



ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด
เรื่อง ร่างกายมนุษย์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ
สมรรถนะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนเทพสุวรรณชาภูวิทยา จังหวัดสมุทรสงคราม

THE EFFECTS OF USING INQUIRY-BASED LEARNING MANAGEMENT WITH
MIND MAP ON THE TOPIC OF HUMAN BODY ON SCIENCE LEARNING
ACHIEVEMENT AND COMPETENCY IN PROBLEM SOLVING THINKING OF
GRADE 8 STUDENTS AT THEPSUWANCHANWITTAYA SCHOOL IN
SAMUT SONGKHRAM PROVINCE

Received: January 13, 2024

Revised: March 1, 2024

Accepted: March 11, 2024

สิริวรรณ ทรัพย์ประเสริฐ^{1*}, ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์², และ ดวงเดือน สุวรรณจินดา²
Siriwan Subprasert^{1*}, Tweesak Chindanurak², and Duongdearn Suwanjinda²

*Corresponding author, Email: wansiri.sps@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับการจัดการ
เรียนรู้แบบปกติ และ 2) เปรียบเทียบสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่าง
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพสุวรรณชาภูวิทยา จังหวัดสมุทรสงคราม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565
จำนวน 42 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการ
จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
ร่วมกับแผนผังความคิดและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดสมรรถนะ
การคิดแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ
จัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) สมรรถนะการคิดแก้ปัญหาล้างเรียนของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ
จัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, แผนผังความคิด, สมรรถนะการคิดแก้ปัญหา

¹ นิสิตระดับปริญญาโท, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

¹ M.A. Student, Faculty of Education, Sukhothai Thammathirat Open University

² รองศาสตราจารย์, ดร., คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

² Assoc. Prof., Dr., Faculty of Education, Sukhothai Thammathirat Open University

Abstract

The purposes of the research were to 1) compare science learning achievement on the topic of Human Body of grade 8 students between inquiry-based learning management with mind map and students who learned under traditional learning management; and 2) compare the problem solving thinking competency of grade 8 students between inquiry-based learning management with mind map and students who learned under traditional learning management. The research sample group consisted of 42 grade 8 students at Thepsuwanchanwittaya school in Samut Songkhram province during the first semester of the 2022 academic year, divided into 2 groups as an experimental group and a control group, obtained by cluster random sampling. The employed research instruments were learning management plans on the topic of Human Body for the inquiry-based learning management with mind map, learning management plans for the traditional learning management, an achievement test and problem solving thinking competency assessment form. Statistics for data analysis were mean, standard deviation and t-test.

The results showed that: 1) the science learning achievement on the topic of Human Body of grade 8 students who learned under the inquiry-based learning management with mind map was higher than that of the students who learned under traditional learning management at the .05 level of statistical significance; and 2) the problem solving thinking competency of grade 8 students who learned under the inquiry-based learning management with mind map was higher than that of the students who learned under traditional learning management at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Inquiry-based learning management, Mind map, Problem solving thinking competency

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในยุคปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในหลาย ๆ ด้าน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีต่าง ๆ จึงช่วยให้หลายสิ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงไป เช่น เครื่องมือ เครื่องใช้ สิ่งอำนวยความสะดวกสบายสำหรับการใช้งานต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ และการผสมผสานความคิดสร้างสรรค์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีคิดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการคิดให้เหตุผล การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ นำไปสู่การกระบวนแก้ปัญหาต่าง ๆ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (สุภาวดี บุษราคม, 2563, น. 169) การศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษใหม่ซึ่งจะช่วยเตรียมความพร้อมให้คนได้รู้จักคิด เรียนรู้ ทำงาน แก้ปัญหา สื่อสารและร่วมมือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการศึกษาก็จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาสาระ ตามหลักสูตรควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะใหม่ ๆ ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นการเตรียมความพร้อมให้เยาวชนมีทักษะที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตและสอดคล้องกับสังคมในอนาคต ซึ่งสามารถ

