

**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาชีววิทยาด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL**
The Development of Learning Achievement and Critical Thinking
of Matthayomsuksa 5 Students in Biology Subject by Using
5M Learning Management Model

สุพรรณิ ธนวิริยพันธุ์¹ วิชาญ พันธุ์ประเสริฐ² สมพงศ์ มาเ้า³

¹นักศึกษาลูกศรวิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

^{2,3}สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

E-mail: kaai_greeny@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL วิชาชีววิทยา และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL วิชาชีววิทยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์ จำนวน 30 คน และโรงเรียนเทพศิรินทร์ลาดหญ้า กาญจนบุรี จำนวน 30 คน สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8 กาญจนบุรี สถิติที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent sample t-test) ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา มีค่า 93.16/82.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียน รู้รูปแบบ 5M MODEL วิชาชีววิทยา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.44$)

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ / ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ / การจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL

Abstract

The purposes of the study were to evaluate the effectiveness of 5M learning management model, employed in a Biology course, and to investigate its effects on the learning achievement, critical thinking skills, and satisfaction towards the use of 5M Model of the Matthayomsuksa 5 students. The 60 samples were chosen by using Simple Random Sampling, who enrolled in the Biology course in the second semester of 2017. They included 30 students from Kanchananukro school, and the other 30 students from Tepsirin Ladya School, which were under Secondary Educational Service Office Area 8, Kanchanaburi. Statistics used for data analysis consisted of mean, standard deviation, dependent sample t-test. The findings indicated that 1) the effectiveness values of 5M Model to enhance the learning achievement and critical thinking skills of the Matthayomsuksa 5 students were 93.16/82.66, higher than the criterion set of 80/80, 2) the level of the learning achievement of the students was higher after the implementation, at a statistical significance level of .01, 3) the students' critical thinking skills was higher after the implementation, at a statistical significance level of .01, and 4) the students' satisfaction towards the use of 5M Model was at the highest level, ($\bar{X} = 4.44$).

Keywords: Learning achievement / Critical thinking skills / 5M learning management model

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาประเทศไทย ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2553 ได้กำหนดการจัดการศึกษาของชาติให้สอดคล้องกับกระแสโลกาภิวัตน์ ดังจะเห็นจากมาตรา 6 ที่กล่าวถึงการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต นอกจากนี้ผู้เรียนต้องสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และมาตรา 22 กำหนดให้จัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2553) แต่จากรายงานผลการวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย รูปแบบการศึกษาแบบดั้งเดิมในช่วงศตวรรษที่ 20 ที่ผ่านมา เน้นย้ำแต่การเรียนรู้และท่องจำเนื้อหาในสาระวิชาหลัก ไม่เพียงพอในการดำรง

ชีวิตและการทำงานในโลกศตวรรษใหม่ ข้อสอบส่วนใหญ่มีลักษณะท่องจำและมุ่งเน้นแต่เนื้อหา ไม่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2556) ดังนั้นจึงได้มีการจัดทำแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ขึ้น โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุขสอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 มีการปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์ที่สำคัญและจำเป็นต่อตัวผู้เรียนอย่างแท้จริง มุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไปสู่การเรียนรู้เพื่อการดำรงชีวิตในปัจจุบัน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ. 2560 และ พระพงษ์ สิทธิอมร. 2560) ซึ่งจำเป็นที่จะต้องเสริมสร้างศักยภาพและทักษะต่าง ๆ โดยเฉพาะ วิชาวิทยาศาสตร์ที่มีการจัดการเรียนรู้ด้วยปรัชญาการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาหรือการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งการจัดการศึกษาดังกล่าว ครูเป็นหัวใจสำคัญของระบบการศึกษา โดยครูต้องเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือทำ สร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ จากความรู้ที่ได้ (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2558) สอดคล้องกับแนวคิดของเคน โรบินสัน (Ken Robinson) ที่ได้กล่าวไว้ว่าการให้การศึกษาเท่ากับการทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยหน้าที่ของครูไม่ใช่แค่เพียงผู้ส่งสารที่ส่งความรู้ไปผู้เรียนเท่านั้น เนื่องจากผู้เรียนเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีสัญชาตญาณในการเรียนรู้โดยธรรมชาติอยู่แล้ว ดังนั้นหน้าที่ของครูจึงต้องเอื้อ (Facilitate) ให้เกิดการเรียนรู้ กระตุ้น (Provoke and stimulate) ให้เกิดการเรียนรู้และทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนรู้จะทำให้เรียนรู้ได้เองและอย่างต่อเนื่อง (เคน โรบินสัน อ้างถึงในสุตฉานนท์ ธนาธัญญิ. 2557) นอกจากนั้นในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ครูจะเป็นผู้อธิบายให้ทราบถึงความสำคัญและคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ แล้วเปิดโอกาสให้เด็กคิดและประยุกต์ความคิดเข้ากับเรื่องของศีลธรรมและสังคม ในขณะเดียวกันก็เน้นให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาให้มาก แนะนำชี้ช่องทางในการแสวงหาปัญญา ฝึกอบรมในการใช้ปัญญา แสดงให้เห็นว่าวิธีการหาความรู้มีความสำคัญกว่าตัวความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2541, อัญชลี ชยานุวัตร. 2554, และไพฑูรย์ สินลารัตน์. 2556)

