศน์ที่จำเป็นสำหรับการเรียนเนื้อหาในบทต่อไป ถ้ามโนทัศน์พื้นฐานใดมีนักเรียนตอบได้ถูกต้องน้อยกว่าร้อยละ 80 ครูจะต้องหาวิธีการเสริมความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์นั้นก่อนที่จะขึ้นบทเรียนใหม่

2.1.4 ดำเนินการสอนโดยมีขั้นตอนดังนี้คือ

- 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่ นักเรียน และทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่จะสอน
- 2) ชี้นำเสริมมโนทัศน์พื้นฐานที่นักเรียนยังขาดอยู่ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้เชื่อมโยงกับสิ่งที่จะสอนต่อไปได้ และจะเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย
- 3) ชี้นำสอน ครูสอนให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ โดยมีลำดับขั้นดังนี้
 - (1) ครูสอนให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ต่าง ๆ ในบทเรียนในชั้นนี้ครูใช้วิธีสอนที่จะทำให้ เกิดความเข้าใจมโนทัศน์ต่าง ๆ ที่อยู่ ในบทเรียน เช่น การสอนโดยใช้การทดลอง การสอนโดยการอภิปราย การสอนโดยให้นักเรียนทำรายงาน ฯลฯ
 - (2) อธิบายให้นักเรียนเข้าใจความหมายของมโนทัศน์ และให้นักเรียนยกตัวอย่างมโนทัศน์เป็นเหตุการณ์ หรือวัตถุ เช่น
 - มโนทัศน์ที่เป็นเหตุการณ์ ได้แก่ งานวันเกิด อุบัติเหตุ ฯลฯ
 - มโนทัศน์ที่เป็นวัตถุ ได้แก่ หนังสือ รถยนต์ ฯลฯ
 - (3) ให้นักเรียนระบุมโนทัศน์ที่สำคัญจากบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่ แล้วครูรวบรวมเขียนบนกระดาน
 - (4) ให้นักเรียนจัดเรียงลำดับมโนทัศน์ที่เลือกมาจากบทเรียน โดยจัดลำดับจากมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างไปสู่มโนทัศน์ที่มีความหมายแคบกว่า
 - (5) ให้นักเรียนจัดกลุ่มมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน
 - (6) ให้นักเรียนหาคำเชื่อมความสัมพันธ์แต่ละมโนทัศน์เข้าด้วยกัน

(7) ให้นักเรียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่าง ๆ โดยคำนึงถึงลำดับชั้นของมโนทัศน์ จากมโนทัศน์ที่มีความกว้างไปสู่มโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจง โดยทดลองใส่แผ่นกระดาษสีเหลืองเล็ก ๆ ที่เคลื่อนย้ายได้ก่อนลงสมุด

4) ขึ้นสรุปด้วยกรอบมโนทัศน์ โดยคัดเลือกกรอบมโนทัศน์ที่นักเรียนสร้างมาวิจารณ์และให้คะแนน แล้วให้ดูกรอบมโนทัศน์ที่ครูเตรียมมา

2.2 กฎประเมินผลการเรียนการสอน ผู้วิจัยประเมินผลการเรียนการสอนจากสิ่งต่อไปนี้คือ

- 1) ประเมินจากกรอบมโนทัศน์ที่นักเรียนสร้าง
- 2) โดยการซักถามนักเรียน
- 3) ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือบันทึกผลการทดลอง

3 ผลผลิต ผลผลิตของระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ ประกอบด้วย

- 3.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูงขึ้น
- 3.2 นักเรียนมีความคงทนของการเรียนรู้

จากองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ที่กำหนดไว้ดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำมาสรุปเป็นระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ฉบับร่าง) ได้ดังแผนภาพที่ 34

แผนภาพที่ 34 ระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
(ฉบับร่าง)

ตัวบ่งชี้	
1	<p><u>ด้านจุดประสงค์ของการเรียนการสอน</u></p> <p>1.1 ศึกษาจุดประสงค์รายวิชาคำอธิบายรายวิชาและเนื้อหาสาระ</p> <p>1.2 นำเนื้อหาสาระมาจัดหมวดหมู่และจัดลำดับมโนทัศน์จากมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างไปสู่มโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจง</p>
2	<p><u>ด้านเนื้อหา</u></p> <p>2.1 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ต่าง ๆ ที่จะสอนให้ชัดเจน</p> <p>2.2 นำมโนทัศน์ที่จะสอนมาหาความสัมพันธ์และสร้างเป็นกรอบมโนทัศน์แม่แบบ</p> <p>2.3 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีประเมินกรอบมโนทัศน์</p>
3	<p><u>ด้านนักเรียน</u> ครูพบพานให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์พื้นฐานของสิ่งที่จะเรียนต่อไป</p>
4	<p><u>ด้านสื่อการเรียนการสอน</u> สร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยเอกสารประกอบการสอนแผนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ แผนวัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา แบบวัดมโนทัศน์พื้นฐาน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน</p>