ทำได้โดยการพัฒนาคุณภาพของระบบการศึกษา รวมไปถึงสมรรถนะและทักษะที่สำคัญของผู้เรียน (ฮิวจ์ เดลานี, 2562)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ มุ่งเน้นพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยมุ่งหวังให้เกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในด้านความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี สมรรถนะสำคัญประการหนึ่งกล่าวถึงความสามารถในการคิด ได้แก่ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคม และสมรรถนะสำคัญอีกประการกล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่ต้องเผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ สามารถเข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม ด้วยการแสวงหาความรู้ นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 6) วรลักษณ์ คำหวาง (2561) ได้กล่าวว่าจากการศึกษาที่ผ่านมา ยังพบปัญหาเกี่ยวกับสมรรถนะโดยในการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนไม่สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ขาดทักษะการคิด วิเคราะห์ไม่ได้ ไม่สามารถสื่อสารหรือแก้ปัญหาได้ทันท่วงที และเนื่องด้วยโลกปัจจุบัน มีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ผลจากความเจริญก้าวหน้าดังกล่าวทำให้สังคมมีความซับซ้อนมากขึ้น และอาจเนื่องด้วยมาจากความหลากหลายทางวัฒนธรรม เด็กจึงต้องเรียนรู้ที่จะคิดเพื่อแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา เพื่อปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553, น. 89) ซึ่งสมรรถนะการแก้ปัญหานั้นมีความสำคัญต่อทุกช่วงวัยในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงในทุกวัน โดยในปัจจุบันนักเรียนหลายคนยังขาดทักษะในการแก้ปัญหา เนื่องจากยังไม่เคยเผชิญกับปัญหาหรือฝึกแก้ปัญหด้วยตนเองมาก่อน ทั้งในห้องเรียนและในชีวิตประจำวัน ซึ่งในชีวิตประจำวันนั้นอาจพบกับปัญหาต่าง ๆ มากมาย นักเรียนจึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อหาสาเหตุที่มาของปัญหาและคิดหาวิธีการที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นสามารถหาได้หลายทาง เช่น จากการศึกษาค้นคว้า การถามจากผู้มีประสบการณ์ เป็นต้น จากนั้นจึงตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหานั้น (พิสิฐ โมกขาว, 2561, น. 2) ซึ่งเมื่อหากต้องเจอกับปัญหาไม่ว่าจะเล็กน้อยหรือใหญ่ หากนักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาก็จะสามารถผ่านพ้นสถานการณ์ต่าง ๆ เหล่านั้นไปได้ การคิดแก้ปัญหาก็เป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา

การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันเน้นส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการให้ผู้เรียนค้นพบแนวคิด หรือการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ครูมีบทบาทในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ ฝึกการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา สร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันด้วยตนเอง แต่หากผู้เรียนไม่สามารถที่จะสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและขาดทักษะด้านต่าง ๆ นั้น ผู้เรียนจะขาดความเข้าใจที่คงทนและขาดทักษะที่จำเป็นในการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งการคิดขั้นสูงเป็นสิ่งสำคัญในการ

จัดการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนาให้เกิดเป็นสมรรถนะหลักของผู้เรียน เพื่อการประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักการพิจารณาวิเคราะห์ วางแผน และแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (อภิสิทธิ์ ธิงไชย, 2565, น. 17) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่ใช้ในการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยของ ฐาปนีย์ อัยวรรณ (2555) ได้พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นรูปแบบของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสืบเสาะหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ที่ต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์ หรือการเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง สามารถนำมาใช้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ ที่ต้องเผชิญ ซึ่งกิจกรรมในแต่ละแผนจะเน้นกระบวนการคิดสำรวจตรวจสอบ ไม่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายหรือบอกเล่า ลงมือปฏิบัติตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบาย (Explanation) 4) ขั้นลงข้อสรุป (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมิน (Evaluation)

จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองนั้น เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพและผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ จากการศึกษพบว่าการใช้แผนผังความคิดช่วยให้ผู้เรียนจัดหมวดหมู่ความคิดที่ได้ด้วยการเชื่อมโยงความคิด สรุปเป็นความรู้รวบยอด และสามารถนำเสนอความคิดออกมาได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทน อีกทั้งยังสามารถทบทวนความรู้จากแผนผังความคิดได้ การเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดจะช่วยพัฒนาทักษะการสรุปบทเรียนของผู้เรียนซึ่งมีวิธีการที่เป็นระบบและช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (จิรัฐ ชวนชม, 2561, น. 45) โดยแผนผังความคิดเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยผู้เรียนในการบันทึกความคิด นำข้อมูลเข้าสู่สมองหรือออกจากสมอง ใช้สำหรับการจดบันทึกหรือทบทวน อีกทั้งยังสามารถช่วยดึงความคิดใหม่ ๆ ออกมาได้ (ธัญญา ผลอนันต์, 2551, น. 4) สามารถใช้แทนการจดบันทึก เพื่อให้เห็นการถ่ายทอดความคิดหรือข้อมูลต่าง ๆ ด้วยการเชื่อมโยงของความคิดที่หลากหลาย แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของมโนภาพที่สัมพันธ์กัน ดังนั้นแผนผังความคิดจึงเป็นเครื่องมือที่ผู้สอนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้สรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการจดจำหรือทบทวนความรู้ ซึ่งจะช่วยให้มองเห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมด ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น (อัจฉรา อินทร์น้อย, 2555, น. 45) และการนำแผนผังความคิดมาประยุกต์ใช้กับผู้เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดอิสระทางความคิด ทำให้เกิดกระบวนการคิดอย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่จำกัดรูปแบบในการคิด และไม่ยุ่งยากในการปฏิบัติ (บรรจง อมรชีวิน, 2554, น. 213)

จากการศึกษาแนวคิดดังกล่าวและเพื่อให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ผู้เรียน ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อีกทั้งเพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญของสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และสมรรถนะในการคิดแก้ปัญหา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อนำผลการศึกษาไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

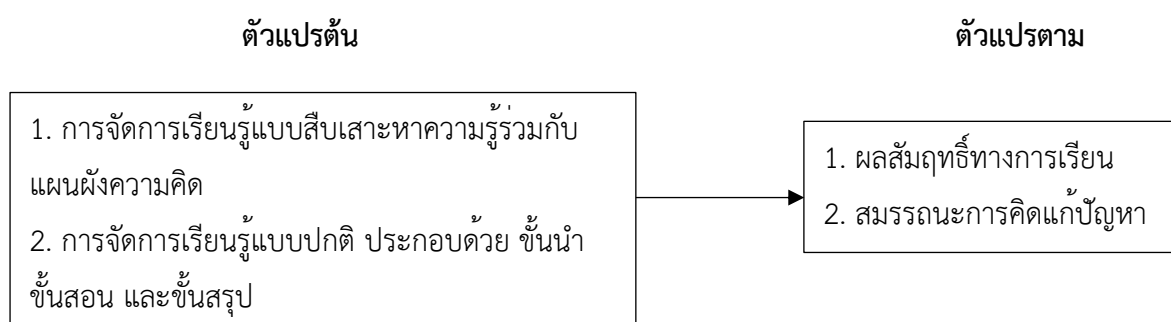
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดมีสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพสุวรรณวิทยาทา จังหวัดสมุทรสงคราม

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพสุวรรณวิทยาทา มีนักเรียนทั้งหมด 42 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 21 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 21 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด จำนวน 6 แผน และแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 6 แผนโดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.1.2 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด และสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา

2.1.3 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด ซึ่งสามารถแบ่งแผนการจัดการเรียนรู้ได้เป็น 6 แผน จำนวน 21 คาบ

2.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากนั้นนำมาวิเคราะห์ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่ามากกว่า 0.67 ขึ้นไป

2.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.2.1 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเป็นข้อสอบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อคำถาม และความครอบคลุมของเนื้อหา ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียน มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ โดยการ

หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่งได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.23-0.77 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.81

2.2.6 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้หาค่าความเที่ยงทั้งฉบับของแบบทดสอบ โดยวิธีการหาความสอดคล้องภายใน โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

2.3 แบบวัดสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา เป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.3.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา และสังเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเพื่อหาประเด็นในการศึกษา โดยประเด็นในการวัด ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา และ 4) การวิเคราะห์ผล

2.3.2 สร้างแบบวัดสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยมีสถานการณ์จากเนื้อหาในบทเรียน มีเกณฑ์ในการประเมินสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring rubrics) จำนวน 1 เรื่อง

