ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

The Professional Learning Community for Laboratory Development Activity to promote Biology literacy of grade 10 Students in Mahasarakham University Demonstration School (Secondary)

วุฒิศักดิ์ บุญแน่น[1], ณิชาพัฒณ์ จิรพันธุ์กุลชาติ[1],
ณฐมณ แสงใสแก้ว[1], พิมพ์พิสุทธิ์ จันทร์เต[2]
Wutthisak Bunnaen[1], Nichapat Jirapangoonrachat[1],
Nathamon Sangsaikaew[1], Pimphisut Junte[2]

บทคัดย่อ

การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการชีววิทยาด้วย กระบวนการ PLC เพื่อเปรียบเทียบการรู้ด้านชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยรวมของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนปฏิบัติการชีววิทยา และเพื่อเปรียบเทียบการรู้ด้านชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียน กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ Sci-math Gifted และ กลุ่มนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ปกติ ที่เรียนปฏิบัติการชีววิทยา จากกระบวนการ PLC ก่อนเรียน และหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 140 คน โดยเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ Sci-math Gifted 70 คน และ กลุ่มนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ปกติ 70 คน เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบการรู้ชีววิทยาและสิ่งแวดล้อม แบบสังเกตชั้นเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บทปฏิบัติการ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ จากการวิจัยพบว่า ผลการ

[1] โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)
[2] นิสิตฝึกประสบการณ์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)
[1] Mahasarakham University Demonstration School (Secondary)
[2] Student intern of Mahasarakham University Demonstration School (Secondary)

พัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยาได้ทั้งหมด 9 บทปฏิบัติการ การเปรียบเทียบการรู้ด้านชีววิทยาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยใช้สถิติ Paired t-test ของนักเรียนในโดยรวม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของการรู้ด้านชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณา การของนักเรียนห้องเรียนพิเศษ Sci-math Gifted กับห้องเรียนปกติ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยา ของนักเรียน พบว่า นักเรียน 2 กลุ่มนี้ มีการรู้ด้านชีววิทยาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ การรู้ด้านชีววิทยา

Abstract

The creating a professional learning community (PLC) for the development of Biology Laboratory to promote biology Literacy and Integrated science process skills in students Mathayomsuksa 4, Mahasarakham University Demonstration School (Secondary) aims to compare, biology literacy and Integrated science process skills before and after studying biology laboratory from PLC process and compare between group of students with special abilities, Sci-math Gifted with normal science students group. The sample is 140 students in Mathayomsuksa 4, Mahasarakham University Demonstration School (Secondary) in semester 2 of academic year 2020, consisted of 70 students with special abilities, Sci-math Gifted and 70 normal science students. The Instrument used to collect data are Biology environmental knowledge test, observation form in classroom and Integrated science process skills test. The research found that results of PLC to the development of Biology Laboratory to promote biological literacy in total 9 chapters, The compare biological Literacy and Integrated science process skills by Paired *t*-test of students as a whole Post-study were significantly higher than before at the.05 level. The biological literacy and Integrated science process skills in student's special abilities, Sci-math Gifted Classroom vs. normal science students classroom from biology laboratory learning activities to promote the biological literacy of students found that these two groups of students had biological literacy and Integrated science process skills there was a statistically significant difference at the.05 level.

Keywords: Professional Learning Community (PLC), integrated science process skills, biological literacy

บทนำ

สังคมที่พยายามแสวงหาความรู้ ความจริง มิอาจปฏิเสธได้ว่า การวิจัยคือ เครื่องมือที่สำคัญในการค้นหาคำตอบ แสวงหาแนวทางการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ การเรียนการสอนก็เป็นปรากฏการณ์ของสังคมมนุษย์บนพื้นฐานทางสังคมอุดมคติ การทำความเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์ผ่านการเรียนการสอนจึงจำเป็นที่จะต้องนำการวิจัยมาใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนและนำผลวิจัยที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาและพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน แนวคิดของการวิจัยการเรียนการสอนปัจจุบันจึงเน้น การปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอน การนำนวัตกรรมการเรียนการสอนมาสู่ห้องเรียนและสถานศึกษา (ประสาท เนืองเฉลิม, 2560)