กระบวนการ	
1	<p><u>การดำเนินการเรียนการสอน</u> การดำเนินการเรียนการสอนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้</p> <p>1.1 วัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา โดยใช้แบบวัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา</p> <p>1.2 วัดมโนทัศน์พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนโดยใช้แบบวัดมโนทัศน์พื้นฐาน</p> <p>1.3 วิเคราะห์และระบุมโนทัศน์พื้นฐานของนักเรียนที่ยังขาดอยู่</p> <p>1.4 ดำเนินการสอนโดยมีขั้นตอนดังนี้คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน 2) ชื่นเสริมมโนทัศน์พื้นฐานที่นักเรียนยังขาดอยู่ 3) ชื่นสอน ครูสอนให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์โดยมีลำดับขั้นดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> (1) ครูสอนให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ต่าง ๆ (2) อธิบายให้นักเรียนเข้าใจความหมายของมโนทัศน์และให้นักเรียนยกตัวอย่างมโนทัศน์ที่เป็นวัตถุหรือเหตุการณ์ (3) ให้นักเรียนระบุมโนทัศน์ที่สำคัญจากบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่ (4) ให้นักเรียนจัดเรียงลำดับมโนทัศน์ที่เลือกมาจากบทเรียน (5) ให้นักเรียนจัดกลุ่มมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กัน (6) ให้นักเรียนหาคำเชื่อมความสัมพันธ์แต่ละมโนทัศน์เข้าด้วยกัน (7) ให้นักเรียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่าง ๆ โดยคำนึงถึงลำดับขั้นของมโนทัศน์ที่มีความกว้างไปจนถึงมีความเฉพาะเจาะจงโดยทดลองใส่แผ่นกระดาษเล็ก ๆ ที่เคลื่อนย้ายได้ก่อนลงสมุด 4) ชื่นสรุปด้วยกรอบมโนทัศน์ โดยคัดเลือกกรอบมโนทัศน์ที่นักเรียนสร้างมาวิจารณ์และให้คะแนนแล้วให้กรอบมโนทัศน์ที่ครูเตรียมมา
2	<p><u>การประเมินผลการเรียนการสอน</u> ประเมินจากสิ่งต่อไปนี้คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ประเมินจากกรอบมโนทัศน์ที่นักเรียนสร้าง 2) โดยการซักถามนักเรียน 3) ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือบันทึกผลการทดลอง

ผลผลิต	
1	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสู่ชั้น
2	นักเรียนมีความคงทนของการเรียนรู้

เมื่อได้ระบบการเรียนการสอนแบบจัดการรวมโน้ตส์สำหรับวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแล้ว ผู้วิจัยได้นำระบบการเรียนการสอนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพโดยวิธีสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสม และความสมบูรณ์ของระบบการเรียนการสอน ทั้งในด้านตัวบ่อน ด้านกระบวนการและด้านผลผลิต ซึ่งจากผลการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนในประเด็นดังต่อไปนี้คือ

1 ด้านตัวบ่อน มีการแก้ไขในส่วนขององค์ประกอบย่อยดังนี้คือ

1.1 ด้านจุดประสงค์ของการเรียนการสอน มีการแก้ไขดังนี้คือ

1) ด้านจุดประสงค์ของการเรียนการสอน ได้มีการระบุชื่อวิชาไว้ในตัวบ่อนด้วย ทั้งนี้เพราะเป็นระบบการเรียนการสอนแบบใช้กรอมมโน้ตส์สำหรับวิชาชีววิทยา จึงควรระบุว่าศึกษาจุดประสงค์ของวิชาชีววิทยา

2) ด้านคำอธิบายรายวิชา ได้แยกมาไว้เป็นข้อต่างหากจากจุดประสงค์ของการเรียนการสอน เพราะเป็นคนละส่วนกัน

3) การนำเนื้อหาสาระมาจัดหมวดหมู่และจัดลำดับโน้ตส์จากมโน้ตส์ที่มีความหมายกว้างไปสู่มโน้ตส์ที่มีความเฉพาะเจาะจงควรอยู่ในตัวบ่อนด้านเนื้อหาสาระ จึงย้ายจากข้อย่อยในด้านจุดประสงค์ของการเรียนการสอนมาไว้ในด้านเนื้อหา

1.2 ด้านเนื้อหา มีการแก้ไขโดยนำข้อย่อยจากด้านจุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับด้านเนื้อหามาเพิ่มเติมจากเดิม 3 ข้อย่อยเป็น 4 ข้อย่อยดังนี้คือ

