

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*

DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT IN BIOLOGY AND CRITICAL THINKING ABILITY BY USING 4MAT LEARNING MANAGEMENT AND MIND MAPPING TECHNIQUE IN MATHAYOMSUKSA 5 STUDENTS

อุไรวรรณ คำงาม

Uraiwan Kumngam

ยุพิน ยืนยง

Yupin Yuenyong

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ประเทศไทย

Phetchaburi Rajabhat University, Thailand

E-mail: uraiaung10@gmail.com

บทคัดย่อ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่สำคัญในการดำรงชีวิตและการปฏิบัติงาน จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องปลูกฝังให้แก่ผู้เรียน ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝน ฝึกความคิดอย่างมีเหตุผล ผู้วิจัยจึงสนใจในการทำวิจัยครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ชีววิทยาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนของ

* Received 7 December 2022; Revised 6 January 2023; Accepted 7 January 2023



นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.80 ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.33-0.63 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.25-0.70 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.67-1.00 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน 5) แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ในโรงเรียนป่าแดงวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ได้จากการเลือกแบบเจาะจง รวม 43 คน สถิติที่ใช้ ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าที่ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดสูงกว่าก่อนเรียนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดสูงกว่าก่อนเรียนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด พบว่า พฤติกรรมที่ปรากฏ ในช่วงแรกของการทดลอง นักเรียนบางส่วนยังขาดการมีส่วนร่วมในการตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ส่งผลให้ช่วงแรกในด้านนี้พัฒนาได้ค่อนข้างช้า ในช่วงหลัง (สัปดาห์ที่ 3-4) นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ความสนใจและตั้งใจเรียน ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นแล้วร่วมกันอภิปรายสรุปได้อย่างถูกต้อง และ 4) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย โดยภาพรวมพบว่า ลำดับที่ 1 ด้านการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ลำดับที่ 2 ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ อยู่ในระดับมากที่สุด ลำดับที่ 3 ด้านผู้สอน อยู่ในระดับมาก และลำดับที่ 4 ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ข้อค้นพบจากการวิจัย การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เพียง



วิธีการเดียว อาจทำให้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเกิดขึ้นอย่างไม่เต็มศักยภาพ ดังนั้น การนำเทคนิคแผนผังความคิดมาเสริมในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้จะช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ, การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT, แผนผังความคิด

Abstract

Critical thinking is a high-level thinking skill that is essential to life and important for work for now or even in the future. It is very important and necessary to cultivate the students which gives students the opportunity to practice critical thinking. Practice thinking rationally and being able to solve problems creatively. The researcher is therefore interested in conducting this research. The objectives are 1) To compare learning achievements in Biology subjects before and after using the 4MAT learning with mind mapping techniques of Mathayomsuksa 5 students. 2) To compare the critical thinking ability before and after using the 4MAT learning management method combined with the mind mapping technique of Mathayomsuksa 5 students. 3) To study the learning behavior of Mathayomsuksa 5 students receiving the 4MAT learning management method combined with the mind mapping technique. 4) To study the satisfaction of Mathayomsuksa 5 students toward the 4MAT learning management method combined with mind mapping techniques. The populations were Mathayomsuksa 5/1 students at Padengvittaya School. Secondary Educational Service Area Office Phetchaburi. The first semester of 2022. The 44 students were selected by purposive sampling. The research tools were 1) A learning management plan using 4MAT learning management combined with a mind mapping technique. 2) A biology learning achievement test. The Reliability is 0.80. The Difficulty index is between 0.33-0.63. The Discriminant index is between 0.25-0.70. 3) Critical thinking ability test. The consistency index was 0.67-1.00. 4) Learning Behavior