การเปลี่ยนแปลงในยุคศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อวิถีชีวิตของคนในสังคม ระบบการศึกษาจึงจำเป็นต้องพัฒนา ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ด้วย โดยต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการปฏิบัติ และการสร้างแรงบันดาลใจไปพร้อมกัน กล่าวคือ จะไม่เป็นเพียงผู้รับอีกต่อไป แต่ผู้เรียนต้องฝึกการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learning) โดยมีครูเป็น “โค้ช” ที่คอยออกแบบการเรียนรู้เพื่อช่วยผู้เรียนให้บรรลุผลได้ ประการสำคัญ คือ ครูในศตวรรษที่ 21 จะตองไม่ตั้งตนเป็น “ผู้รู้” แต่ตองแสวงหาความรูไปพร้อมๆ กันกับผู้เรียนในขณะเดียวกัน ดังนั้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องก้าวข้าม “สาระวิชา” ไปสู่การเรียนรู้ “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ” (21^{st} Century Skills) ซึ่งครูจะเป็นผู้สอนไม่ได้แต่ต้องให้นักเรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูจะออกแบบการเรียนรู้ฝึกฝนให้ตนเองเป็นโค้ช (Coach) และอำนวยความสะดวก สิ่งที่เป็นตัวช่วยของครูในการจัดการเรียนรู้คือชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Professional Learning Communities: PLC) ซึ่งเกิดจากการรวมตัวกันของครูเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์การทาหน้าที่ของครูแต่ละคน (สำนักพัฒนาครูและบุคลากรการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562) จากประสบการณ์ของผู้สอนที่สอนชีววิทยานักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า รายวิชาชีววิทยาเป็นรายวิชาที่ต้องจัดการเรียนรู้ ที่เน้นการทำปฏิบัติการ การศึกษาจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัว เชื่อมโยงความรู้กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดการรู้เรื่องของชีววิทยาอย่างแท้จริงและสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันและการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น แต่ปัญหาคือ ในหลักสูตรการเรียนการสอนหรือ หนังสือเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาไม่ได้กำหนดบทปฏิบัติการที่จำเพาะหรือที่สอดคล้องกับผู้เรียนโดยตรง รวมทั้งไม้ได้แยกบทปฏิบัติการออกเป็นรายวิชาเฉพาะ การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติเป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง ในการปฏิบัติงานและการเรียนรู้ ในการลงมือปฏิบัตินั้นผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้เหตุผล และ การแก้ปัญหา การปฏิบัติคือ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการทดลองและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการปฏิบัติการ (สุทธิดา จำรัส, 2557) ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องมีการกำหนด บทปฏิบัติการร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจ และเข้าใจในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) เป็นสถานศึกษาที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ เพื่อให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้และการสร้างสังคมแห่ง

การเรียนรู้ทางวิชาชีพ คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจการพัฒนากิจกรรมบทปฏิบัติการด้วยกระบวนการ PLC เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) เพื่อเป็นต้นแบบแนวทางการส่งเสริมการเรียนปฏิบัติการชีววิทยาที่นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับสิ่งแวดล้อมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

สมมุติฐานของการวิจัย

1. การพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการชีววิทยาด้วย กระบวนการ PLC ทำให้นักเรียน มีการรู้ด้านชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ Sci-math Gifted และ กลุ่มนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ปกติ มีการรู้ด้านชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการที่แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง ม.4/1, 4/2, 4/4, 4/7 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 140 คน โดยเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ Sci-math Gifted 70 คน และ กลุ่มนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ปกติ 70 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

รูปแบบการวิจัยผู้วิจัยได้ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) และการวิจัยเชิงปริมาณแบบ กึ่งทดลอง (Pre experimental Research) การวิจัยแบบกลุ่มเดียว (One Group Pretest Posttest Design) (สุรวาท ทองบุ, 2550)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ แบบทดสอบการรู้ชีววิทยาและสิ่งแวดล้อม และแบบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย สามารถแยกเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้

1. สร้างแบบทดสอบการรู้ด้าน ชีววิทยาสิ่งแวดล้อมจำนวน 68 ข้อ โดยพิจารณาความครอบคลุมเนื้อหาสาระ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ และจัดทำแผนผังการออกข้อสอบ (Test blue print) เพื่อกระจายการวัดให้ครอบคลุมพุทธิพิสัยตามแนวคิดของ Bloom Revise (2001)