ดังนั้น ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เปลี่ยนบทบาทของตนเองจากครูสอน (Teacher) ไปเป็นครูฝึก (Coach) หรือผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Learning facilitation) (อัจฉรา ประเสริฐสิน. 2560) มีการจัดการเรียนรู้โดยนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active learning มาใช้ให้เป็นไปตามส่วนหนึ่งของการศึกษาไทยแลนด์ 4.0 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560, กิตติศักดิ์ อังคะนาวิน. 2560, อัจฉรา ประเสริฐสิน. 2560) ซึ่งครูทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำเอาความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม ซึ่งสาขาวิชาชีววิทยาเป็นแขนงหนึ่งในสาขาวิทยาศาสตร์ที่มี

บทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะชีววิทยาเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ทั้งยังเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร อุตสาหกรรม สาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะทำให้คุณภาพชีวิตของมนุษย์ดีขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. 2552) การจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาจึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเพื่อให้เกิดกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต สำรวจคำตอบ ทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นองค์ความรู้ ผู้เรียนควรได้รับการส่งเสริมให้กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว มีความมุ่งมั่นที่จะศึกษา ค้นคว้าสืบเสาะ หาความรู้ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2554) นอกจากนั้นต้องมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ซึ่งเป็นกระบวนการคิดขั้นสูงที่ต้องพัฒนาตามกรอบการพัฒนาศึกษา 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21

การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการพิจารณาใคร่ครวญเหตุการณ์หรือข้อมูลต่าง ๆ อย่างรอบคอบโดยการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งที่เป็นข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงขององค์ประกอบเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือความสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ (สุวิทย์ มูลคำ. 2549, สุชาติา พ่อไชยราช และสุภาพร พรไตร. 2558, และพิชญะ กันธิยะ. 2559) ซึ่งการคิดวิเคราะห์มีความสำคัญและจำเป็นที่จะต้องพัฒนาทักษะความสามารถให้กับผู้เรียนทั้งทางสติปัญญาและการดำเนินชีวิตและยังเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ เนื่องจาก การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการและเป็นส่วนหนึ่งของการรู้คิดและส่งผลต่อการพัฒนาทักษะ การคิดอื่น ๆ ที่สูงขึ้น (มนตรี วงษ์สะพาน. 2556 และประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2556) โดยการฝึกคิดวิเคราะห์เข้าไปในกระบวนการจัดการเรียนรู้จะเกิดประโยชน์สองต่อคือ นอกจากผู้เรียนจะมีโอกาสฝึกฝนพัฒนาทักษะการคิดมากขึ้นแล้ว ทักษะเหล่านี้ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสาระ ที่เรียนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นด้วย (ทิตินา แคมมณี. 2554) และยังสอดคล้องกับการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เน้นให้มีการพัฒนาความสามารถที่มีอยู่เดิมของผู้เรียนให้เกิดความสามารถที่พึงมีซึ่งผู้เรียนแสดงออกถึง การคิดวิเคราะห์ตามที่ตัวชี้วัดกำหนด