2.3.3 นำแบบวัดสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อคำถาม และความครอบคลุมของเนื้อหา ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

2.3.4 นำแบบวัดสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาหาค่าความเที่ยงโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ตามวิธีการของ Cronbach ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.93

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 60 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที แล้วตรวจเก็บคะแนนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.2 ระยะดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด

3.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด จำนวน 6 แผน รวม 21 ชั่วโมง

3.4 การทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังจากดำเนินการจัดการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด จนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับที่ทดสอบก่อนเรียน พร้อมทั้งทดสอบสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา

3.5 นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา มาวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (Independent samples t-test) กำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (Independent samples t-test) กำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด

สภาพการเรียนรู้	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
กลุ่มควบคุม	21	36.86	3.85	5.821*	0.001
กลุ่มทดลอง	21	45.05	5.17		

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X}=45.05$, $S.D.=5.17$) สูงกว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ($\bar{X}=36.86$, $S.D.=3.85$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติและที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด

สภาพการเรียนรู้	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
กลุ่มควบคุม	21	1.45	0.10	9.033*	0.001
กลุ่มทดลอง	21	2.21	0.37		

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด มีคะแนนสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา ($\bar{X}=2.21$, $S.D.=0.37$) สูงกว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ($\bar{X}=1.45$, $S.D.=0.10$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระดับสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอนของสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติและที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด

ขั้นตอนในสมรรถนะการคิด แก้ปัญหา	สมรรถนะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียน			
	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
	$\bar{X}$	$S.D.$	$\bar{X}$	$S.D.$
1. การทำความเข้าใจปัญหา	1.20	0.45	2.20	0.45
2. การวิเคราะห์ปัญหา	1.20	0.45	2.00	0.00
3. การเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา	2.00	0.00	2.40	0.55
4. การวิเคราะห์ผล	1.60	0.55	2.20	0.84
คะแนนทดสอบเฉลี่ยหลังเรียน	1.45	0.10	2.21	0.37
ระดับสมรรถนะ	พอใช้		ดี	

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนอยู่ระดับพอใช้ ($\bar{X}=1.45$, $S.D.=0.10$) และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด มีคะแนนสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนอยู่ระดับดี ($\bar{X}=2.21$, $S.D.=0.37$) และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยแต่ละขั้นตอนของสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่า การเสนอวิธีคิดแก้ปัญหามีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ตามด้วยการวิเคราะห์ผล การทำความเข้าใจปัญหา และการวิเคราะห์ปัญหา ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด มีสมรรถนะในการคิดแก้ปัญหาเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ซึ่งสูงกว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่มีสมรรถนะในการคิดแก้ปัญหาเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์นั้นเนื้อหาประกอบไปด้วยระบบต่าง ๆ ในร่างกายและการทำงานของระบบนั้น ๆ ซึ่งเนื้อหาค่อนข้างมากและซับซ้อนผู้วิจัยจึงได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ร่วมกับแผนผังความคิด มีขั้นตอนในการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมินผล ซึ่งในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะมุ่งเน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ ทำการหาคำตอบของสิ่งที่สนใจหรือสิ่งที่สงสัยด้วยการศึกษาค้นคว้า และอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ด้วยการลงมือปฏิบัติหรือทดลอง เพื่อจำลองเกี่ยวกับการทำงานของระบบอวัยวะ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาด้วยการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบปกตินั้น นักเรียนเรียนรู้จากการที่ครูเป็นผู้บรรยายและหากมีกิจกรรมการทดลองต่าง ๆ จะเน้นให้นักเรียนศึกษาผ่านวิดีโอทัศน์ ไม่มีสิ่งกระตุ้นความสนใจของนักเรียน จึงไม่เกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จึงมีส่วนช่วยให้นักเรียนเรียนรู้วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ที่คงทนเนื่องจากนักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากการสืบค้นสำรวจตรวจสอบ และเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้ได้ จึงสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (ปิยนุช แหวนเพชร, และ บุชบา บัวสมบูรณ์, 2561, น. 186) อีกทั้งเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้เป็นเรื่องใกล้ตัว ยิ่งทำให้นักเรียนมีความสนใจที่จะอยากค้นหาคำตอบและลงมือปฏิบัติมากยิ่งขึ้น เนื่องด้วยเนื้อหาส่วนท้ายของแต่ละแผนจะเน้นให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องใกล้ตัวของนักเรียน ประกอบกับการใช้แผนผังความคิด ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดระบบความคิดอย่างมีประสิทธิภาพและเข้าใจง่าย โดยการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยเข้าด้วยกัน นักเรียนสามารถตีความได้และเข้าใจได้ด้วยตนเอง (ขวัญฤดี ผลอนันต์, และ ธัญญา ผลอนันต์, 2550, น. 24) จึงช่วยในการจัดลำดับความสำคัญอย่างมีระเบียบ และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดได้เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ร่วมกับการสร้างแผนผังความคิดเพื่อสรุปความสัมพันธ์ของความรู้ให้เป็นระบบ (เสาวนีย์ พันธัง, และ วิทยา วรพันธุ์, 2563) โดยจากหัวข้อย่อยในแผนการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ระบบหมุนเวียนเลือด หัวข้อย่อยประกอบไปด้วย โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด

ชีพจรและความดันโลหิต และการดูแล้วยวะในระบบหมุนเวียนเลือด ซึ่งเมื่อนำแผนผังความคิดมาใช้ร่วมในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนได้มีการจัดระเบียบเนื้อหาในการเรียนเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สามารถจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาและสรุปออกมาเป็นแผนผังความคิดได้โดยแผนผังความคิดมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ในเรื่องของการคิด วางแผน การนำเสนอ การสรุปบทเรียน และความจำ (สุวิทย์ มูลคำ, และ อรทัย มูลคำ, 2544, น. 93) นักเรียนจึงสามารถมองภาพรวมของเนื้อหาได้ครบทุกประเด็น แผนผังความคิดช่วยให้นักเรียนสะท้อนถึงความรู้ ความเข้าใจรวมไปถึงความไม่เข้าใจที่มีอยู่ และยังสามารถใช้สรุปเป็นความรู้ของนักเรียนเอง ช่วยให้จดจำและเข้าใจได้ดีขึ้น (บรรจง อมรชีวิน, 2554, น. 215) นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น จึงทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาในการเรียนได้ทนนาน สามารถตอบคำถามได้ดี จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Stokhof et al. (2020) ได้ศึกษาเรื่อง การใช้แผนผังความคิดเพื่อทำให้การตั้งคำถามของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ผลลัพธ์การเรียนรู้ของสถานการณ์ตามหลักการสำหรับการแนะแนวของครูและพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดสามารถช่วยให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับขุภาพร มือนอก และคณะ (2565) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับวรรณภา บำรุงพันธ์, และ ยุพิน ยืนยง (2564) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เปรียบเทียบสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากผลการวิจัยพบว่าสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากแผนผังความคิดที่นักเรียนสร้างขึ้นเกิดจากการที่นักเรียนสังเกต วิเคราะห์ และการเชื่อมโยงความคิดเข้าด้วยกัน โดยการสังเกตเกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง จากนั้นนำความรู้ที่ได้จากเนื้อหาในหน่วยย่อยต่าง ๆ เช่น โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด ชีพจรและความดันโลหิต และการดูแล้วยวะในระบบหมุนเวียนเลือด มาวิเคราะห์เพื่อนำเสนอความสัมพันธ์ของการจัดลำดับของความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อย จากนั้นนำสิ่งที่วิเคราะห์ได้มาเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบด้วยแผนผังความคิด เพื่อเป็นการพัฒนาความคิด ทำให้องเห็นความสัมพันธ์ของความคิดหลักและความคิดรอง (สุวิทย์ มูลคำ, และ อรทัย มูลคำ, 2544) ดังนั้นแผนผังความคิดจึงช่วยให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์เป็นและจากแนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะนั้นเกิดจากความสามารถของบุคคลในการใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ ที่มีในการทำงานหรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้ประสบความสำเร็จ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2564) ผู้วิจัย