2. หาความตรงของแบบทดสอบโดยการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ (ค่า IOC)

3. ประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้วยแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับคือแบบทดสอบมีความเหมาะสมมากที่สุด (5) เหมาะสมมาก (4) เหมาะสมปานกลาง (3) เหมาะสมน้อย (2) และเหมาะสมน้อยที่สุด (1)

นำคะแนนเฉลี่ยการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญมาให้ค่าน้ำหนักเป็นคะแนนดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2535: 100)

4.51-5.0หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด

3.51-4.50 หมายความว่า เหมาะสมมาก

2.51-3.50 หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง

1.51-2.50 หมายความว่า เหมาะสมน้อย

1.00-1.50 หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมคือถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปถือว่าแบบทดสอบมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้

4. ทดลองใช้แบบทดสอบ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามสูตรของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20)

5. กำหนดช่วงค่าคะแนนของการวัดความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนเป็น 3 ช่วงค่าคะแนนดังนี้

ช่วงคะแนนการแปลความ

1-15 มีการรู้น้อย

16-30 มีการรู้ปานกลาง

31-50 มีการรู้มาก

51-60 มีการรู้มากที่สุด

ข้อคำถาม ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบการรู้ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม จำนวน 68 ข้อ พบว่า ข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.8 มีจำนวน 60 ข้อ และข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกที่มีค่า 0.361 ขึ้นไป มีจำนวน 60 ข้อ แสดงว่าแบบทดสอบวัดความรู้มีค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ จำนวน 60 ข้อ การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบตามสูตรของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20) พบว่าแบบทดสอบ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.957 ซึ่งมากกว่า.80 สามารถนำไปใช้ได้

6. หาคุณภาพแบบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สร้างโดย รศ.ดร.ไพฑูรย์ สุขศรีงามโดยยึดกรอบความคิดของสมาคมส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของอเมริกา (AAAS) แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ (นิดา กิจจินดาโอภาส, 2552: 94)

การตรวจให้คะแนนแต่ละข้อมีเกณฑ์ดังนี้

ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน

ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

7. หาคุณภาพของเครื่องมือโดยนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้น ม.4 จำนวน 35 คน ตรวจสอบอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ พบว่า ข้อคำถามทุกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกที่มีค่า 0.361 ขึ้นไป เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ พบว่าทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกมากกว่าค่า 0.361 แสดงว่าสามารถนำไปเก็บข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน 30 ข้อ หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยใช้สูตร Kuder-Richardson (KR-20) โดยจะต้องมีค่าความเชื่อมั่น.80 ขึ้นไป พบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสำหรับปฏิบัติการชีววิทยา มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .97 แสดงว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับปฏิบัติการชีววิทยาสิ่งแวดล้อมมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1

1. จัดประชุม ครูที่ร่วมโครงการ ที่สอนในรายวิชาชีววิทยา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อวางแผนการสอน การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ ร่วมกัน

2. เรียนเชิญคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ สาขาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา มาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการ ประชุม ทำกิจกรรม PLC พัฒนาบทปฏิบัติการทางชีววิทยา และร่วมกิจกรรมการเปิดชั้นเรียน

3. ให้นักเรียน ทำแบบทดสอบวัดการรู้ชีววิทยา และแบบวัดทักษะกระบวนการทางทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ก่อนเรียน

4. ครูผู้ร่วมโครงการ ร่วมกันออกแบบกิจกรรมการเรียน พัฒนาบทปฏิบัติการทางชีววิทยาในหน่วยการเรียนรู้ที่คิดว่าเหมาะสมกับนักเรียน กำหนดสิ่งที่นักเรียนจะได้เรียนรู้ และเป้าหมายที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน

5. เปิดชั้นเรียน และทดลองใช้ บทปฏิบัติการทางชีววิทยาในหน่วยการเรียนที่กำหนดไว้ร่วมกัน ในชั้นเรียน โดย มีครูผู้ร่วมโครงการ คณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ ร่วมสังเกต ในชั้นเรียน