1) ทำความเข้าใจเกี่ยวกับมโน้ตส์ที่จะสอนให้ชัดเจน

2) นำเนื้อหามาจัดหมวดหมู่ และจัดลำดับโน้ตส์จากมโน้ตส์ที่มีความหมายกว้างไปสู่มโน้ตส์ที่มีความเฉพาะเจาะจง

3) นำมโน้ตส์ที่จะสอนมาหาความสัมพันธ์และสร้างเป็นกรอมมโน้ตส์แม่แบบ

4) ทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีประเมินกรอมมโน้ตส์

1.3 ด้านนักเรียน มีการแก้ไขโดยการเพิ่มเติมข้อย่อยอีก 2 ข้อ รวมเป็น 3 ข้อดังนี้คือ

1) แนะนำให้นักเรียนรู้จักกรอมมโน้ตส์

2) สำรวจมโน้ตส์พื้นฐานของนักเรียนก่อนสอน

3) ทบทวนให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในมโน้ตส์พื้นฐานของสิ่งที่จะเรียนต่อไป

1.4 ด้านสื่อการเรียนการสอน ไม่มีการปรับปรุง แก้ไข แต่ให้มีการแยกเป็นข้อย่อยดังนี้คือ

- 1) เอกสารประกอบการสอน
- 2) แบบวัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา
- 3) แบบวัดมโนทัศน์พื้นฐาน
- 4) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
- 5) แผนการสอนวิชาชีววิทยาแบบจัดกรอบมโนทัศน์
- 6) อุปกรณ์ประกอบการสอน

2 ด้านกระบวนการ มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพียงเล็กน้อย กล่าวคือการตัดขั้นตอนของการวัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาออก ทั้งนี้เพราะขั้นตอนนี้ไม่ได้อยู่ในกระบวนการของระบบการเรียนการสอนแบบใช้กรอบมโนทัศน์ แต่เป็นกระบวนการของการทดลองใช้ระบบการเรียนการสอน ซึ่งต้องการวัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เพื่อศึกษาพื้นฐานความรู้ของนักเรียนว่าเท่ากันหรือไม่ และนำไปใช้ประกอบการวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนั้นจึงไม่ควรอยู่ในขั้นของกระบวนการของระบบ ผู้วิจัยจึงนำขั้นตอนนี้ออก

3 ด้านผลผลิต ด้านองค์ประกอบของผลผลิตไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่ให้เพิ่มข้อมูลย้อนกลับเข้าไปในระบบด้วย

จากการตรวจสอบคุณภาพของระบบการเรียนการสอนแบบใช้กรอบมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญได้ระบบการเรียนการสอนฉบับปรับปรุงดังต่อไปนี้คือ

1. ตัวบ่อน ตัวบ่อนของระบบการเรียนการสอนแบบใช้กรอบมโนทัศน์ ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านจุดประสงค์ของการเรียนการสอน ด้านเนื้อหา ด้านนักเรียน และด้านสื่อประกอบการเรียนการสอน

1.1 ด้านจุดประสงค์ของการเรียนการสอน ครูควรปฏิบัติดังนี้

- 1) ศึกษาจุดประสงค์ของวิชาชีววิทยา
- 2) ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและขอบเขตของเนื้อหาสาระ

1.2 ด้านเนื้อหา ครูควรปฏิบัติดังนี้คือ

- 1) ทำความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่จะสอนให้ชัดเจน
- 2) นำเนื้อหา มาจัดหมวดหมู่และจัดลำดับมโนทัศน์จากมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างไปสู่มโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจง
- 3) นำมโนทัศน์ที่จะสอนมาหาความสัมพันธ์และสร้างเป็นกรอบมโนทัศน์แม่แบบ
- 4) ทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีประเมินกรอบมโนทัศน์

1.3 ด้านนักเรียน ครูควรปฏิบัติดังนี้

- 1) แนะนำให้นักเรียนรู้จักกรอบมโนทัศน์
- 2) สำรวจมโนทัศน์พื้นฐานของนักเรียน
- 3) ทบทวนให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในมโนทัศน์พื้นฐานของสิ่งที่จะเรียนต่อไป

1.4 ด้านสื่อการเรียนการสอน ครูจะต้องเตรียมสื่อการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วย เอกสารประกอบการสอน แบบวัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา แบบวัดมโนทัศน์พื้นฐาน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา แผนการสอนวิชาชีววิทยา แบบใช้กรอบมโนทัศน์ และอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน

2 กระบวนการ กระบวนการของระบบการเรียนการสอนแบบใช้กรอบมโนทัศน์ ประกอบด้วย การดำเนินการเรียนการสอน รวมทั้งการประเมินผลการเรียนการสอน กังหันตอตั้งต่อไปนี้คือ

