

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มนุษย์และสัตว์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปผลการวิจัย ตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. การดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์
4. ศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ อยู่ในระดับมากขึ้นไป

การดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองหิ้งพิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 21 ปีการศึกษา 2561 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 57 คน จำแนกเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 31 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 26 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 31 คน ซึ่งได้จากสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เนื่องจากการจัดนักเรียนในชั้นเรียนทั้งสองห้อง มีลักษณะเป็นชั้นคละความสามารถ ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนเหมือนกัน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษามีดังนี้

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์
 - 2.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่
 - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน เวลา 21 ชั่วโมง ทดสอบก่อนเรียน 2 ชั่วโมง และทดสอบหลังเรียน 2 ชั่วโมง 30 นาที รวมเวลา 25 ชั่วโมง 30 นาที มีค่า IOC ของเนื้อหา กับวัตถุประสงค์ เท่ากับ 1.00 และมีค่าระดับความเหมาะสมเฉลี่ย เท่ากับ 4.83 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่
 - 2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC ของคำถามกับวัตถุประสงค์ เท่ากับ 0.96 ค่า p ของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.27–0.60 ค่า r ของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.20–0.69 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของ Kuder–Richardson สูตร KR–20 ได้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.92
 - 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC ของคำถามกับวัตถุประสงค์

เท่ากับ 0.95 ค่า p ของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.25–0.75 ค่า r ของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.15–0.69 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของ Kuder–Richardson สูตร KR-20 ได้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.92

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ หลังเรียน จำนวน 20 ข้อ มีค่า IOC ของคำถามกับวัตถุประสงค์ เท่ากับ 1.00 และมีค่าระดับความเหมาะสมเฉลี่ย เท่ากับ 4.59 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ถึงผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนหนองหิ้งพิทยาศาสตร์ เพื่อขออนุญาตให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการทำการทดลอง

2. ก่อนการจัดการเรียนรู้ทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ใช้เวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน

3. ดำเนินการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยดำเนินการด้วยตัวเอง ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 21 ชั่วโมง

4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แล้วทำการทดสอบหลังการเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที

5. ตรวจผลการทดสอบ และแบบสอบถามความพึงพอใจ แล้วนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

6. นำข้อมูลไปวิเคราะห์และแปลผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และ

ลัทธิ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ตั้งไว้ 75/75 โดยใช้ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำใบงานแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ และลัทธิ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการทดสอบหาค่า t กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test ชนิด Dependent Sample)

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และลัทธิ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการทดสอบหาค่า t กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test ชนิด Dependent Sample)

4. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และลัทธิ

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ และลัทธิ ปรากฏผลดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และลัทธิ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 77.18/80.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และลัทธิ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และลัทธิ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มนุษย์และสัตว์ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.59 อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากการวิจัยการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มนุษย์และสัตว์ ผู้วิจัยนำเสนอผลการอภิปรายดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 77.18/80.17 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อ 1 ทั้งนี้เนื่องมาจากการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นกระบวนการเรียนการสอน ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ในเรื่องรูปแบบการเรียนรู้โดยจัดแบ่งช่วงเวลาการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละเรื่อง เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากการจัดกิจกรรมที่คำนึงถึงลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ โดยใช้กระบวนการสอน 8 ขั้นตอนกับการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุลได้แก่ ส่วนที่ 1 (Why) เรียนรู้จากประสบการณ์และจากการเฝ้าสังเกต ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 สร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์ ส่วนที่ 2 (What) การสร้างความคิดรวบยอด ประกอบด้วย ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิดรวบยอด ส่วนที่ 3 (How) เป็นกระบวนการเรียนรู้ อันเกิดจากความคิดรวบยอดไปสู่การปฏิบัติ ประกอบด้วย ขั้นที่ 5 ลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด ขั้นที่ 6 สร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง ส่วนที่ 4 (If) การบูรณาการประสบการณ์และประยุกต์ใช้ ประกอบด้วย ขั้นที่ 7 วิเคราะห์คุณค่าและประยุกต์ใช้ร่วมกับผังมโนทัศน์ ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้กับผู้อื่น โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์เป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามลักษณะและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม กิจกรรมบางช่วงจะตอบสนองให้ผู้เรียนแต่ละแบบมีความสุขในการเรียนในช่วงกิจกรรมที่ตนถนัด และรู้สึกท้าทายในช่วงที่ผู้อื่นถนัด ดังนั้นผู้เรียนจะสามารถพัฒนาตนเอง