6. ประชุม อภิปรายหลังจากการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยให้ความสำคัญกับสิ่งที่สังเกตนักเรียน และผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนที่คาดการณ์ไว้เป็นรูปธรรมมากขึ้นหรือไม่

ระยะที่ 2

1.ผลการสังเกตและผลจากการประชุมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ นำมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ และ นำมาออกแบบบทปฏิบัติการชีววิทยาครั้งที่ 2 เพื่อปรับปรุงออกแบบบทปฏิบัติการและกิจกรรมการเรียนใหม่

2. เปิดชั้นเรียน และทดลอง ใช้บทปฏิบัติการชีววิทยาครั้งที่ 2 จากการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ โดย มีครูผู้ร่วมโครงการ คณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ ร่วมสังเกต ในชั้นเรียน

3. ประชุม PLC อภิปรายหลังจากการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยให้ความสำคัญกับสิ่งที่สังเกตนักเรียน และผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนที่คาดการณ์ไว้เป็นรูปธรรมมากขึ้นหรือไม่

ระยะที่ 3

1. นำผลการสังเกตและผลจากการประชุม ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ นำมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ และ นำมาออกแบบบทปฏิบัติการชีววิทยาครั้งที่ 3 เพื่อปรับปรุงออกแบบบทปฏิบัติการและกิจกรรมการเรียนใหม่

2. เปิดชั้นเรียน และทดลอง บทปฏิบัติการชีววิทยาครั้งที่ 3 จากการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ ในชั้นเรียน

3. จัดประชุม อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้หลังจากการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดการรู้ชีววิทยา และแบบทดสอบวัดทักษะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ หลังจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 ครั้ง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ สถิติค่าเฉลี่ย

สถิติส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ และสถิติทดสอบผลและสมมติฐาน ได้แก่ สถิติ *t*-test (Dependent) และ F-test One way-ANOVA

ผลการวิจัย

1. ผลการประชุม PLC เพื่อออกแบบทปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยา สามารถกำหนด บทปฏิบัติการชีววิทยาที่สำคัญ ได้ทั้งหมด 9 บทปฏิบัติการ ประกอบด้วย 1. ปฏิบัติการกล้องจุลทรรศน์ 2. ปฏิบัติการลักษณะเซลล์สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม 3. ปฏิบัติการ การแบ่งเซลล์แบบ Mitosis 4. ปฏิบัติการ Dichotomous Key 5. ปฏิบัติการ การจำแนก สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม 6. ปฏิบัติการ ความหลากชนิดของพืชและพฤกษศาสตร์พื้นบ้านของพืชป่าเต็งรัง 7. ปฏิบัติการ Frog and Fish Anatomy 8. ปฏิบัติการ การทดสอบสารอาหารและวิตามินซี และ 9. ปฏิบัติการ โครงสร้างหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดสอบวัดการรู้ด้านชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนในโดยรวม จากการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยา โดยใช้ Paired *t*-test พบว่าก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.90 และผลการทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 24.1 แสดงว่า นักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยา มีการรู้ด้านชีววิทยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดสอบวัดการรู้ด้านชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนในโดยรวม โดยใช้ Paired *t*-test (*t*-test: Dependent)

การรู้ด้านชีววิทยา	ก่อนเรียน (N=60)		หลังเรียน (N=60)		*t*	P
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
การรู้ด้านชีววิทยา (n=140)	17.90	9.74	24.1	8.36	-11.796	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียน ในภาพรวม จากการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยาโดยใช้ Paired t-test พบว่าก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.65 และผลการทดสอบหลังเรียนในนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 14.24 แสดงว่า นักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยา มี ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนในโดยรวม โดยใช้ Paired *t*-test (*t*-test: Dependent)

รายการประเมิน	ก่อนเรียน (N=60)		หลังเรียน (N=60)		t	P
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (n=140)	7.65	4.51	14.24	4.07	-30.259	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการรู้ด้านชีววิทยา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนห้องเรียนพิเศษ Sci-math Gifted กับห้องเรียนปกติ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการรู้ด้านชีววิทยาโดยใช้แบบทดสอบวัดการรู้ชีววิทยาสำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนพิเศษ Sci-math Gifted กับห้องเรียนปกติ พบว่านักเรียนทั้งสองระดับ มีการรู้ด้านชีววิทยาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนเรียนห้องเรียนพิเศษ Sci-math Gifted มีการรู้ระดับปานกลาง ส่วนห้องเรียนปกติมีการรู้ระดับน้อย ดังตาราง 3