Observation Form 5) Satisfaction Questionnaire with 4MAT learning management combined with mind mapping technique. The statistics used were averaging. Standard deviation and T score. The research results were as follows: 1) Students' biology learning achievement scores obtained after learning the lessons were higher than that of before with a statistically significant difference at .05. 2) Students' critical thinking skill scores obtained after learning the lessons were higher than that of before with a statistically significant difference at .05. 3) The results of the analysis of learning behaviors of Mathayomsuksa 5 students who received the 4MAT learning management method together with the mind mapping technique revealed the behaviors that appeared in the early stages of the experiment. Some students still lack participation in answering questions or expressing opinions. Lack of knowledge and understanding about 4MAT learning management, As a result, the first period of development in this area is quite slow, Interest and willingness to learn have exchanged knowledge with others and jointly discussed the conclusions correctly. And) The analysis results of the satisfaction of Mathayomsuksa 5 students toward the 4MAT learning management with mind mapping techniques. When considering each side in order of average from the most to the least. Overall, it was found that No. 1 in learning management. Ranked the second highest level in terms of benefits that students receive was at the highest level; the 3rd was the instructor at a high level, and the 4th was the learning management media. At a high level. The research findings the only way to manage 4MAT learning may make the Critical thinking ability of students not reach their full potential. Therefore, adding mind-mapping techniques to the learning process will help develop critical thinking abilities to be more effective.

Keywords: Critical thinking, 4MAT teaching model, mind mapping technique



บทนำ

ในยุคปัจจุบันข้อมูลข่าวสารเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้โลกสามารถกระจายข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว ข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ถ่ายทอดผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศมีอยู่อย่างมหาศาล อาจจะนำมาซึ่งปัญหาทางการคิดที่เกิดขึ้นในสังคม เนื่องจากข้อมูลข่าวสารเหล่านี้มักกล่าวอ้างถึงความทันสมัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อชักจูงให้ผู้บริโภคปรับเปลี่ยนความคิดและค่านิยมในการตัดสินใจเลือกใช้สินค้าอุปโภคและบริโภค (เรวัต แสงสุริยงค์, 2559) ข่าวโฆษณาชวนเชื่ออ้างสรรพคุณเกินจริงให้ซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ครีมหน้าใส ช่วยชะลอริ้วรอย ทำให้ผู้บริโภคนั้นหลงเชื่อส่งผลเสียหรือเป็นอันตรายกับร่างกายได้ สะท้อนถึงการขาดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป้าหมายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 - 2564) ที่ยึดคนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา มุ่งสร้างคุณภาพชีวิตและสุขภาวะที่ดีสำหรับคนไทย พัฒนาคคนให้มีความเป็นคนที่สมบูรณ์มีวินัย ใฝ่รู้ มีความรู้ มีทักษะ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รับผิดชอบต่อสังคม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2560) ซึ่งแนวทางในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้กล่าวไว้ว่า การสร้างทักษะเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นลักษณะการศึกษาเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพแห่งองค์ความรู้ ทักษะการแก้ปัญหาการคิดวิจารณ์และการแก้ปัญหาให้เกิดแก่ผู้เรียน (Bellanca, J., 2011) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นทักษะสำคัญสำหรับการเรียนในศตวรรษที่ 21 คือ ผู้สอนต้องแสวงหาวิธีการออกแบบการเรียนรู้เพื่อผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ในช่วงอายุใดก็ตาม การฝึกฝนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกิดขึ้นได้ทุกขณะของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเกิดขึ้นจากการรับรู้หรือการตีความของผู้รับสารด้วยและยังขึ้นอยู่กับความรู้ ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ของตัวบุคคล วัย ประสบการณ์ นอกจากนี้การคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของผู้เรียนจนเกิดเป็นนิสัย เกิดขึ้นโดยไม่รู้ตัวจึงจะเรียกว่ามีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (วิจารณ์ พานิช, 2555)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ได้สรุปว่า วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิวิจารณ์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์ที่ตรวจสอบได้ มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิด



สังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) อีกทั้งเด็กไทยขาดทักษะทางด้านการคิด เกิดจากปัญหาเนื้อหาวิชาที่ทำการสอนในโรงเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลไปจนถึงระดับมหาวิทยาลัยไม่ได้ใส่ใจการสอนคิดให้แก่นักเรียนอย่างจริงจัง (บรรจง อมรชีวิน, 2556) การเรียนการสอนที่เหมาะสมกับการพัฒนาสมองทั้งสองแบบ ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิด สามารถบูรณาการความรู้ของตนเองได้นั้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อตอบสนองผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้กระบวนการสอนและการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสามารถและความถนัดของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน ตอบสนองลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้ง 4 แบบ ตลอดจนคำนึงถึงกระบวนการสอนที่มุ่งพัฒนาสมองของมนุษย์ทั้ง 2 ซีก กล่าวคือ ซีกซ้ายและซีกขวาไปพร้อม ๆ กัน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556)

จากแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา ซึ่งในการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT นั้น สามารถนำเทคนิคการใช้แผนผังความคิดมาเสริมในกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ละขั้นของรูปแบบการสอนแบบ 4MAT ได้ ซึ่งวารสารสื่อเพื่อพัฒนาสังคมแห่งการศึกษา School in focus (2009) ได้อธิบายถึงการทำผังความคิดว่าสามารถช่วยให้สมองสองซีกได้ทำงานไปพร้อมกัน และช่วยให้จดจำสิ่งที่บันทึกได้ดีและมีประสิทธิภาพ การทำแผนผังความคิดจะช่วยให้เห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมด เนื่องจากการสรุปใจความสำคัญไว้บนกระดาษแผ่นเดียว โดยจัดกลุ่มเนื้อหาให้เป็นหมวดหมู่ ทำให้เห็นเนื้อหา ความเชื่อมโยงของเรื่องทั้งหมด และยังเป็นการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ โดยการใช้ภาพ สี สัญลักษณ์แทนคำ ทำให้เนื้อหาการเรียนนั้น น่าสนใจ น่าติดตาม ช่วยทำให้การเรียนเป็นเรื่องสนุก สอดคล้องกับ Buzan (1991) ได้กล่าวว่า เทคนิค ผังความคิด (Mind mapping Technique) เป็นการทำงานร่วมมือกันของสมองซีกซ้ายและซีกขวาในการเชื่อมโยงต่อข้อมูลทั้งหมดเข้าด้วยกัน ซึ่งโครงสร้างหรือการทำงานของสมองในการติดต่อ จัดการรวบรวม บันทึก เชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ นั้นควรจะเริ่มด้วยความคิดหลัก (main idea) ที่จุดกลางแล้วแตกสาขาแยกย่อยออกไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน (Buzan, 1991) นอกจากนี้วีรัญญา สินธุสำราญ (2555) ได้กล่าวว่า แผนผังความคิด เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนนั้นเชื่อมโยงสารสนเทศต่าง ๆ ระหว่างความคิดหลัก ความคิดรองและความคิดย่อย โดยอาศัยการทำงานร่วมกันของสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการใช้การคิด วิเคราะห์ คำ ภาษา สัญลักษณ์ ระบบ อีกทั้งช่วยในการ



พัฒนาการอ่าน เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้ได้รับการฝึกกระตมสมอง สามารถคิดเอง จัดระบบ ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการเข้าใจในการอ่านหรือการศึกษา ช่วยในการพัฒนาความคิด แบบวิจารณ์ญาณ เพิ่มการมีเหตุผล อีกทั้งยังช่วยพัฒนาในด้านการจำอีกด้วย (วรัญญา สินธุ สำราญ, 2555) ดังนั้นแผนผังความคิดจึงมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้โดยเริ่มจากการคิด การ วางแผน การนำเสนอ ตลอดจนช่วยในด้านความจำ การทำความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ ของผู้เรียน ได้เป็นอย่างดี (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2557)

จากหลักการและแนวคิดข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญในการพัฒนาความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ รูปแบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เป็นการนำเสนอสาระสำคัญที่สามารถช่วยให้ นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระวิชาและสามารถช่วยส่งเสริมความสามารถในการ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการ จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความสามารถในการคิดอย่างมี ตรรกะอย่างเป็นเหตุเป็นผลได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณก่อนและหลังการจัดการ เรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2565 ในโรงเรียน มัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบุรี กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 22 โรงเรียน



กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนป่าเต็งวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 43 คน

แบบแผนการวิจัย

ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Pre-Experimental Designs แบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อนสอบหลัง (The one group pretest-posttest design) โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T₁ แทน การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

X แทน การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

T₂ แทน การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 6 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด



วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมนักเรียนก่อนการดำเนินการทดลอง

1.1) ผู้วิจัยเตรียม อุปกรณ์ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดตามแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะครู ศาสตราจารย์วิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนป่าเต็งวิทยา อำเภอแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี

1.3 แนะนำวิธีการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

1.4 ดำเนินการทดสอบความรู้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ขั้นตอนงานทดลอง

2.1 ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ใช้เวลาในการเรียนทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

2.2 ในระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง

เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนการสอนแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความรู้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3.2 นำแบบทดสอบความรู้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้มาตรวจให้คะแนน จากนั้นนำคะแนนมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล



3.3 ทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยหาค่าดัชนีดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of Item Objective Congruence : IOC) ขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด
2. วิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางชีววิทยา และคะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าที (t-test)
3. วิเคราะห์ข้อมูลสังเกตพฤติกรรมการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา
4. วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) แปลผลมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) แบบ 5 ระดับ

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 สรุปผลการวิจัย ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ที่กำหนดไว้ โดยหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน

วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ที่กำหนดไว้ โดยหลังการ



จัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน

วัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดประกอบด้วย 8 ขั้นตอน พบว่า 1) ขั้นสร้างประสบการณ์ พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า ในช่วงแรกของการทดลอง นักเรียนบางส่วนยังขาดการมีส่วนร่วมในการตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น และขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในขั้นสร้างประสบการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแปลความส่งผลให้ช่วงแรกในด้านนี้พัฒนาได้ค่อนข้างช้า ครูกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม สามารถเข้าถึงความคิดรวบยอดที่จะเรียนได้ ให้นักเรียนเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน ผูกการคิดแล้วตั้งคำถามที่แสดงถึงความสำคัญของเนื้อหาเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ในช่วงหลัง (สัปดาห์ที่ 3 - 4) นักเรียนคุ้นเคยกับกิจกรรมมากขึ้น นักเรียนมีความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น กล้าคิด กล้าแสดงออก 2) ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า ในช่วงแรกของการทดลองข้อสรุปที่ได้วิเคราะห์ยังไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ในด้านความสามารถในการนิรนัย นักเรียนยังขาดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล ครูจึงกระตุ้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นได้ด้วยการอภิปรายเป็นหลัก นักเรียนเริ่มให้ความสนใจและมีโอกาสแสดงออก โดยขั้นนี้จะใช้ร่วมกับแผนผังความคิด ในช่วงหลัง (สัปดาห์ที่ 3 - 4) นักเรียนสามารถวิเคราะห์ได้สอดคล้องในด้านความสามารถในการนิรนัยมากขึ้น 3) ขั้นประมวลประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า นักเรียนมีความสนใจในกิจกรรมมีส่วนร่วมในการตอบคำถามยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถสรุปได้ว่าออกซินมีผลต่อพืชอย่างไร นักเรียนตอบได้ถูกต้อง 4) ขั้นพัฒนาเป็นทฤษฎีและความคิดรวบยอด พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียน โดยขั้นนี้จะใช้ร่วมกับแผนผังความคิด ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดเข้าใจได้ง่ายขึ้น 5) ขั้นทำตามหลักการ พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า ในช่วงแรกนักเรียนยังไม่เข้าใจการทำแผนผังรูปร่างกลมทับเหลี่ยม ครูต้องอธิบายเกี่ยวกับแผนผังรูปร่างกลมทับเหลี่ยม โดยนำเสนอการเปรียบเทียบสองสิ่งหรือสองเรื่องมีลักษณะเหมือนกันและต่างกัน ซึ่งเป็นการสร้างความคิดรวบยอด นักเรียนมีการแสดงพฤติกรรมสนใจตั้งใจเรียนรู้และเข้าใจในแผนผังรูปแบบต่าง ๆ สังเกตจากการทำแผนผังตามที่ได้รับมอบหมาย 6) ขั้นมีการบูรณาการ พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า ในช่วงแรกของการทดลอง โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบ



งาน แบบฝึกหัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนทำได้ค่อนข้างช้า ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ดีเท่าที่ควรในใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 ในช่วงหลัง (สัปดาห์ที่ 3 - 4) นักเรียนสามารถเข้าใจสามารถคิด แก้ปัญหา ค้นคว้า นำไปสู่การค้นพบความรู้ด้วยตนเองและตอบคำถามได้ 7) ขึ้นหาทางนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า นักเรียนสามารถวิเคราะห์ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม 8) ขึ้นลงมือปฏิบัติให้สำเร็จและแลกเปลี่ยนความรู้กับคนอื่น พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า นักเรียนมีความสนใจ มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลจากการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลจากการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นแล้วร่วมกันอภิปรายสรุปได้อย่างถูกต้อง

วัตถุประสงค์ที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เมื่อพิจารณาความพึงพอใจเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยดังนี้ โดยภาพรวมพบว่า ลำดับที่ 1 ด้านการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ลำดับที่ 2 ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ อยู่ในระดับมากที่สุด ลำดับที่ 3 ด้านผู้สอน อยู่ในระดับมาก และลำดับที่ 4 ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการพัฒนาสมองทั้งสองแบบ ซึ่งจะช่วยให้กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิด สามารถบูรณาการความรู้ของตนเองได้ การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อตอบสนองผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้กระบวนการสอนและการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสามารถและความถนัดของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันตอบสนองลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้ง 4 แบบ ตลอดจนคำนึงถึงกระบวนการสอนที่มุ่งพัฒนาสมองของมนุษย์ทั้ง 2 ซีก กล่าว คือ ซีกซ้ายและซีกขวาไปพร้อม ๆ กัน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556) การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT



นั้น สามารถนำเทคนิคการใช้แผนผังความคิดมาเสริมในกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ละขั้นของรูปแบบการสอนแบบ 4MAT ได้ ซึ่งวารสารสื่อเพื่อพัฒนาสังคมแห่งการศึกษา School in focus (2009) ได้อธิบายถึงการทำผังความคิดว่าสามารถช่วยให้สมองสองซีกได้ทำงานไปพร้อมกัน และช่วยให้จดจำสิ่งที่บันทึกได้ดีและมีประสิทธิภาพ การทำแผนผังความคิดจะช่วยให้เห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมด เนื่องจากการสรุปใจความสำคัญไว้บนกระดาษแผ่นเดียว โดยจัดกลุ่มเนื้อหาให้เป็นหมวดหมู่ ทำให้เห็นเนื้อหา ความเชื่อมโยงของเรื่องทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปิ่นแก้ว สระแก้ว (2555) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อหาดัชนีประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ผลการค้นคว้าพบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.47 /85.88 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เท่ากับ 0.694 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 69.35 ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT อยู่ในระดับมากที่สุด (ปิ่นแก้ว สระแก้ว, 2555)

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดช่วยให้ผู้เรียนนั้นเชื่อมโยงสารสนเทศต่าง ๆ ระหว่างความคิดหลัก ความคิดรองและความคิดย่อย โดยอาศัยการทำงานร่วมกันของสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการคิด วิเคราะห์ คำ ภาษา สัญลักษณ์ ระบบ อีกทั้งช่วยในการพัฒนาการอ่าน เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้ได้รับการฝึกกระตมสมอง สามารถคิดเองจัดระบบ ซึ่งจะสามารถทำให้จดจำและทำความเข้าใจในเรื่องที่ฟังและอ่านได้ง่ายยิ่งขึ้น ช่วยในการพัฒนาความคิดแบบวิจารณญาณ เพิ่มการมีเหตุผล อีกทั้งยังช่วยพัฒนาในด้านการจำอีกด้วย ดังนั้นแผนผังความคิดจึงมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้โดยเริ่มจากการคิด การวางแผน การนำเสนอ ตลอดจนช่วยในด้านความจำ การทำความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี



ดี การคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องปลูกฝังให้แก่ผู้เรียน เพื่อฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝน ความสามารถในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ฝึกความคิดอย่างมีเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ซึ่งสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกนกกรส ถมปลิก (2555) ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางของลาเซียร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้อง โดยผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางลาเซียร์มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวทางลาเซียร์มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มการจัดการเรียนการสอนแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (กนกกรส ถมปลิก, 2555)

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ประกอบด้วย 8 ขั้น พบว่า 1) ขั้นสร้างประสบการณ์ พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า ในช่วงแรกของการทดลอง นักเรียนบางส่วนยังขาดการมีส่วนร่วมในการตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่งผลให้ช่วงแรกในด้านนี้พัฒนาได้ค่อนข้างช้า ในช่วงหลัง (สัปดาห์ที่ 3 - 4) นักเรียนคุ้นเคยกับกิจกรรมมากขึ้น นักเรียนมีความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และตั้งใจเรียน กล้าคิด กล้าแสดงออก 2) ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า ในช่วงแรกของการทดลอง ข้อสรุปที่ได้วิเคราะห์ยังไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ในด้านความสามารถในการนิรนัย นักเรียนยังขาดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล ครูจึงกระตุ้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นได้ด้วยการอภิปรายเป็นหลัก นักเรียนเริ่มให้ความสนใจและมีโอกาสแสดงออก โดยขั้นนี้จะใช้ร่วมกับแผนผังความคิด ในช่วงหลัง (สัปดาห์ที่ 3 - 4) นักเรียนสามารถวิเคราะห์ได้สอดคล้องในด้านความสามารถในการนิรนัยมากขึ้น 3) ขั้นปรับมวลประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า นักเรียนมีความสนใจในกิจกรรม มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น นักเรียนตอบได้ถูกต้อง 4) ขั้นพัฒนาเป็นทฤษฎีและความคิดรวบยอด พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียน โดยขั้นนี้จะใช้ร่วมกับแผนผังความคิด ครูใช้คำถาม



เพิ่มเติมนักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง 5) ขั้นทำตามหลักการ พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า ในช่วงแรกนักเรียนยังไม่เข้าใจการทำแผนผังรูปร่างกลมทึบเหลี่ยม เรื่อง ฮอโมนพืช (ออกซิน และไซโทไคนิน) ครูต้องอธิบายเกี่ยวกับแผนผังรูปร่างกลมทึบเหลี่ยม โดยนำเสนอการเปรียบเทียบสองสิ่งหรือสองเรื่องมีลักษณะเหมือนกันและต่างกัน นักเรียนมีการแสดงพฤติกรรมสนใจตั้งใจเรียนรู้และเข้าใจในแผนผังรูปแบบต่าง ๆ สังเกตจากการทำตามที่ได้รับมอบหมาย 6) ขั้นมีการบูรณาการ พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า ในช่วงแรกของการทดลอง โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบงาน แบบฝึกหัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนทำได้ค่อนข้างช้า ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ดีเท่าที่ควรในใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 ในช่วงหลัง (สัปดาห์ที่ 3 - 4) นักเรียนสามารถเข้าใจ สามารถคิด แก้ปัญหา ค้นคว้า นำไปสู่การค้นพบความรู้ด้วยตนเองและตอบคำถามได้ 7) ขั้นหาทางนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า นักเรียนสามารถวิเคราะห์ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้ดี นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม 8) ขั้นลงมือปฏิบัติให้สำเร็จและแลกเปลี่ยนความรู้กับคนอื่น พฤติกรรมที่ปรากฏ พบว่า นักเรียนมีความสนใจ มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลจากการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นแล้วร่วมกันอภิปรายสรุปได้อย่างถูกต้อง ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของบุรินทร์ แก้วประพันธ์ (2555) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.92/65.55 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 60/60 ที่กำหนดไว้ ซึ่งมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ได้แบ่งการประเมินเป็น 4 ส่วน พบว่า ส่วนที่ 1 สำหรับนักเรียนที่มีคำถาม WHY พบว่า บรรยากาศการสร้างประสบการณ์ให้แก่นักเรียนเป็นไปอย่างสนุกสนาน แต่ก็ยังมีนักเรียนบางส่วนที่เป็นกลุ่มอ่อนยังไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์ที่ได้รับ จึงยังไม่สามารถตอบแบบฝึกหัดได้ทุกข้อ ต่อมาในส่วนที่ 2 สำหรับนักเรียนที่มีคำถาม WHAT เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาและเนื้อหาด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เกิดการซักถามกันภายในกลุ่มและสามารถซักถามครูผู้สอนได้ นักเรียนได้เรียนรู้ในการหาคำตอบเป็นขั้นตอน ทำให้นักเรียนเกิดการกระตือรือร้นในการเรียน มีความตั้งใจในการเรียน และในส่วนที่ 3 สำหรับนักเรียนที่มีคำถาม HOW เป็นการจัดกิจกรรมปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งในส่วนนี้สามารถประเมินผลโดยการตรวจสอบใบกิจกรรมซึ่งพบว่านักเรียนสามารถแสดงคำตอบได้ดีขึ้น และจากการสังเกต