แม้ว่าการศึกษาของไทยจะมีแนวคิดและการดำเนินการในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเป็นกระบวนการที่จะส่งเสริมให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ของการศึกษาที่จะให้ได้ประชากรที่เป็นพลเมืองที่มีประสิทธิภาพของชาติ แต่จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินักเรียนขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 8 พบว่า ปีการศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.33 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ย ในปีการศึกษา 2559 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.11 ซึ่งมีแนวโน้มคะแนนเฉลี่ยต่ำลง สะท้อนให้เห็นว่า

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ต่ำลง สอดคล้องกับรายงานผลของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 8 ปี 2560 ผลสัมฤทธิ์ของวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำลงจึงต้องกำหนดยุทธศาสตร์ด้านหลักสูตร
และกระบวนการสอนเพื่อพัฒนาค่าเฉลี่ย O-NET ให้สูงขึ้น การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน
ที่สำคัญต้องพัฒนาครูซึ่งจะเห็นได้จากงานวิจัยของเอี่ยมพร หลินเจริญ และคณะ (2552) และ
ชนิดา ยอดสาลี และคณะ (2559) พบว่า ครูผู้สอนเป็นปัจจัยอันดับแรกส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและคะแนนสอบ O-NET ต่ำ นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ทำให้ตีโจทย์ปัญหา
ไม่แตก ซึ่งผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ข้างต้นเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับการทดสอบความสามารถ
ในการคิดวิเคราะห์ของเด็กไทยจากผลการประเมินผลทางการศึกษาในโครงการประเมินผลนักเรียน
ระดับนานาชาติ (Program for International Student Assessment: PISA) ที่ส่วนหนึ่งประเมิน
เกี่ยวกับเรื่องการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปี 2555 โดยในส่วนของ การประเมินความรู้ทางวิทยาศาสตร์
เรื่องโลกธรรมชาติในสาขาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ วิทยาศาสตร์ที่เป็น
ฐานของเทคโนโลยี ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระของโจทย์ที่
ซับซ้อน พบว่า ประเทศไทยอยู่ในอันดับ 48 จากประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก จำนวน 65 ประเทศ
ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า เด็กไทยมีทักษะด้านการวิเคราะห์ต่ำ สอดคล้องกับการวิจัยของดวงจันทร์
วรคามิน และคณะ. (2559) ที่สร้างเครื่องมือวัดการคิดวิเคราะห์ของเด็กไทย พบว่า มีระดับ
การคิดวิเคราะห์ต่ำ ทั้งนี้เนื่องมาจากระบบการเรียนไม่เอื้อต่อการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้อง
ยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างเร่งด่วน โดยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ปรับปรุงหลักสูตร
และกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ก้าวทันนานาชาติในศตวรรษที่ 21 (ดวงจันทร์ วรคามิน
และคณะ. 2559) จากการประเมินผลครั้งนี้ทำให้ประเทศไทยเล็งเห็นผลสะท้อนถึงประสิทธิภาพ
การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

จากกรอบแนวคิดในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย จึงควรมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้เกิดการ
พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตลอดจนสามารถประเมินผล
การเรียนรู้ของตนเองได้ โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL น่าจะทำให้ นักเรียนมีแรงจูงใจ
ในการเรียน เห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะวิชาชีววิทยา มีส่วนร่วมในการค้นหา
องค์ความรู้ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์องค์ความรู้อย่างเป็นระบบ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์
ได้อย่างเหมาะสมในการดำรงชีวิตตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถตรวจสอบ
วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง สามารถยอมรับผลการประเมินแล้วนำไปสู่การหาแนว
ทางพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการคิด
วิเคราะห์อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8 จังหวัดกาญจนบุรี

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนแผนการเรียนวิทย์-คณิต เพื่อให้ได้ข้อมูลการทำวิจัยที่เป็นตัวแทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างแท้จริงแบบไม่เจาะจงในโรงเรียนเดียว จึงสุ่มจับฉลากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีกลุ่มของนักเรียนบริบทเหมือนกันในจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์ จำนวน 30 คน และโรงเรียนเทพศิรินทร์ลาดหญ้า กาญจนบุรี จำนวน 30 คน รวมจำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษามีดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5 M MODEL

