



การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แดงต้อย ปิ่นทอง¹

¹โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 3300

แดงต้อย ปิ่นทอง. (2565). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 5(4), 2565 : 1 – xx

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 44 คน โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ วิธีการศึกษาการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R & D) เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามสภาพปัญหา คู่มือรูปแบบแบบทดสอบวัดทักษะ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพปัญหาการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมแล้ว มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.32, S.D. = 0.48)

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ MSESE-O model ประกอบด้วย 1) การสร้างแรงจูงใจ 2) สร้างความสงสัยจากประเด็นปัญหา 3) การสำรวจและค้นหา 4) การอธิบาย 5) ขั้นสรุป สะท้อนความคิดและ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ 6) การประเมินผล (Evaluation: E) 7) เผยแพร่ความรู้สู่ครอบครัว ชุมชน และสังคม

3. ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นทุกองค์ประกอบ โดยคะแนนพัฒนาการรวมเฉลี่ยเท่ากับ 74.44 %

3.2 นักเรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ, ทักษะการคิดสร้างสรรค์, วิทยาศาสตร์ชีวภาพ, นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



Developing a survey-based learning management model to enhance creative skills In the course of life science of Mathayomsuksa 4

Daeng Toi Pinthong¹

¹Satri Siriket School, Muang Tai Subdistrict, Mueang District, Sisaket Province 33000

Daeng Toi Pinthong. (2022). Developing a survey-based learning management model to enhance creative skills In the course of life science of Mathayomsuksa 4. Thai Journal of Environmental Studies Vol. 5(4), 2022 : 1 – xx

Abstract

The purpose of this research was to study the condition of learning management in life sciences of Mathayom Suksa 4 students to develop a survey-based learning management model. to enhance creative skills to experiment with a quest-based learning management model to enhance creative skills to study the satisfaction of using the model The target group used in this study were 44 Mathayomsuksa 4/2 students at Satri Siriket School. Sisaket Province The research study method is research and development (Research and Development: R & D). The tools used are Problem condition questionnaire, format manual, skill test achievement measure mean, standard deviation, t-test. The results were as follows:

1. Problems in teaching and learning activities in life sciences according to the opinions of Mathayomsuksa 4 students. The level of practice was at a high level (\bar{X} = 3.32, S.D = 0.48)

2. A survey-based learning management model to enhance creative thinking skills MSEESE-O model consists of 1) Motivation 2) Stimulated by the problem (S) 3) Exploration (E) 4) Explanation (E) 5) Summary reflecting and sharing (S) 6) Evaluation (E) 7) Obtain: (O)

3. Experimenting with a survey-based learning management model. to enhance creative thinking skills in life science subjects of Mathayomsuksa 4 students

3.1 Students who receive learning management by a quest-based learning management model. to enhance creative thinking skills in life science subjects There is an increase in development points for every element. The average overall development score was 74.44 %.

3.2 The students had a statistically significantly higher level of creativity after school than before at .05.

3.3 The students had significantly higher learning achievement after school than before. Stats at .05 level

4. Students are satisfied with the use of the Investigative Learning Management Model to enhance creative thinking skills in life science subjects. of students in Mathayomsuksa 4 as a whole is at a high level

Keyword: Investigative learning management model, creative thinking skills, life sciences, Mathayomsuksa 4 students



1. บทนำ

สถานการณ์ปัจจุบันของสังคมไทยส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ อย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจสังคม การเมืองวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันการศึกษาก็มีบทบาทสำคัญในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคม ผู้สอนจึงต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ทันยุคทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกที่ก้าวกระโดดไปอย่างรวดเร็วเพื่อให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงจึงต้องมีการแลกเปลี่ยนความรู้ และมีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สามารถสร้างความรู้ใหม่ที่ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีความสุขได้ ซึ่งมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการศึกษาในด้านต่าง ๆ ประกอบไปด้วย หลักสูตร การเรียนการสอนสื่อการเรียนการสอน ผู้สอนและผู้เรียน ทุกวันนี้มีสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยมากขึ้น มีการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการสอนมีหลักสูตรที่เข้มข้นขึ้น

การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E (5E instructional model) เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ที่นำมาใช้ได้ผลในวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ และขั้นที่ 5 ประเมิน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น มีทักษะในการค้นคว้าหาข้อมูล การคิดวิเคราะห์ ให้เหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ (Bybee et al., 2006) โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะนี้อยู่บนฐานตามทฤษฎีการสร้างความรู้ constructivism (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า เสาะหา ตรวจสอบ คิด ทดลอง ระดมสมองศึกษาจากใบความรู้ สื่อการเรียนการสอน หรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งในแหล่งเรียนรู้จริง และแหล่งเรียนรู้ดิจิทัล หรือมีผู้สอนจะเป็นผู้ช่วยเหลือ จนนำไปสู่การสรุปความรู้ใหม่แล้วตัดสินใจแก้ปัญหาทางได้อย่างมีหลักการและเหตุผล รวมไปถึงส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ เครื่องมือและเทคโนโลยีต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ (Australian Academy of Science, 2012)

การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนต้องให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดเป็นความสามารถขององค์กรที่สำคัญ และเป็นกุญแจที่จะทำให้องค์กรดำรงอยู่ได้ประสบ

ความสำเร็จ (ทศพร บุญวัชรภักย์, 2558) และมีความเป็นเลิศ โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่เกิดวิกฤตทางสังคมและเศรษฐกิจ ที่การเพิ่มขึ้นและความรุนแรงของ สภาพแวดล้อมการแข่งขันทางธุรกิจความรวดเร็วของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี และการตอบสนองต่อวงจรชีวิตของสินค้าและบริการที่สั้นลง ทำให้องค์กรธุรกิจอ่อนไหวต่อความล้มเหลว มากกว่าในอดีตที่ผ่านมา (Khorshidi et al., 2013) และองค์กรต่าง ๆ จำเป็นต้องค้นหาวิธีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ทำให้เด็กสามารถสร้างความคิดสร้างสรรค์จินตนาการ ไม่จนต่อสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่กำหนดไว้ ความคิดสร้างสรรค์คือ พลังทางความคิดที่เด็ก ๆ ทุกคนมีมาแต่กำเนิดการได้รับการกระตุ้นการพัฒนาจะทำให้เด็กเป็นคนมีอิสระทางความคิด ปัจจุบัน ในการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับการพัฒนาด้านทักษะ (Skill) แต่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในระดับต่าง ๆ จึงควรให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการใช้ความคิดสร้างสรรค์และฝึกให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างสร้างสรรค์ได้จึงจะทำให้ระบบการศึกษามีประสิทธิภาพมาก และผู้เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพในตัวเองมากยิ่งขึ้น

จากที่มาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยได้เห็นถึงปัญหาและเกิดแรงจูงใจในการที่จะศึกษาเรื่องการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มากขึ้น สิ่งสำคัญคือช่วยให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อต่าง ๆ และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ด้วยหลักฐานหรือข้อมูล ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล และบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2564 จำนวน 325 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2564 จำนวน 44 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ระยะที่ 1 ใช้แบบสอบถามสภาพการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ ด้านสื่อการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ และด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ

ระยะที่ 2 สร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ การสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนแบบทดสอบทักษะ แบบวัดผลสัมฤทธิ์

ระยะที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ นำคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียน แบบทดสอบทักษะ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ระยะที่ 4 ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ แบบสอบถาม

3.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ ระยะที่ 1 ใช้แบบสอบถามสภาพการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การกำหนดเกณฑ์คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา ด้านรูปแบบการเรียนรู้ ด้าน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 5 คน วิเคราะห์ความสอดคล้องแล้วพิจารณาคัดเลือกรายชื่อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 3.60 ขึ้นไป และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (สุวิมล ติรพานนท์, 2550: 163-167) มาจัดพิมพ์เป็นแบบสอบถาม นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 44 คน ที่ไม่ใช่ตัวอย่าง แบบว่า แบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า Corrected Item – Total Correlation เท่ากับ 0.32 ขึ้นไป จัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียนเกี่ยวกับสภาพปัญหาการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2

ระยะที่ 2 สร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ นำคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ แบบฝึกทักษะ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พิจารณาตรวจสอบและเสนอแนะ จากนั้นนำผลจากการประเมินและเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ นำมาทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนมา Try out กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสตรี ศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 44 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