ตาราง 3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการรู้ด้านชีววิทยาก่อนเรียนของนักเรียนห้องเรียนพิเศษ Sci-math Gifted กับห้องเรียนปกติ โดยใช้ Independent sample *t*-test

ด้าน	Gifted		ระดับการรู้	Normal		ระดับการรู้	*t*	P
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.			
การรู้ (n=70)	30.6857	9.38	ปานกลาง	20.97	7.45	น้อย	5.710	.000*

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของการรู้ด้านชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนห้องเรียนพิเศษ Sci-math Gifted กับห้องเรียนปกติ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยา ของนักเรียน โดยใช้ F-test One way-ANOVA พบว่า นักเรียนมีการรู้ด้านชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของการรู้ด้านชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนห้องเรียนพิเศษ Sci-math Gifted กับห้องเรียนปกติจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยาของนักเรียน โดยใช้ F-test One way-ANOVA

ด้าน	กลุ่ม	จำนวน (n)	One-way ANOVA			
			$\bar{X}$	S.D.	F	Sig.
การรู้	Gifted	70	41.07	5.68	2004.4	.000*
	Normal	70	28.58	5.43		
ทักษะ	Gifted	70	23.67	2.36	199.28	.000*
	Normal	70	17.43	2.84		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1.ผลการประชุม PLC เพื่อ สร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ของคณะผู้วิจัยและครูผู้สอนชีววิทยาในระดับสายชั้น ทำให้สามารถกำหนด บทปฏิบัติการชีววิทยาที่สำคัญสำหรับการส่งเสริม การรู้ชีววิทยาและทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ได้ทั้งหมด 9 บทปฏิบัติการ ประกอบด้วย 1. ปฏิบัติการกล้องจุลทรรศน์ 2. ปฏิบัติการลักษณะเซลล์สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม 3. ปฏิบัติการ การแบ่งเซลล์แบบ Mitosis 4. ปฏิบัติการ Dichotomous Key 5. ปฏิบัติการ การจำแนก สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม 6. ปฏิบัติการ ความหลากชนิดของพืชและพฤกษศาสตร์พื้นบ้านของพืชป่าเต็งรัง 7. ปฏิบัติการ Frog and Fish Anatomy 8. ปฏิบัติการ การทดสอบสารอาหารและวิตามินซี และ 9. ปฏิบัติการโครงสร้างหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม แสดงว่ากระบวนการ PLC เพื่อสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูผู้สอน ทำให้เกิดกระบวนการร่วมมือ ร่วมคิด ร่วมทำ ในการวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังเช่น การศึกษาของ (กุลธิดา ทุ่งคาใน, 2561) พบว่า นักศึกษาเห็นด้วยในทุกด้าน ต่อกระบวนการเรียนรู้ของ PLC ในบริบทของคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา แสดงว่า กระบวนการ PLC ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลการวิเคราะห์สภาพการดำเนินงานของกระบวนการเรียนรู้ของ PLC โดยรวมอยู่ในระดับสูงทั้ง 4 ด้านคือ การทำงานร่วมกัน โครงสร้างการสนับสนุน วิสัยทัศน์และการพัฒนาวิชาชีพ แนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของ PLC อย่างมีประสิทธิภาพในบริบทของคณะครุศาสตร์ ดังนั้น การพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จึงใช้กระบวนการ PLC โดยความร่วมมือของครู ในการทำงานร่วมกัน การพัฒนาทางวิชาชีพร่วมกัน และส่งเสริมสนับสนุน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บทปฏิบัติการชีววิทยาร่วมกัน ซึ่ง 9 บทปฏิบัติการนี้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนและมาตรฐาน ตัวชี้วัดของ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง 2560 ของกระทรวงศึกษาธิการ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นการทำปฏิบัติการทางชีววิทยาควบคู่กับ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื้อหาของรายวิชา เป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน การสร้างความเข้าใจและช่วยส่งเสริมการรู้ด้านชีววิทยาอย่างแท้จริง รวมทั้งส่งเสริมการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน (Selcuk Doğan & Alyson Adams, 2018) การมีส่วนร่วมใน PLC ส่งผลให้มีการปรับปรุงการปฏิบัติของครูและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้ กระบวนการ PLC วางแผนร่วมกันของครูช่วยให้ครูพัฒนาความรู้เนื้อหาวิธีการสอน pedagogical content knowledge (PCK) ได้ (Minken, Z., Macalalag, A., Clarke, A., Marco-Bujosa, L., & Rulli, C. 2021). กล่าวถึงความท้าทายด้านการสอนที่ครูต้องเผชิญในการผสมผสานองค์ประกอบของประเด็นทางสังคมศาสตร์ socio scientific issues (SSI) เมื่อวางแผนบทเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะวางแผนและสอนบทเรียน SSI ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูต้องพัฒนาความรู้ด้านเนื้อหาการสอน pedagogical content knowledge (PCK) สำหรับองค์ประกอบการเปิดออกของ SSI เช่น การระบุปัญหาที่เป็นที่ถกเถียงและเกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียน ใช้ความสงสัยทางวิทยาศาสตร์ที่สะท้อนความคิด และการประเมินมุมมองที่หลากหลาย จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในแผนการสอนจากครู 29 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวิทยาศาสตร์และระดับมัธยมศึกษา การประชุมเชิงปฏิบัติการแบบเข้มข้น 3 ครั้ง ในช่วงระยะเวลาห้าเดือน ครูทำงานเป็นกลุ่มและกับที่ปรึกษาเพื่อออกแบบและนำบทเรียน SSI ไปใช้ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าครูแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงในเชิงบวกในองค์ประกอบ SSI ทั้งหมดตลอดหลักสูตรการประชุมเชิงปฏิบัติการ อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์เชิงลึกเผยให้เห็นว่าครูพยายามสร้างสมดุลด้านสังคมและวิทยาศาสตร์ การศึกษานี้ช่วยหาโปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพ ที่สามารถปลูกฝัง PCK ในแผนการสอน SSI ของครู เพื่อสนับสนุนในการวางแผนและดำเนินการบทเรียน SSI ได้ดียิ่งขึ้น