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

5. พื้นที่ทำการวิจัย

โรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์และโรงเรียนเทพศิรินทร์ลาดหญ้า กาญจนบุรี

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาชีววิทยา ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 5M MODEL กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว จำนวน 60 คน เก็บข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง (One - group pretest-posttest design)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 3 ประเภท ได้แก่

1.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน มีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67-1.00 ทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์ ซึ่งผ่านการเรียนรู้เนื้อหาเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชแล้ว จำนวน 30 คน ใช้สูตร $KR-20$ ของคูเลอร์-ริชาร์ดสัน หาค่าระดับความยากซึ่งอยู่ในช่วง 0.40-0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.25-0.88 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 จากนั้นจึงนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน

1.2 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน มีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67-1.00 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์ จำนวน 30 คน ใช้สูตร $KR-20$ ของคูเลอร์-ริชาร์ดสัน หาค่าระดับความยากซึ่งอยู่ในช่วง 0.40-0.77 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.25-0.88 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 จากนั้นจึงนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน

1.3 แบบวัดความพึงพอใจที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการคำถามแต่ละข้อกับนิยาม มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 โดยใช้สูตรหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบาค (Cronbach)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 5M MODEL ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 M1 : Motivation (กระตุ้นความสนใจ)

ขั้นที่ 2 M2 : Methodology (ใฝ่หาวิธีการ)

ขั้นที่ 3 M3 : Meditation (ประสานคิดใคร่ครวญ)

ขั้นที่ 4 M4 : Modification (ชวนประยุกต์ใช้)

ขั้นที่ 5 M5 : Measurement and Evaluation (ร่วมใจวัดประเมินผล)

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 5M MODEL ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิโดยตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ความตรงตามมาตรฐาน ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การจัดกิจกรรม ตลอดจนความเหมาะสมกับเวลาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชและความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน แผนการจัดการเรียนรู้ 5M MODEL มีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.93-0.96

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ขั้นเตรียมก่อนการสอน

1.1 แนะนำรายวิชาที่เรียน วิธีการเรียน ขั้นตอนในการเรียน พร้อมทั้งแจ้งวัตถุประสงค์และเงื่อนไขในการเรียนให้นักเรียนทราบ

1.2 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชและความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2. ขั้นดำเนินการสอน

จัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL จำนวน 6 หน่วย ชั่วโมงอยู่ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช สัปดาห์ละ 2 คาบ คาบเรียนละ 50 นาที จำนวน 6 สัปดาห์ รวม 12 คาบ ซึ่งจะสอนตามแผนการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 5M MODEL โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย

3. ขั้นหลังการสอน

3.1 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชและความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.2 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สรุป และอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในแต่ละประเภทมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL โดยวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบค่าทีที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent sample t-test)
3. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL โดยวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบค่าทีที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent sample t-test)
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยาตามเกณฑ์ 80/80 ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา

การทดสอบ	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)	60	55.90	93.16
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)	30	24.80	82.66

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา มีประสิทธิภาพ 93.16/82.66 แสดงว่า มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL

คะแนนสอบ	นักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	60	30	11.92	1.81	45.032**
หลังเรียน	60	30	24.80	2.22	

**มีนัยสำคัญทางสถิติ (.01)

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL สูงวก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL

ผลการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL

คะแนนสอบ	นักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	60	30	12.58	1.81	48.725**
หลังเรียน	60	30	25.23	2.01	

**มีนัยสำคัญทางสถิติ (.01)

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL

ข้อที่	รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านบรรยากาศ				
1.	บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.25	0.68	มากที่สุด
2.	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานตนเองและกลุ่ม	4.15	0.61	มากที่สุด
3.	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.67	0.54	มากที่สุด
4.	บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.60	0.59	มากที่สุด
5.	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	4.47	0.62	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียน				
1.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้	4.43	0.62	มากที่สุด
2.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	4.55	0.65	มากที่สุด
3.	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น	4.60	0.56	มากที่สุด
4.	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.57	0.57	มากที่สุด
5.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการวัดและการประเมิน	4.28	0.64	มากที่สุด