พฤติกรรมในชั้นเรียนพบว่า นักเรียนมีความสนใจอยากลองฝึกฝนด้วยตนเอง มีการอภิปรายซักถามกันภายในกลุ่มทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้เสร็จจุล่ง และในส่วนที่ 4 สำหรับนักเรียนที่มีคำถาม IF เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนมาทั้งหมดไปสร้างสรรค์เป็นชิ้นงานหรือนำไปประยุกต์ใช้ได้แล้วนำมาแลกเปลี่ยนกันกับผู้อื่น ทั้งยังเป็นแรงกระตุ้นส่งเสริมให้นักเรียน มีความกล้าแสดงออก ซึ่งจากขั้นตอนที่กล่าวมาทั้งหมดได้ช่วยให้ประสิทธิภาพทางการเรียนของนักเรียนดีกว่ากลุ่มที่เรียนกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (บุรินทร์ แก้วประพันธ์, 2555)

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 4 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดโดยภาพรวม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่านักเรียนเห็นด้วยมากทั้ง 4 ด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยดังนี้ ลำดับที่ 1 ด้านการจัดการเรียนรู้ ลำดับที่ 2 ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ ลำดับที่ 3 ด้านผู้สอน และลำดับที่ 4 ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดฝึกการระดมสมองให้สามารถคิดเอง จัดระบบ ให้เข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการสร้างแผนภาพเพื่อบันทึกข้อมูลให้เกิดความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษาสามารถทำให้จดจำและความเข้าใจในเรื่องที่ฟัง อ่านเข้าใจได้ง่ายขึ้น เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ มีการกระตุ้นด้วยการใช้คำถาม ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเตรียมพร้อม มีการระดมสมองนักเรียนได้ฝึกจินตนาการ มีความคิดสร้างสรรค์ มีความกระตือรือร้นในการเรียน แต่ละกิจกรรมมีความท้าทายปัญญา มีการพัฒนาความคิด อารมณ์ความรู้สึกเปิดโอกาสให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตัวเอง มีความคิดอย่างอิสระ มีส่วนร่วม และลงมือปฏิบัติจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของกฤษณา นันขันตี (2554) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยการสอนแบบ 4MAT กับการสอนแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนรวม 74 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยนักเรียนห้องที่ 1 จำนวน 38 คน เรียนด้วยการสอนแบบ 4MAT ส่วนห้องที่ 2 จำนวน 36 คนที่เรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจ



ต่อการเรียนเคมีสูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (กฤษณา นัน
ขันตี, 2554)