2. ผลวิเคราะห์การทดสอบวัดการรู้ด้านชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโดยรวมทั้งหมด ก่อนเรียนและหลังเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยา พบว่าผลการทดสอบการรู้ด้านชีววิทยา ก่อนเรียน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ย 17.90 และผลการทดสอบหลังเรียนในนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 24.17 แสดงว่านักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยา มีการรู้ด้านชีววิทยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะเห็นได้ว่า การพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยาของนักเรียน เป็นแนวทางหนึ่งที่ส่งเสริมการรู้ด้านชีววิทยาของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ การส่งเสริมการรู้ ครูจึงควรแสวงหาแนวทางที่หลากหลายในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ดังเช่น (Lasisi Ajay. 2015) ได้ศึกษาวิธีที่นักเรียนมัธยมหญิงชาวไนจีเรีย ได้รับการสอนให้ปรับใช้ การรู้หนังสือหลายรูปแบบที่สำคัญ เพื่อการวิเคราะห์ว่ามีการใช้รูปแบบต่าง ๆ มากมายเพื่อแทนความหมายในหนังสือเรียนอย่างไร ข้อมูลถูกรวบรวมจากหลายด้าน รวมถึงการสัมภาษณ์นักเรียน การสังเกต วิดีโอในชั้นเรียน การโพสต์บนโซเชียลมีเดีย และสิ่งประดิษฐ์