2.1 การดำเนินการเรียนการสอน การดำเนินการเรียนการสอน ประกอบด้วยขั้นตอน กังหันตอ

- 2.1.1 วัดมโนทัศน์พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนต่อไป โดยใช้แบบวัดมโนทัศน์พื้นฐาน
- 2.1.2 วิเคราะห์และระบุมโนทัศน์พื้นฐานของนักเรียนที่ยังขาดอยู่
- 2.1.3 ดำเนินการสอนโดยมีขั้นตอนดังนี้คือ
 - 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
 - 2) ชี้นำเสริมมโนทัศน์พื้นฐานที่นักเรียนยังขาดอยู่

3) **ชั้นสอน** ครูต้องให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์โดยมีลำดับชั้นดังนี้

(1) ครูสอนให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ต่าง ๆ ในบทเรียน

(2) อธิบายให้นักเรียนเข้าใจความหมายของมโนทัศน์และให้นักเรียนยกตัวอย่าง

มโนทัศน์ที่เป็นวัตถุหรือเหตุการณ์

(3) ให้นักเรียนระบุมโนทัศน์ที่สำคัญจากบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่

(4) ให้นักเรียนจัดเรียงลำดับมโนทัศน์ที่เลือกจากบทเรียน

(5) ให้นักเรียนจัดกลุ่มมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กัน

(6) ให้นักเรียนหาคำเชื่อมความสัมพันธ์แต่ละมโนทัศน์เข้าด้วยกัน

(7) ให้นักเรียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่าง ๆ โดยคำนึงถึงลำดับชั้น

ของมโนทัศน์ที่มีความกว้างไปจนถึงมีความเฉพาะเจาะจง โดยทดลองใส่แผ่นกระดาษเล็ก ๆ ที่เคลื่อนย้ายได้ก่อนลงสมุด

4) **ขั้นสรุปด้วยกรอบมโนทัศน์** โดยคัดเลือกกรอบมโนทัศน์ที่นักเรียนสร้างมาวิจารณ์

และให้คะแนนแล้วให้ดูกรอบมโนทัศน์ที่ครูเตรียมมา

2.2 **การประเมินผลการเรียนการสอน** ผู้วิจัยประเมินผลการเรียนการสอนจากสิ่งต่อไปนี้คือ

1) ประเมินจากกรอบมโนทัศน์ที่นักเรียนสร้าง

2) โดยการซักถามนักเรียน

3) ทำแบบฝึกหัดหรือบันทึกผลการทดลอง

3 **ผลผลิต** ผลผลิตของระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ประกอบด้วย

3.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.2 นักเรียนมีความคงทนของการเรียนรู้

จากองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ที่ปรับปรุงแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาสรุปเป็นระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ฉบับนำไปทดลองใช้) คังแผนภาพที่ 35

แผนภาพที่ 35 ระบบการ เรียนการสอนแบบจักรออบม โนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ตอนปลาย (ฉบับนำไปทดลองใช้)

ควปอน

- 1 **ค้ำจุดประสงค์ของการ เรียนการสอน**
 - 1.1 ศึกษาจุดประสงค์ของวิชาชีววิทยา
 - 1.2 ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและขอบ เขตของ เนื้อหาสาระ
- 2 **ค้ำเนื้อหา**
 - 2.1 ทำความ เข้าใจเกี่ยวกับ โนทัศน์ที่จะสอนให้ชัดเจน
 - 2.2 นำ เนื้อหา มาจัดหมวดหมู่ และจัดลำดับ โนทัศน์ จาก โนทัศน์ ที่มีความ เหมาะ กว้าง ไปสู่มโนทัศน์ ที่มีความ เฉพาะ เจาะจง
 - 2.3 นำมโนทัศน์ ที่จะสอน มาหา ความสัมพันธ์ และสร้าง เป็น กรอบมโนทัศน์ แม่แบบ
 - 2.4 ทำความ เข้าใจ เกี่ยวกับ วิธี ประเมิน กรอบมโนทัศน์
- 3 **ค้ำนักเรียน**
 - 3.1 แนะนำ ให้ นัก เรียน รู้ จัก กรอบมโนทัศน์
 - 3.2 สำรวจมโนทัศน์ พื้นฐาน ของ นัก เรียน ก่อนสอน
 - 3.3 ทบทวน ให้ นัก เรียน มีความรู้ ความ เข้าใจ ในมโนทัศน์ พื้นฐาน ของ สิ่ง ที่จะ เรียน ต่อไป
- 4 **ค้ำสื่อการเรียนการสอน** ประกอบด้วย
 - 4.1 เอกสารประกอบการสอน
 - 4.2 แบบวัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา
 - 4.3 แบบวัดมโนทัศน์พื้นฐาน
 - 4.4 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน วิชาชีววิทยา
 - 4.5 แผนการสอน วิชาชีววิทยาแบบจักรออบมโนทัศน์
 - 4.6 อุปกรณ์ประกอบการสอน