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดช่วยทำให้ความสามารถในการคิดอย่างมี
วิจรรย์ญาณสูงขึ้นได้นั้น ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ดังนี้ 1) การจัดการ
เรียนรู้แบบ 4MAT ครูผู้สอนต้องศึกษาทำความเข้าใจในทฤษฎี หลักการ ขั้นตอนการจัดการ
เรียนรู้อย่างละเอียด เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตรงตาม
หลักการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวา รวมทั้งตอบสนองความแตกต่างของนักเรียน 2) ในการ
จัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ครูผู้สอนควรชี้แจงรายละเอียดของ
การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบทุกขั้นตอน 3) การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ครูผู้สอนควร
กระตุ้นความคิดด้วยคำถามที่สร้างสรรค์ คอยช่วยเหลือ แนะนำ สนับสนุนให้นักเรียนมีส่วนร่วม
ในการทำกิจกรรมในห้องเรียนให้มากที่สุด และเสริมแรงทางบวกให้กับนักเรียน เพราะนักเรียน
จะสนใจ มีความกระตือรือร้นตั้งใจเข้าร่วมกิจกรรมที่ตนเองชอบและถนัด และ 4) ในการเขียน
แผนผังความคิด เป็นกิจกรรมที่นักเรียนใช้เวลาามาก ดังนั้น ครูผู้สอนควรอธิบายวิธีการเขียน
แผนผังความคิดให้นักเรียนเข้าใจและแบ่งเวลาให้นักเรียนทราบ เพื่อนักเรียนจะได้วางแผนใน
การเขียนแผนผังให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด และในการเขียนแผนผังความคิดนักเรียนจะเลือก
ประเด็นสำคัญไม่ถูก เกิดปัญหาในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และ 2. ข้อเสนอแนะใน
การวิจัยครั้งต่อไป 1) จากการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ
4MAT พบว่าขั้นตอนของการเรียนการสอนในลักษณะนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียน
การสอนได้กับทุกรายวิชา ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
แบบ 4MAT ในรายวิชาอื่น ๆ เช่น ภาษาไทย เทคโนโลยี ประวัติศาสตร์ เป็นต้น โดยพิจารณา
ความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชานั้น และ 2)
ควรศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับเทคนิคแผนผัง
ความคิดในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ หรือการคิด
สร้างสรรค์



บรรณานุกรม

- กนกกรส ถมปลีก. (2555). ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางของลาเซียร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. ใน (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กฤษณา นันชนันตี. (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยการสอนแบบ 4MAT กับการสอนแบบปกติ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ใน (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด. กรุงเทพมหานคร: วิพริ้นท์.
- บรรจง อมรชีวิน. (2556). การคิดอย่างมีวิจารณญาณ Critical thinking. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- บุรินทร์ แก้วประพันธ์. (2555). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนนักเรียนช่วงชั้นที่ 4. ใน (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด. (พิมพ์ครั้งที่ 5 ฉบับปรับปรุงใหม่). กรุงเทพมหานคร: 9119 เทคนิคพรินต์.
- ปิ่นแก้ว สระแก้ว. (2555). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ความรู้สึก รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน (การค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.



- เรวัต แสงสุริยงค์. (2559). ยุคทองของนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย The Golden Age of Information and Communion Technology Policy in Thailand. วารสารวิชาการมนุษยและสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 23(42), 1-42.
- วรัญญา สีนุสสาราญ. (2555). ผลการใช้เทคนิคการสร้างแผนที่ความคิดที่มีต่อการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ใน (การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2557). การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบ Backward Design. พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาสารคาม: กากะเยี่ยสำนักพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานয়กรัฐมนตรี. (2565). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560-2564. เรียกใช้เมื่อ 4 มกราคม 2565 จาก http://www.nesdb.go.th/ewt_news.php?mid=6420
- Bellanca, J. (2011). 21st Century Skills : Rethinking How Students Learn. New York: Solution Tree Press.
- Buzan. (1991). Use both side of your brain. New York: Cambridge University.