ได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา และ 4) การวิเคราะห์ผลและนำไปใช้ โดยได้กำหนดสถานการณ์ปัญหาขึ้น เพื่อให้นักเรียนหาแนวทางแก้ไขหรือตอบคำถามในแต่ละขั้น ซึ่งจากที่นักเรียนได้เกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ร่วมกับแผนผังความคิด ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ จากนั้นนักเรียนสามารถเชื่อมโยงไปสู่การเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา จนกระทั่งสามารถวิเคราะห์ถึงผลที่ได้จากการแก้ปัญหา ซึ่งเมื่อผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการลงมือทำแล้วจึงนำมาเชื่อมโยงกับกระบวนการคิด เกิดเป็นความเข้าใจ ก็สามารถที่จะแก้ปัญหาและนำไปประยุกต์ใช้ได้ (ศิริสุข ทองขาว, 2566, น. 1311) โดยนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้จริงในชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นแรงขับเคลื่อนในการป้องกันไม่ให้เป็นโรคที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ปัญหาดังกล่าว ซึ่งกลุ่มที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดสามารถตอบปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มที่มีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และเนื่องจากการใช้เทคนิคการตั้งคำถามจากสถานการณ์ที่กำหนดเพื่อให้นักเรียนคิดตามอย่างเป็นระบบ มีหลักการคิดแก้ปัญหาในสิ่งที่ได้รู้ได้เห็นจากประสบการณ์ใกล้เคียงแล้วสามารถนำมาคิดพิจารณาประมวลผล และเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการเรียนในเนื้อหาและการลงมือปฏิบัติได้ ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถที่จะค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม นำความรู้ที่ได้มาเสริมกับมโนทัศน์ที่มีอยู่ให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กันเป็นการให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ ความเข้าใจ สามารถคิดขั้นสูงในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหาและตัดสินใจได้ (ชฎาพร มือนอก และคณะ, 2565, น. 231) ซึ่งสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเป็นสมรรถนะการคิดขั้นสูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศศิธร พงษ์โกศา, และ อุบลวรรณ ส่งเสริม (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหอนาคร่วมกับแผนผังความคิด พบว่าพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหอนาคร่วมกับแผนผังความคิดมีพัฒนาการของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้นตามลำดับ และสอดคล้องกับสุนันทา พุ่มพันธ์ (2560) ที่ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาตัวชี้วัดของสมรรถนะด้านการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียน และพบว่าการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนนั้นช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจปัญหา และสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหานั้นได้

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ต้องจัดกลุ่มความสามารถให้คอยช่วยเหลือกันและกันและสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีการชี้แจงก่อนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเข้าใจรูปแบบและวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การดำเนินการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาและส่งเสริมนักเรียนได้เต็มตามศักยภาพ

2. ครูควรศึกษาถึงนิยามและรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิด เพื่อให้เข้าใจถึงรูปแบบและขั้นตอนการเขียนอย่างถูกต้อง ก่อนที่จะดำเนินการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ มีประสิทธิภาพ และเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงอย่างเต็มความสามารถ ครูควรใช้เวลาและอิสระในการทำงานแก่นักเรียนตามความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. อาจมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิธีอื่น ๆ
2. จากผลการวิเคราะห์สมรรถนะการคิดแก้ปัญหา พบว่าในขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีผลคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าชั้นอื่นในกระบวนการคิดแก้ปัญหา ควรต้องหาแนวทางเพื่อแก้ไขขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียนให้ดีขึ้น
3. ควรมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับแผนผังความคิดด้วย เนื่องจากจะได้ทราบว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด ภายหลังการจัดการเรียนรู้
4. ควรสุ่มถามนักเรียนภายหลังการจัดการเรียนรู้ ว่านักเรียนสามารถวิเคราะห์ก่อนที่จะเขียนแผนผังความคิดหรือไม่ ซึ่งหากนักเรียนสามารถวิเคราะห์ได้ จะช่วยในการนำผลนี้ไปทำการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปในเรื่องของการเชื่อมโยงไปสู่การสังเคราะห์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). *รายงานเฉพาะเรื่องที่ 12 หลักสูตรและการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ*. หลักสูตรและการสอนฐานสมรรถนะ (คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา). <https://cbethailand.com/เอกสาร/เอกสารที่เกี่ยวข้อง/หลักสูตรและการสอนฐานสม/>
- ขวัญฤดี ผลอนันต์, และ ธัญญา ผลอนันต์. 2550. *Mind Map กับการศึกษาและการบริหารความรู้*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ขวัญข้าว '94.
- จิรัฐ ขวนชม. (2561). ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมจัดทำแผนที่ความคิด ในรายวิชาการพัฒนาสมรรถนะ. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 8(2), 43-55.
- ชฎาพร มีเอนก, พชรินทร์ รังท้วม, และ สุภาณี เส็งศรี. (2565). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร*, 5(2), 219-233.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). *เทคนิคการใช้คำถาม พัฒนาความคิด*. นนทบุรี: สหมิตรพรีนติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