กระบวนการ

- 1 **การดำเนินการ เรียนการสอน** การดำเนินการ เรียนการสอน ประกอบด้วย ขั้นตอน ดังนี้
 - 1.1 วัดมโนทัศน์พื้นฐาน เกี่ยวกับ เรื่อง ที่จะสอน โดยใช้แบบวัดมโนทัศน์พื้นฐาน
 - 1.2 วิเคราะห์ และระบุมโนทัศน์พื้นฐาน ของ นัก เรียน ที่ยัง ซ้ำคอยู่
 - 1.3 คำนเนินการสอน โดย มี ขั้นตอน ดังนี้
 - 1) ช้มนำ เข้าสูบท เรียน
 - 2) ช้่นเสริมมโนทัศน์พื้นฐาน ที่ นัก เรียน ยัง ซ้ำคอยู่
 - 3) ช้่นสอน ครูสอน ให้ นัก เรียน เกิดมโนทัศน์ โดย มี ลำดับ ขั้นตอน ดังนี้
 - (1) ครูสอน ให้ นัก เรียน เข้าใจมโนทัศน์ ค้ำง ๆ
 - (2) อธิบาย ให้ นัก เรียน เข้าใจ ความหมาย ของ มโนทัศน์ และ ให้ นัก เรียน ยก ตัวอย่าง มโนทัศน์ ที่เป็น วัตถุประสงค์ หรือ เหตุการณ์
 - (3) ให้ นัก เรียน ระบุมโนทัศน์ ที่สำคัญ จาก บท เรียน ที่ กำลัง เรียน อยู่
 - (4) ให้ นัก เรียน จัดเรียง ลำดับ มโนทัศน์ ที่ เลือก มา จาก บท เรียน
 - (5) ให้ นัก เรียน จัดกลุ่มมโนทัศน์ ที่ มีความสัมพันธ์ กัน
 - (6) ให้ นัก เรียน หา คำ เชื่อม ความสัมพันธ์ แต่ละมโนทัศน์ เข้าด้วยกัน
 - (7) ให้ นัก เรียน เชื่อมโยง ความสัมพันธ์ ของ มโนทัศน์ ต่าง ๆ โดย คำนึง ถึง ลำดับ ขั้นตอน ของ มโนทัศน์ ที่ มีความ กว้าง ไปจนถึง มีความ เฉพาะ เจาะจง โดย ทดลอง ใส่ กระดาษ แผ่น เล็ก ๆ ที่ เคลื่อน ย้าย ได้ ก่อน ลง สมค
 - 4) ช้่นสรุป ตัวอย่าง กรอบมโนทัศน์ โดย คัด เลือก กรอบมโนทัศน์ ที่ นัก เรียน สร้าง มา วิจาร์ณ และ ให้ คะแนน แล้ว ให้ ดู กรอบมโนทัศน์ ที่ ครู เตรียม มา
- 2 **การประเมินผล การเรียนการสอน** ประเมิน จาก สิ่ง ต่อไป นี้ คือ
 - 1) ประเมิน จาก กรอบมโนทัศน์ ที่ นัก เรียน สร้าง
 - 2) โดย การ ช้ กถาม นัก เรียน
 - 3) ให้ นัก เรียน ทำ แบบฝึกหัด หรือ บันทึก ผล การทดลอง

ผลผลิต

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน วิชาชีววิทยา สูง ช้่น
- 2) นัก เรียน มีความ คงทน ของ การ เรียน รู้

ข้อมูลเบื้องต้น

ตอนที่ 2 ผลการนำระบบการเรียนการสอนไปทดลองใช้

ในการนำเสนอผลการนำระบบการเรียนการสอนไปทดลองใช้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1 ผลการเปรียบเทียบค่ามัธยัมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนตามระบบการเรียนการสอนแบบใช้กรอบมโนทัศน์และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติ ปรากฏในตารางที่ 11

2 ผลการเปรียบเทียบความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนตามระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติ ปรากฏในตารางที่ 12

3 ผลการสำรวจความคิดเห็นของครูที่สอนวิชาชีววิทยาเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบใช้กรอบมโนทัศน์ ปรากฏในตารางที่ 13

ตารางที่ 11 แสดงค่ามัธยัมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที่จากการทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยัมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ระดับชั้น	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t (ทดสอบทางเดียว)
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
มัธยมศึกษาปีที่ 4	33.33	5.06	29.94	4.58	2.12*
มัธยมศึกษาปีที่ 5	24.47	2.72	22.17	3.56	2.11*
มัธยมศึกษาปีที่ 6	23.63	3.56	21.17	2.39	1.83*