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อที่	รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ				
1.	การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.15	0.61	มากที่สุด
2.	การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.58	0.56	มากที่สุด
3.	การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์มากขึ้น	4.47	0.62	มากที่สุด
4.	การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	4.43	0.62	มากที่สุด
5.	กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.57	0.65	มากที่สุด
ด้านเจตคติ				
1.	นักเรียนชอบรูปแบบการสอน	4.60	0.56	มากที่สุด
2.	นักเรียนชอบการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	4.57	0.67	มากที่สุด
3.	นักเรียนชอบเรียนวิชานี้	4.27	0.63	มากที่สุด
4.	นักเรียนชอบเรียนกับครูที่สอนวิชานี้	4.15	0.61	มากที่สุด
5.	นักเรียนอยากเรียนรูปแบบนี้อีกกับทุกเนื้อหา	4.62	0.56	มากที่สุด
รวม		4.44	0.61	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.44$)

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา มีประสิทธิภาพ 93.16/82.66 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ 80/80
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาชีววิทยาอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา มีประสิทธิภาพ 93.16/82.66 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมแรงจูงใจ โดยครูกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนมองเห็นเป้าหมายการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมเพิ่มโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนรู้ได้เองอย่างต่อเนื่อง (McClelland อ้างถึงในชนันท์ ธาตุทอง. 2555, และเคน โรบินสัน อ้างถึงในสุตานันท์ ธนาธัญนิ. 2557) ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาให้มาก แนะนำชี้ช่องทางในการแสวงหาความรู้ แสดงให้เห็นว่าวิธีการหาความรู้มีความสำคัญกว่าตัวความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2541, อัญชลี ชยานวัตร. 2554, ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. 2556, และอัจศรา ประเสริฐสิน. 2560) นักเรียนเรียนรู้จากการลงมือทำโดยมีประเด็นคำถามเป็นตัวกระตุ้นสร้างแรงบันดาลใจให้อยากเรียนเพื่อนำไปสู่การกระตุ้นที่กระตุ้นจะสืบค้นรวบรวมความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาสนับสนุนหรือโต้แย้งข้อสมมติฐานคำตอบที่คุ้นเคยพบเจอจากประสบการณ์เดิมใกล้ตัว สร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552, กระทรวงศึกษาธิการ. 2560, และพิระพงษ์ สิทธิอมร. 2560) นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการค้นหาคำถามความรู้ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์องค์ความรู้อย่างเป็นระบบ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน นักเรียนได้เป็นเจ้าขององค์ความรู้และมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน มีการทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อติดตามพัฒนาการของผู้เรียนหลังการจัดการเรียนรู้ นอกจากนั้นกระบวนการเรียนรู้และการประเมินผลที่สอดคล้องกันทำให้จัดการเรียนรู้ได้ชัดเจนเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถตรวจสอบวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง สะท้อนพัฒนาการด้วยตนเองสามารถยอมรับผลการประเมินแล้วนำไปสู่การหาแนวทางพัฒนาการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางการเรียนรู้ที่ดีขึ้น (ราตรี นันทสุคนธ์. 2555; ล้วน สายยศ. 2547)

2. ผลการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของวิภาณีย์ จิรธรภักดี (2554) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ

ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพรณี ภิบาลวงษ์ และคณะ (2556) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL ช่วยพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่าก่อนเรียน ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL ยังส่งผลให้มีการจัดพฤติกรรม จัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อม สนองต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ครูมีการทำสัญญาเพื่อเป็นเงื่อนไข นักเรียนได้รับการฝึกคิดวิเคราะห์อย่างมีทิศทาง ใช้ความรู้พื้นฐานกลั่นกรองการคิดโดยมุ่งไปสู่จุดประสงค์ การเรียนรู้ ทำกิจกรรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความรู้เดิมด้วยเหตุผลเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ แลกเปลี่ยนและแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างทั้งความรู้ที่นักเรียนสนใจและความรู้ที่ขัดแย้ง ทำให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เลือกความรู้ที่เหมาะสมอย่างมีเหตุผล เกิดความเข้าใจลึกซึ้ง ทักษะการคิดวิเคราะห์ยังช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในสาระที่เรียนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นอีกด้วย (ทิตินา แคมมณี. 2554, ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2556, สุขาดา โพไชยราช และคณะ. 2558, และ Fernando Naiditch. 2017) การที่นักเรียนได้ฝึกคิดอย่างเป็นระบบเริ่มจากการระบอบุคคลประกอบสำคัญ การจำแนกแยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบเพื่อจัดระบบข้อมูล เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาประสบการณ์ของตนเองได้ง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของกฤติยา จงรักษ์ (2559) ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพิลึก นิลศิริ (2558) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5M MODEL เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นความสนใจ ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นรูปธรรม นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิดและลงมือปฏิบัติ สร้างองค์ความรู้ด้วย

ตนเอง เชื่อมโยงความรู้ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีการประเมินผลด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนรู้ สนใจใฝ่รู้ ตั้งใจและกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเต็มใจและเต็มความสามารถ เกิดการพัฒนาคุณลักษณะของจิตวิทยาาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2557) สอดคล้องกับงานวิจัยของพิชญะ กันธิยะ (2559) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า การจัดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนทำให้นักเรียนมีอิสระทางความคิด ได้คิดค้น ตั้งคำถาม สืบค้นหาคำตอบด้วยตนเอง สรุปความรู้ออกมาและนำเสนอความรู้ที่ได้ต่อผู้อื่น ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ มีความสุข สนุกสนาน มีกำลังใจในการเรียน และเริ่มมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ของตนกับความรู้ในห้องเรียนซึ่งทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจและพึงพอใจในการเรียนรู้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของจุฑามาศ บุญทวี (2560) ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดกิจกรรมเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตัวเอง ทำให้สนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย และเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยตนเองจึงทำให้เกิดความพึงพอใจ นอกจากนี้การที่นักเรียนสนุกสนานในการเรียนรู้ เกิดความภาคภูมิใจมองเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้นการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน กระตุ้นความสนใจ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และเน้นการลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชด้วยตนเอง หรือมีส่วนร่วมในการศึกษาพืชในท้องถิ่นและเพิ่มระยะเวลาให้นักเรียนได้เสาะหาความรู้จากวิทยากรท้องถิ่นหรือปราชญ์ชาวบ้านที่นักเรียนรู้จักในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น ครูผู้สอนอาจใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้พัฒนาการคิดในรูปแบบอื่น ๆ เข้ามาสอดแทรกในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ 5M MODEL เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ 5M MODEL

ครูผู้สอนควรเตรียมคำถามและสถานการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์อย่างต่อเนื่องและเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญในการเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). การขับเคลื่อนการศึกษามัธยมศึกษาไทย 4.0 เพื่อการมีงานทำแห่ง
ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- (2554). **คู่มือครู สสวท. รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม**. กรุงเทพฯ: สกสศ. ลาตพรวัว.
- (2552). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- (2541). **บทบาทของครู**. กรุงเทพฯ: ครูสภา ลาตพรวัว.
- กฤติยา จงรักษ์. (2559). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการใช้ปัญหา
เป็นฐาน. **วารสารการศึกษาาสตร์ มสธ.** 9(2), 96-106.
- กิตติศักดิ์ อังคะนวนิน (2560). บทความปริทัศน์ การศึกษาไทย 4.0 ในบริบทการจัดการศึกษา
เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. **วารสารบริหารการศึกษา มศว** 14 (26 มกราคม-มิถุนายน), 149-151.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). **การคิดเชิงวิเคราะห์**. กรุงเทพฯ: ชัคเชส มีเดีย.
- ฉันท ชาติทอง. (2555). **สบายตาโมเดลรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะทางปัญญา**. นครปฐม:
เพชรเกษมการพิมพ์.
- จุฑามาศ บุญทวี. (2560). **ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและการคิด
อย่างมีวิจารณญาณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active
Learning) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการและ
นำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 1 “นวัตกรรมสร้างสรรค์ ศาสตร์พระราชาสู่การพัฒนา
ที่ยั่งยืน ไทยแลนด์ 4.0, 928-935. มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด.
- ชนิดา ยอดสาลี และกาญจนา บุญส่ง. (2559). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 2. **วารสาร
มหาวิทยาลัยศิลปากร**, 9(1), 1208-1223.
- ดวงจันทร์ วรคามิน, ปิงปอนด์ รักอานวยกิจ, และยศวีร์ สานฟ้า. (2559). **การศึกษาความสามารถ
ในการคิดและการมีจิตสาธารณะเพื่อพัฒนาศักยภาพการเป็นคนดีคนเก่งของนักเรียนไทย.
รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).**
- ทิตนา แคมมณี. (2554). **ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ และการคิดอย่างมี
วิจารณญาณ: การบูรณาการในการจัดการเรียนรู้**. **วารสารราชบัณฑิตยสถาน**. 36(2),
188-204.
- นันทวัน นันทนิช. (2557). การประเมินการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์. **นิตยสาร สสวท**. 42 (186 มกราคม -
กุมภาพันธ์), 40 -43.

- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคปรี้นต์ติ้ง.
- พิชยะ กันธิยะ. (2559). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- พรรณี ภิบาลวงษ์ และคณะ. (2556). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง พันธุศาสตร์
และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
และการสอนแบบปกติ. วารสารการบริหารและพัฒนามหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7(1),
21-32.
- พิลึก นิลศิริ. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญา
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิระพงษ์ สิทธิอมร. (2560). คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาตลอดชีวิตจริงหรือ? ในแผนการศึกษา
2560-2579. เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา 24(1 ประจำปีการศึกษา 2560), 31.
- ไพฑูรย์ สิ้นลารัตน์. (2556). ปรัชญาการศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย
- มนตรี วงษ์สะพาน (2556). การยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์.
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. 13(2), 125-139.
- ราตรี นันทสุคนธ์. (2555). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: บริษัท จุดทอง จำกัด.
- ล้วน สายยศ. (2547). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- วิภาณีย์ จิธรภักดี. (2554). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น
ฐานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ. ปรินญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ). (2556). ข้อเสนอว่าด้วยการปฏิรูประบบ
การศึกษาไทย, สืบค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2559, จาก [http://www.tdri.or.th/wp-content/
uploads/2014/06/wb103.pdf](http://www.tdri.or.th/wp-content/uploads/2014/06/wb103.pdf).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). ผลประเมิน
PIZA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- สุชาดา พ่อไยราช และสุภาพร พรไตร. (2558). การยกระดับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะวิทยาศาสตร์. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. 46-56.

- สุตานันท์ ธนาธัญญ์นิ. (2557). **ข้อคิดของเซอร์เคน โรบินสันกับการปฏิรูปการศึกษา**. สืบค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2559, จาก <http://www.vcharkarn.com/varticle/category/8>.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2549). **กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์**. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8. (2560). **รายงานผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ 2560**. กาญจนบุรี: ผู้แต่ง.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579**. กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- (2558). **รายงานผลการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (constructionism) ของสถานศึกษา**. กรุงเทพฯ: บริษัท 21 เซ็นจูรี จำกัด.
- อจธรา ประเสริฐสิน. (2560). **การศึกษาแนวทางการจัดการนวัตกรรมทางการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและการทำวิจัยของครู**. วารสารบรรณศาสตร์ มศว. 10 (2 กรกฎาคม-ธันวาคม), 78-88.
- อัญชลี ชยานุวัตร. (2554). **แนวคิดและกระบวนการเรียนรู้**. นครศรีธรรมราช: โรงพิมพ์ดีชัย จำกัด.
- เอี่ยมพร หลินเจริญ และคณะ. (2552). **เรื่องปัจจัยเชิงสาเหตุที่ทำให้คะแนนการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ**. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- Fernando, Naiditch. (2017). **Developing Critical Thinking**. United States of America. Louis , Cohen; Lawrence; Manion and Keith; Morrison. (2003). **Research Methods in Education**. New York: Simultaneously Published.