ระยะที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ นำคู่มือรูปแบบ แบบฝึกทักษะ การวัดผลสัมฤทธิ์ นำมาทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 44 คน

ระยะที่ 4 ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความสอดคล้องนำแบบสอบถามมาปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำแบบสอบถามไป try out กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า Corrected Item-Total Correlation) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.3 ปรับแก้และจัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ นำมาทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 44 คน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

1. ผู้วิจัยดำเนินการขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียน ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม นำมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรับรองรูปแบบ



3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลด้วยตัวเองในทุกชั้นตอน

4. ทดสอบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลแบบประเมินการประเมิน

ความพึงพอใจ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

4. สรุปผลการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาการเรียนรู้อชีววิทยาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียน

ตารางที่ 1 การปฏิบัติเกี่ยวกับการศึกษาสภาพปัญหาการเรียนรู้อชีววิทยาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามความคิดเห็นของนักเรียน ทั้ง 3 ด้าน

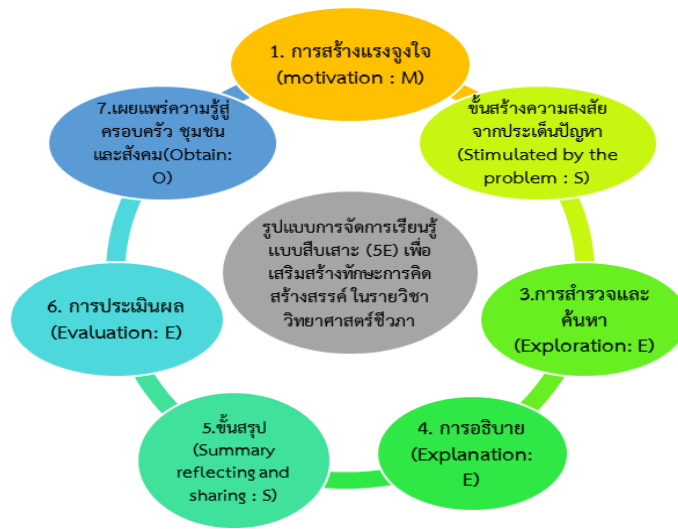
ข้อที่	รายการปฏิบัติ	ระดับการปฏิบัติ		
		\bar{X}	S.D.	แปลผล
1	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.03	0.37	ปานกลาง
2	ด้านสื่อการเรียนรู้	3.43	0.51	ปานกลาง
3	ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	3.51	0.57	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 ด้าน		3.32	0.48	มาก

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าระดับการปฏิบัติของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมแล้วมีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.32, S.D = 0.48) เมื่อพิจารณารายด้านแล้วพบว่า

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง แต่มีด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.51, S.D = 0.57)



ระยะที่ 2 การสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ MSESE-O model

กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจ (Motivation) เป็นการสร้างความสนใจให้กับนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ซึ่งครูผู้สอนเกริ่นนำการเข้าสู่บทเรียนในเรื่องที่สนใจ
2. สร้างความสงสัยจากประเด็นปัญหา (Stimulated by the problem : S) นักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นจากปัญหาหรือเกิดคำถามที่สนใจศึกษา มีการวางแผนงานในการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน ในการทดลองเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล
3. การสำรวจและค้นหา (Exploration: E) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอต่อการสำรวจตรวจสอบ แล้วจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้เป็นไปได้หลายทาง
4. การอธิบาย (Explanation: E) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือ แนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ
5. ขั้นสรุป สะท้อนความคิดและ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Summary reflecting and sharing : S) เกิดการดำเนินการออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ใน

วิชาวิทยาศาสตร์ที่ตนเองสอนและทำการสะท้อนคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนจากผู้เรียน

6. การประเมินผล (Evaluation: E) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้ อะไรบ้าง อย่างไร มากน้อยเพียงใด จากนั้นจึงนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ การนำความรู้และแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ
 7. เผยแพร่ความรู้สู่ครอบครัว ชุมชน และสังคม (Obtain: O) การเผยแพร่ข้อมูลที่รับความรู้จาก การทดลอง ในเรื่องวิทยาศาสตร์เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ กับครอบครัวนักเรียนได้
- ระยะที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 44 คน โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ



ตารางที่ 2 แสดงการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์	คะแนนความคิดสร้างสรรค์				คะแนนพัฒนาการ	ร้อยละ (%)
	ก่อนเรียน		หลังเรียน			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ความคล่องแคล่ว	2.16	0.76	3.87	0.62	1.71	8.55
คิดแบบยืดหยุ่น	2.40	0.98	3.84	0.56	1.44	7.2
คิดริเริ่ม	2.24	0.56	3.51	0.50	1.27	6.35
ความคิดละเอียดลออ	1.76	0.79	3.67	0.73	1.91	9.55
รวมเฉลี่ย 4 ด้าน	8.56	1.71	14.89	0.60	6.33	74.44

จากตาราง 2 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นทุกองค์ประกอบ โดยคะแนนพัฒนาการรวมเฉลี่ยเท่ากับ 74.44 % เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์รายด้าน พบว่าความคิดละเอียดลออ มีคะแนนพัฒนาการมากที่สุดเท่ากับ 9.55 % รองลงมา คือความคิดคล่องแคล่วเท่ากับ 8.55% คิดแบบยืดหยุ่นเท่ากับ 7.22 % และองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ที่มีคะแนนพัฒนาการน้อยที่สุด คือ คิดริเริ่ม เท่ากับ 6.35 %

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏผล ดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 44 คน แล้วให้ผู้เรียน ทำแบบทดสอบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และนำคะแนนมาวิเคราะห์ ผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตารางที่

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบทักษะความคิดสร้างสรรค์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ของสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน

ความคิดสร้างสรรค์	n	\bar{X}	S.D.	t	P-Value
ก่อนเรียน	44	8.56	1.71	17.54*	0.00
หลังเรียน	44	14.89	0.60		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 3 แสดงว่า นักเรียนมีทักษะความคิดสร้างสรรค์เฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 8.56 คะแนน (\bar{X} = 8.56, S.D. = 1.71) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 14.89 คะแนน (\bar{X} = 14.89, S.D.= 0.60) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน แสดงดังตารางที่ 4



ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n		S.D.	t	P-Value
ก่อนเรียน	44	10.35	1.68	24.32*	0.00
หลังเรียน	44	17.33	0.90		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 4 แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 10.35 คะแนน (\bar{X} = 10.35, S.D. = 1.68) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.33 คะแนน (\bar{X} = 17.33, S.D. = 0.90) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.34 , S.D = 0.44)

5. อภิปรายผล

1. สภาพปัญหาการจัดการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมแล้ว มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.32, S.D = 0.48) สอดคล้องกับงานวิจัย ปันตดา อามาตร และคณะ (2560) ได้ศึกษาปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนการสอนของ โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษามัธยมศึกษา ปัญหาการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 ตามความคิดเห็นของผู้บริหารและครู พบว่า โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากโดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านหลักสูตรทั้งนี้ เป็นเพราะว่าหลักสูตรของโรงเรียนมีความสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน แต่ยังไม่ครอบคลุมเท่าที่ควรหรืออาจเป็นเพราะว่าขาดความร่วมมือจากชุมชน และผู้ปกครองในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ MSESE-O model ประกอบด้วย 1) การสร้างแรงจูงใจ (Motivation) 2) สร้างความสงสัยจากประเด็นปัญหา (Stimulated by the problem : S) 3)

การสำรวจและค้นหา (Exploration: E) 4) การอธิบาย (Explanation: E) 5) ขั้นสรุป สะท้อนความคิดและ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Summary reflecting and sharing : S) 6) การประเมินผล (Evaluation: E) 7) เผยแพร่ความรู้สู่ครอบครัว ชุมชน และสังคม (Obtain: O) ดังงานวิจัย วีระชา ศิวเวทกุล และ ประกอบ กรณ์กิจ (2564) ผลการวิจัยพบว่า การเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 5E ที่เพิ่มมากขึ้น ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ระบบจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ 2) แหล่งข้อมูลบนเว็บ 3) โปรแกรมสนับสนุนการเรียน 4) การสร้างและบันทึกข้อมูล 5) การติดต่อสื่อสาร และขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กระตุ้นความสนใจด้วยสื่อวีดิทัศน์ 2) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลบนเว็บ 3) สรุปข้อมูลที่ได้และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 4) ทักษะการขยายความรู้และบันทึกหลักฐานด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ 5) ประเมินผล

3. ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นทุกองค์ประกอบ โดยคะแนนพัฒนาการรวมเฉลี่ยเท่ากับ 74.44 % สอดคล้องกับงานวิจัย วรณวีร์ บุญคุ้ม (2556) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดและเขียนเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน พบว่า ความสามารถของนักศึกษาที่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดและเขียนเชิงสร้างสรรค์รายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยนั้น ทั้งนี้เนื่องจากการใช้แบบฝึกทักษะในการเรียนรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนทั้ง 3 ชุดฝึกรวมทั้งการจัดการจัดการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในชุดฝึกได้ช่วยส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ของนักศึกษาเพราะแบบฝึกทักษะ



มีความน่าสนใจดังจะเห็นได้จากข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามวัดความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อแบบฝึกทักษะซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สถิติของวิจัย ชุตติมา ธนาวัฒน์กร (2562) ที่ได้ศึกษาศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E โดยใช้สื่อประสมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/5 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E โดยใช้สื่อประสม อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นเมื่อนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไปใช้ ครูควรศึกษาให้เข้าใจ และดำเนินการตามรูปแบบการเรียนแบบสืบเสาะ รู้ และควรมีการศึกษาวิจัยกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายในรูปแบบการ

สอนต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิด การแก้ปัญหาให้กับนักเรียนเพื่อเป็นการส่งเสริมกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ จึงควรพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งเป็นหัวใจหลักในการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

2. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมากที่สุด เพราะผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์กับเทคโนโลยีโดยตรง โดยผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอนตามหลักทฤษฎีการเรียนรู้ และเหมาะสม

6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาทักษะการคิดสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

2. ควรวิจัยและพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อส่งเสริมให้ครูพัฒนาทักษะอื่น ๆ หรือมีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ หรือใช้วิธีอื่น ๆ โดยเน้นการวิจัยประยุกต์เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่นำไปสู่การปฏิบัติได้

3. ควรวิจัยและพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เป็นภาคทฤษฎีเพื่อพัฒนาทักษะด้านการคิดแบบต่าง ๆ โดยเลือกใช้กลวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม

7. เอกสารอ้างอิง

- ชุตติมา ธนาวัฒน์กร. (2562). การพัฒนาการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E โดยใช้สื่อประสม เรื่อง ซอฟต์แวร์ประมวลผลคำ (Microsoft word 2013) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 3(7), 9-23.
- ทศพร บุญวัชรภักย์. (2558). ความคิดสร้างสรรค์ขององค์กรเพื่อสร้างนวัตกรรมบริการและผลการดำเนินงานของธุรกิจ: ปราบกฏการณ์เชิงประจักษ์ของโรงแรมบูติกไทย. *วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ*. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปนัดดา อามาตย์ ปิยาภรณ์ ศิริภานุมาศ และเผ่าพงษ์พัฒน์ บุญกะนันท์. (2560). ปัญหาและแนวทางแก้ไขการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาใน สังกัด สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2. *การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับ บัณฑิตศึกษาคั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*.
- วรรณวีร์ บุญคัม. (2556). ความสามารถในการคิดและเขียนเชิงสร้างสรรค์ในการเรียนรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. *คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*.
- วีรชา ศิวเวทกุล และ ประกอบ กรณกิจ. (2564). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ 5E ผ่านเทคโนโลยีการเรียนรู้เคลื่อนที่เพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านเหตุผลของนักเรียนประถมศึกษาตอนต้น. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา* 2564. 2(16): 1-12.



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนากระบวนการคิด
ระดับสูง วิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. [http://www.ipst.ac.th/biology/Bio-
Articles/magcontent10.html](http://www.ipst.ac.th/biology/Bio-Articles/magcontent10.html)

Australian Academy of Science. (2012). Teaching primary science: Trial-teacher feedback on the implementation
of primary connections and the 5E model. Australian government department of education.

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006, June
12). The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications. BSCS SCIENCE
LEARNING.

Khorshidi, Seyed Abdolmajid, Farzanehseifi Abdoli, and Seyed Alireza Khorshidi. (2013). Identify factors affecting
organizational creativity. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*. 4, 5: 1214 – 1220.