ได้เต็มศักยภาพ จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปริญญา สวางสิงห์ (2551, หน้า 84-89) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบ 4 MAT ของโรงเรียนโพธิ์ไทรวิทยา ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.70/85.25 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7506 หมายความว่า มีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 75.06 และนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัคพล พงพรหม (2552, หน้า 105-109) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ประกอบผังมโนทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ประกอบผังมโนทัศน์ เรื่องอาหาร และสารอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.37/79.29 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ประกอบผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหาร และสารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.6233 3) นักเรียนที่เรียนรู้อยู่โดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ประกอบผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหาร และสารอาหาร มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ประกอบผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหาร และสารอาหารอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นการเรียนแบบเรียนรู้ร่วมกันเน้นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ จัดกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ และการสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยการชี้แนะของครูผู้สอนจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการนำเสนอกระบวนการคิดมีเป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ การเสนอกระบวนการคิดเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นสิ่งที่จะเรียนเป็นกระบวนการชัดเจน หรือผลลัพธ์ที่ต้องปฏิบัติให้ได้โดยใช้วิธีคิดและวิธีการสอนแบบ

ผสมผสานร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา และคุณลักษณะของผู้เรียนนำไปสู่การค้นพบและสรุปมโนทัศน์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรธรรณ โคตรพันธ์ (2552, หน้า 70-71) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนผังมโนมติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ .01 และความสามารถในการ คิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนชุดกิจกรรม การเขียนผังมโนมติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุษา วงษาสม และทัศนีย์ บุญเต็ม (2553, หน้า 75) ได้ศึกษาการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนววัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องระบบในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงขึ้น โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 10.02 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 34.00 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 24.40 คิดเป็นร้อยละ 81.33 คะแนนความคิด วิเคราะห์สูงขึ้น โดยก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.73 คะแนนจากคะแนนเต็ม 45 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 43.85 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 39.97 คิดเป็นร้อยละ 82.15 และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.73 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 38.40 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพร เชื้อคำวัง (2558, หน้า 100) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้น การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเท่ากับ 79.46/78.20 ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อยู่ในระดับมาก

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนโดยใช้การจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นการเรียนรู้ ที่คำนึงถึงการพัฒนาของสมองซีกซ้ายและซีกขวาของนักเรียนอย่างต่อเนื่องทำให้นักเรียน เกิดพัฒนาการในด้านการเรียนรู้อย่างสมดุล ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT จึงเป็น

วิธีการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างดี เพราะสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้นักเรียนเรียนรู้จากสิ่งที่ตนเองถนัด มีอิสระในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องทั้ง 8 ขั้นตอน โดยครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำจัดสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัคริย์ วิณิชชัยกุล (2549, หน้า 84-91) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT กับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT กับการสอนตามปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนตามปกติ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT กับการสอนตามปกติ มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าการสอนตามปกติ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ รัชณี เนาว์ซารี (2550, หน้า 76) ได้ศึกษาผลของการสอนบนเว็บที่พัฒนาตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องสารอินทรีย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนพบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้รับการสอนบนเว็บที่พัฒนาตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีความพึงพอใจต่อการสอน จากสื่อบนเว็บในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวพร พาวินิจ (2555, หน้า 136) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.60/79.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์

และสัตว์ มีค่าเฉลี่ย 4.59 อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลาย และมีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนทำให้นักเรียนเกิดความภูมิใจในตนเอง และเพื่อร่วมกลุ่ม นอกจากนั้นนักเรียนมีความสนุกในการเรียนจากการเขียนและตกแต่งผังมโนทัศน์ให้สวยงาม ส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีโพร พนมศรี (2550, หน้า 83) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปริญา สวางสิงห์ (2551, หน้า 84-89) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้อย่าง เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบ 4 MAT ของโรงเรียนโพธิ์ไทรวิทยา ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า แผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.70/85.25 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7506 หมายความว่า มีก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 75.06 และนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัคพล พงษ์พรหม (2552, หน้า 105-109) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้อย่างแบบ 4 MAT ประกอบผังมโนทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร และสารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ประกอบผังมโนทัศน์ เรื่องอาหาร และสารอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.37/79.29 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ประกอบผังมโนทัศน์ เรื่องอาหาร และสารอาหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.6233 3) นักเรียนที่เรียนรู้อย่างโดยแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ประกอบผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหาร และสารอาหาร มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ประกอบผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหาร และสารอาหาร อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูควรใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย และมีความสอดคล้องกับกิจกรรมนั้น ๆ ให้มากที่สุด เพื่อเป็นการช่วยเสริม สนับสนุน และช่วยเพิ่มพูนความรู้ให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

1.2 การจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมที่หลากหลาย ครูควรบริหารจัดการเวลาให้มีความยืดหยุ่นและเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้นักเรียนให้มากที่สุด

1.3 ครูควรมีกิจกรรมส่งเสริม ให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ให้มากขึ้น เช่น ให้กำลังใจ ยกย่อง ชมเชย ตามสถานการณ์และโอกาส

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ศึกษาในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ

2.2 ควรมีการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมทักษะอื่น ๆ ในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะด้านเทคโนโลยี ทักษะการสื่อสาร เป็นต้น

2.3 ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ไปปรับใช้ ขยายผล กับนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ หรือวิชาอื่น ๆ เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีประโยชน์ และน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น