- ฐาปณีย์ อัยวรรณ. (2555). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es). *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 35(4), 27-33.
- ธัญญา ผลอนันต์. (2551). *Mind maps ฉบับคนพันธุ์ใหม่* วัยใส ๆ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ขวัญข้าว '94.
- บรรจง อมรชีวิน. (2554). *Thinking School สอนให้คิด*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- ปิยนุช แหวนเพชร, และ บุชบา บัวสมบุญ. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้แผนที่ความคิด. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 16(2), 178-190.
- พิสิฐ โมกขาว. (2561). การส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้วยบทเรียนแสงรู้บนเว็บที่มีการส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบรบือ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม).
- วรรณภา บำรุงพันธ์, และ ยุพิน ยืนยง. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิคแผนผังโน้ตส์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์ (มสป.)*, 23(2), 186-207.
- วรลักษณ์ คำหว่าง. (2561). แนวทางพัฒนาทักษะครูในศตวรรษที่ 21 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*, 6(1), 129-138.
- ศศิธร พงษ์โกศา, และ อุบลวรรณ ส่งเสริม. (2558). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหอนาคตร่วมกับแผนผังความคิด. *Veridian E-Journal, Slipakorn University*, 8(2), 1223-1237.
- ศิรินุช ทองขาว. (2566). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เสริมด้วยเทคนิคการจัดแผนผังโน้ตส์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2. ใน ทศนีย์ ประธาน (บ.ก.), *การประชุมหาตใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 14 มหาวิทยาลัยหาดใหญ่* (น. 1304-1314). <https://www.hu.ac.th/conference/conference2023/proceedings/index.html>
- สุนันทา พุ่มพันธ์. (2560). การพัฒนาตัวชี้วัดของสมรรถนะด้านการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียน. *วารสารบริหารการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ*, 17(1), 125-135.
- สุภาวดี บุชราคม. (2563). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี*, 14(3), 167-174.
- สุวิทย์ มูลคำ, และ อรทัย มูลคำ. (2544). *เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: บริษัท ที.พี.พรินท์.

- เสาวนีย์ พันธัง, และ วิทยา วรพันธุ์. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและทรัพยากรธรรมชาติ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับแผนผังความคิด (Mind Mapping). ใน วรภา
อารีราษฎร์ (บ.ก.), *The 6th National Conference on Technology and Innovation
Management NCTIM 2020*, Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham
Thailand. (น. 2358-2365) <https://www.researchgate.net/publication/349044729>
- อภิสิทธิ์ ชงไชย. (2565). แนวทางการส่งเสริมการคิดขั้นสูงด้วยกิจกรรมจรวดหลอดดูด (Straw Rocket).
นิตยสาร สสวท, 50(237), 17-21.
- อัจฉรา อินทร์น้อย. (2555). ผลการสอนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบแผนที่ความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชา สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม) [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ]. <https://ir.swu.ac.th/jspui/handle/123456789/2254>
- อิวัจ เดลานี. (2562, 22 เมษายน). การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 การพัฒนาทักษะคือหัวใจสำคัญของการศึกษา.
องค์การยูนิเซฟ ประเทศไทย. [https://www.unicef.org/thailand/th/stories/การศึกษาสำหรับ
ศตวรรษที่-21](https://www.unicef.org/thailand/th/stories/การศึกษาสำหรับศตวรรษที่-21)
- Stokhof, H., de Vries, B., Bastiaens, T., & Martens, R. (2020). Using Mind Maps to Make Student
Questioning Effective: Learning Outcomes of a Principle-Based Scenario for Teacher
Guidance. *Res Sci Educ*, 50, 203–225. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9686-3>