* $P \leq .05$

จากตารางที่ 11 จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 12 ค่ามัธยเลขคณิตค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสถิติทดสอบที ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาจากการวัดเมื่อสอนจบทันที (\bar{X}_1) และหลังจากสอนจบ 2 สัปดาห์ (\bar{X}_2) แยกตามระดับชั้นและกลุ่ม

ระดับชั้น	กลุ่ม	\bar{X}_1	S.D.-1	\bar{X}_2	S.D.-2	t (ทดสอบแบบสองทาง)
มัธยมศึกษาปีที่ 4	ทดลอง	33.35	5.06	34.83	4.97	-1.47
	ควบคุม	27.83	4.68	28.89	5.21	2.85*
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ทดลอง	24.47	2.72	24.94	3.68	-.448
	ควบคุม	23.76	3.56	19.94	3.60	2.59*
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ทดลอง	23.63	3.56	23.16	3.04	1.11
	ควบคุม	23.79	5.73	20.42	2.32	2.72*

* $P \leq .05$

จากตารางที่ 12 เมื่อพิจารณาค่ามัธยเลขคณิตและค่าสถิติทดสอบทีพบว่าในชั้น ม.4 ม.5 และ ม.6 กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาจากการวัดเมื่อสอนจบทันที และหลังจากสอนจบ 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน แต่ในกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาจากการวัดเมื่อสอนจบทันที และจากการวัดหลังสอนจบ 2 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองของทุกระดับชั้นมีความคงทนของการเรียนรู้

ตารางที่ 13 แสดงจำนวนครูที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์

ข้อความ	ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
1 ความเหมาะสมที่จะนำกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอน			
1.1 ท่านคิดว่าการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์มีความเหมาะสมที่จะนำมาสอนในวิชาชีววิทยาเพียงใด	5	1	3
1.2 ท่านคิดว่าการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์เหมาะสมที่จะนำมาสอนในวิชาอื่น ๆ เพียงใด	4	5	0
1.3 ท่านคิดว่าการกรอบมโนทัศน์มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนปัจจุบันเพียงใด	5	2	2
2 ความชัดเจนของลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติได้เพียงใด	7	2	0
3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน			
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์มีความสะดวกในการใช้เพียงใด	6	3	0
3.2 ท่านคิดว่าครูจะสามารถผลิตอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ได้ด้วยตนเองเพียงใด	7	1	1
4 ความสามารถของนักเรียนและครูในการสร้างกรอบมโนทัศน์			
4.1 ท่านคิดว่าครูสามารถสร้างกรอบมโนทัศน์เป็นแม่แบบก่อนที่จะนำไปสอนได้เพียงใด	6	2	1

ข้อความ	ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
4.2 ท่านคิดว่านักเรียนจะมีความสามารถสร้างกรอบมโนทัศน์ได้เพียงใด	3	6	0
5 ประโยชน์ของกรอบมโนทัศน์			
5.1 ท่านคิดว่ากรอบมโนทัศน์เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนได้ดีขึ้นเพียงใด	6	3	0
5.2 ท่านคิดว่ากรอบมโนทัศน์จะเป็นประโยชน์ต่อการเตรียมการสอนของครูเพียงใด	5	3	1
5.3 ท่านคิดว่ากรอบมโนทัศน์จะมีประโยชน์ในการสรุปบทเรียนที่ท่านสอนเพียงใด	9	0	0
5.4 ท่านคิดว่ากรอบมโนทัศน์จะมีประโยชน์ต่อนักเรียนในการสรุปสิ่งที่เรียนเพียงใด			
5.5 ท่านคิดว่ากรอบมโนทัศน์สามารถจะช่วยให้นักเรียนจำสิ่งที่เรียนได้ดีเพียงใด	8	1	0
6 ความสนใจของครูที่จะนำกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอน			
ท่านมีความสนใจที่จะนำกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนเพียงใด	5	3	1

จากตารางที่ 13 จะเห็นได้ว่าในด้านความเหมาะสมที่จะนำกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอน ครูส่วนมาก (เกินร้อยละ 50) มีความเห็นว่าการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์มีความเหมาะสมที่จะนำมาสอนในวิชาชีววิทยาในระดับมาก และสามารถจะนำมาสอนในวิชาอื่น ๆ ได้ในระดับปานกลาง แต่อย่างไรก็ตามครูมีความเห็นว่าการกรอบมโนทัศน์มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในปัจจุบันในระดับมาก ในด้านความชัดเจนของลำดับขั้นตอนของการสอนครูส่วนมากมีความเห็นว่าลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอนแบบใช้กรอบมโนทัศน์มีความชัดเจนในระดับมาก ในด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนครูส่วนมากมีความเห็นว่าครูจะสามารถผลิตอุปกรณ์ได้ด้วยตนเอง และอุปกรณ์มีความสะดวกในการใช้ในระดับมาก ในด้านความสามารถของนักเรียนและครูในการสร้างกรอบมโนทัศน์ครูส่วนมากมีความเห็นว่าครูสามารถสร้างกรอบมโนทัศน์ได้ในระดับมาก แต่นักเรียนสามารถสร้างกรอบมโนทัศน์ได้ในระดับปานกลาง ในด้านประโยชน์ของกรอบมโนทัศน์ครูส่วนมากมีความเห็นว่าการกรอบมโนทัศน์จะมีประโยชน์ในการสรุปทเรียน เพราะจะช่วยให้นักเรียนจำสิ่งที่เรียนได้ในระดับมาก และในด้านความสนใจของครูที่จะนำกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้นครูมีความสนใจที่จะนำกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนในระดับมากเช่นกัน

จากแบบสอบถามครูเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบจัดรวมมโนทัศน์ ที่เป็นแบบปลายเปิดให้ แสดงความคิดเห็น สรุปได้ดังนี้:

1 ประเด็นแรก ครูคิดว่าการเรียนการสอนแบบจัดรวมมโนทัศน์จะทำให้เกิดปัญหาในการเรียนการสอนดังนี้คือ

1.1 การเรียนการสอนแบบจัดรวมมโนทัศน์ต้องใช้ เวลาเพิ่มขึ้นมากกว่าการสอนตามปกติ ทำให้เสียเวลามาก ครูเกรงว่าจะสอนเนื้อหาไม่ทัน แต่ถ้ามีเวลาพอการสอนด้วยวิธีนี้จะช่วยให้เด็กจำได้คือ

1.2 ครูต้องเตรียมตัวก่อนสอน และสอนตามลำดับขั้นที่เตรียมไว้

1.3 ครูไม่มีเวลาเตรียมอุปกรณ์เพราะอุปกรณ์การทดลองทางชีววิทยาก็มีมากอยู่แล้ว รวมทั้งมีชั่วโมงสอนมาก

2 ประเด็นที่ 2 ครูเห็นด้วยกับการที่แนะนำกรวมมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนในปัจจุบัน ทั้งนี้ครูได้ให้เหตุผลประกอบดังนี้คือ

2.1 การใช้กรวมมโนทัศน์เป็นการรวบรวมความรู้ทั้งหมดด้วยตัวของนักเรียนเอง จึงสามารถทำให้จดจำไปได้นาน

2.2 ทำให้นักเรียนมีความสนใจและมีความกระตือรือร้นในขณะที่เรียน

2.3 ทำให้นักเรียนมีหลักในการจำเนื้อหาได้เป็นลำดับขั้นตอน

ในประเด็นที่ 2 นี้ แม้ว่าครูจะเห็นด้วยกับการนำกรวมมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนในปัจจุบัน แต่ครูก็ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้คือ

1) ควรใช้กรวมมโนทัศน์ในการสรุปแต่ควรให้ทำนอกเวลาเป็นการบ้าน

2) ใช้กรวมมโนทัศน์ได้เินบางข้อ ไม่ควรใช้ทุกครั้งเพราะเสียเวลา และนักเรียน

จะเกิดความเบื่อหน่าย

3) การใช้กรวมมโนทัศน์จะต้องมีความพร้อมทั้งตัวครู ตัวนักเรียน และเวลา

4) ครูต้องรวบรวมเนื้อหาให้ชัดเจน

โดยสรุปจากผลการนำระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอมมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายไปทดลองใช้นั้น จากผลการเปรียบเทียบค่ามัธยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนตามระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอมมโนทัศน์ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการเปรียบเทียบความคงทนของการเรียนรู้ปรากฏว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ในกลุ่มทดลองมีความคงทนของการเรียนรู้ และจากผลการสำรวจความคิดเห็นของครูที่สอนวิชาชีววิทยาเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบจัดกรอมมโนทัศน์ ปรากฏว่าครูส่วนมากเห็นว่าการเรียนการสอนแบบจัดกรอมมโนทัศน์มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนปัจจุบัน โดยมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน อุปกรณ์มีความสะดวกในการใช้ และกรอมมโนทัศน์มีประโยชน์ต่อครูและนักเรียนในการสรุปบทเรียน จากผลการนำระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอมมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายไปทดลองใช้ดังกล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่ระบบการเรียนการสอนมีคุณภาพดี สามารถที่จะนำไปเผยแพร่ได้ต่อไป ดังนั้นผลการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอมมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปรากฏดังแผนภาพที่ 36

- ควมบ้น**
- 1 **ค้ำจขประสงค้ขงการเรยนการสอน**
 - 1.1 ค้จขประสงค้ขงวิชาชีววิทยา
 - 1.2 ค้จขค้ำอธบายรายวิชาและขบเซตขงเน้อหาสาระ
 - 2 **ค้ำนเน้อหา**
 - 2.1 ทำความเข้าใจเก้หวกบมโนทัศน์ที่จะสอนให้ชัดเจน
 - 2.2 นำนเน้อหาจค้หวมค้หมุมและจค้ลค้ำขมโนทัศน์จากมโนทัศน์ที่ม้ความหวมกว้างไปสู่มโนทัศน์ที่ม้ความเจพะเจาะจง
 - 2.3 นำนโนทัศน์ที่จะสอนมาหาความล้ค้หขงและสร้างเป็นกรอมมโนทัศน์แม่แบบ
 - 2.4 ทำความเข้าใจเก้หวกบวิธีประเม้นกรอมมโนทัศน์
 - 3 **ค้ำนนักเรยน**
 - 3.1 เน้นนำให้นักเรยนรู้จค้กรอมมโนทัศน์
 - 3.2 สร้างรวมโนทัศน์พื้นฐานขงนักเรยนก่อนสอน
 - 3.3 ทบทวนให้นักเรยนม้ความรู้ ความเข้าใจในมโนทัศน์พื้นฐานขงล้ที่จะเรยนต่อไป
 - 4 **ค้ำนล้การเรยนการสอน** ประกอบด้วย
 - 4.1 เอกสารประกอบการสอน
 - 4.2 แบบวัดความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา
 - 4.3 แบบวัดมโนทัศน์พื้นฐาน
 - 4.4 แบบวัดผลล้ค้หขงการเรยนวิชาชีววิทยา
 - 4.5 แผนการสอนวิชาชีววิทยาแบบจัดกรอมมโนทัศน์
 - 4.6 อุปกรณ์ประกอบการสอน

- กรวมการ**
- 1 **การค้ำเนินการเรยนการสอน** การค้ำเนินการเรยนการสอนประกอบด้วยข้ตอนค้งน้
 - 1.1 วัดมโนทัศน์พื้นฐานเก้หวกบเรื่องที่จะสอนโดยใช้แบบวัดมโนทัศน์พื้นฐาน
 - 1.2 วิเคราะห้และระบุมโนทัศน์พื้นฐานขงนักเรยนที่ย้งขาดอยู่
 - 1.3 ค้ำเนินการสอนโดยม้ข้ตอนค้งน้ค้ือ
 - 1) ข้มนำเข้าสู่บทเรยน
 - 2) ข้นเสริมมโนทัศน์พื้นฐานที่นักเรยนย้งขาดอยู่
 - 3) ข้นสอน ครุสอนให้นักเรยนเก้ค้มโนทัศน์ โดยมีล้ค้ำข้ค้ข้ค้งน้
 - (1) ครุสอนให้นักเรยนเข้าใจมโนทัศน์ค้าง ๆ
 - (2) อธบายให้นักเรยนเข้าใจความหวมขงมโนทัศน์และให้นักเรยนยกตัวอย่างมโนทัศน์ที่เป็นวัดค้หหรือเหตุการณ้
 - (3) ให้นักเรยนระบุมโนทัศน์ที่สำคัญจากบทเรยนที่ก้าลังเรยนอยู่
 - (4) ให้นักเรยนจค้เรียงล้ค้ำขมโนทัศน์ที่เลือกมาจากบทเรยน
 - (5) ให้นักเรยนจค้กลุ่มมโนทัศน์ที่ม้ความล้ค้หขงกัน
 - (6) ให้นักเรยนหาค้ำเชื่อมความล้ค้หขงแต่ละมโนทัศน์เข้าค้วยกัน
 - (7) ให้นักเรยนเชื่อมโยงความล้ค้หขงมโนทัศน์ค้าง ๆ โดยค้ำน้ถึงล้ค้ำข้ค้ขงมโนทัศน์ที่ม้ความกว้างไปจนถ้ถึงม้ความเจพะเจาะจงโดยหค้ลขงล้การค้ำเน้นเล็ก ๆ ที่เคลอนย้ายได้ก่อนลงสมค้
 - 4) ข้นสร้วยค้วยกรอมมโนทัศน์ โดยค้กเลือกกรอมมโนทัศน์ที่นักเรยนสร้างมาวิจารณ์และให้คะแนนแล้วให้กรอมมโนทัศน์ที่ครุเตรียมมา
 - 2 **การประเม้นผลล้การเรยนการสอน** ประเม้นจากล้งค้อไปน้ค้ือ
 - 1) ประเม้นจากกรอมมโนทัศน์ที่นักเรยนสร้าง
 - 2) โดยการข้ค้ถามนักเรยน
 - 3) ให้นักเรยนทำแบบฝ้กค้หขงม้ค้หค้ลขงการค้ลขง

- ผลล้ค้**
- 1) ผลล้ค้หขงการเรยนวิชาชีววิทยาสูงข้
 - 2) นักเรยนม้ความค้งทนขงการเรยนรู้

ข้อมูลย้อนกลับ