จากความรู้ของนักเรียน เพื่อวิเคราะห์ว่าพวกเขาสะท้อนและวิจารณ์ประสบการณ์ภายในส่วนตัวของพวกเขา โดยผ่านการเรียนจากหลักสูตรภาษาอังกฤษอย่างไร ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าครูและนักเรียนร่วมกันสร้างความเป็นไปได้สำหรับผู้เรียนในการวิพากษ์วิจารณ์ การผลิตทางสังคมของเพศสภาพและต่อต้านการปฏิบัติเชิงโครงสร้างที่ลดทอนเสียงเรียกร้องและ การรู้ของพวกเขา ผลการวิจัยยังชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นที่ครูสอนภาษาอังกฤษในประเทศไนจีเรียต้องออกกฎสอนการรู้ที่สำคัญอย่างต่อเนื่องและหลายรูปแบบ ตามความสนใจของนักเรียนในการส่งเสริมสิทธิ์เสรีภาพและการเปลี่ยนแปลง ในสถานการณ์ปัจจุบัน ที่มีการแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ไปทั่วโลก ทำให้เกิดผลกระทบต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และส่งผลกระทบต่อการรู้ ของนักเรียน ครูจึงต้องมีวิธีการที่หลากหลาย มีเครื่องมือ แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายสำหรับการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน (Eurydice Bauer, Guofang Li, Aria Razfar. 2021) การรู้หนังสือ ไม่ใช่เรื่องแปลกที่จะพบคำนำหน้า “multi-” เรามีหลากหลายความรู้หลากหลายรูปแบบ หลากหลายมุมมอง และการวิเคราะห์หลายแง่มุม การศึกษาในห้องเรียน 74 รายการเพื่อระบุและสำรวจว่า นักการศึกษารายงานการเรียนรู้ของนักเรียนที่พูดได้สองภาษาอย่างไร เป็นลักษณะที่พวกเขามีส่วนร่วมในการปฏิบัติ มีองค์ประกอบหลายรูปแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วิธีที่ครูจัดเตรียมแหล่งข้อมูล เพื่อสนับสนุนการพัฒนาอัตลักษณ์ของนักเรียนที่พูดได้สองภาษา ช่วยเสริมความเข้าใจในภาษาของพวกเขา และสนับสนุนการมีส่วนร่วมกับเนื้อหา ข้อเสนอแนะการเปลี่ยนแปลงในการที่ครูเข้าใจการรู้หนังสือของนักเรียนมีหลายองค์ประกอบ เช่น หลักสูตร การจัดตารางเวลา การประเมิน และการสอน หรือตัวอย่าง การใช้วิดีโอหลายรูปแบบที่เน้นความสำคัญของการให้วัคซีนแก่เด็กอย่างไร จากตัวอย่างที่เกี่ยวข้องในปัจจุบันนี้ เมื่อพิจารณาจากการระบาดใหญ่ของ COVID-19 ที่กำลังดำเนินอยู่ พวกเขาไม่ได้พิจารณา การใช้เหตุผล เพียงการจ่ายวัคซีนที่มีหลายรูปแบบและวิธีที่ต่าง ๆ เท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงรูปแบบที่นักเรียนใช้ได้บางส่วน หรือที่เกิดการละเลย ดังนั้นคุณค่าของการจัดหาเครื่องมือให้นักเรียนในการตีความรูปแบบต่าง ๆ และสร้างข้อโต้แย้งที่สอดคล้องกัน จึงเป็นเรื่องสำคัญ (Ratna Rintaningrum, 2009) การรู้หนังสือกลายเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศเพราะการรู้หนังสือ เป็นพื้นฐานของความสำเร็จตามหน้าที่ในโรงเรียนและในชีวิตในตลาดโลก การรู้หนังสือเป็นที่ต้องการอย่างมากเพื่อที่ผู้คนสามารถมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในสังคมที่ใหญ่ขึ้นและกิจกรรมในระดับสากล ต่าง ๆ เช่น การประชุมนานาชาติ การแลกเปลี่ยนงานวิจัย เข้าร่วมการวิจัย และธุรกิจ การรู้หนังสือไม่เพียงแต่มีส่วนทำให้เป็นส่วนตัวเท่านั้น แต่การรู้หนังสือก็นำไปสู่ความสำเร็จในโรงเรียนและในชีวิตด้วย

การใช้บทปฏิบัติการบทปฏิบัติการทางด้านชีววิทยา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ ก็มีส่วนช่วยเสริมบรรยากาศของการเรียน การทำกิจกรรมร่วมกันของนักเรียน ดังเช่น (Sarah Knapp. 2016). การเรียนรู้จากห้องปฏิบัติการถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของการศึกษาระดับปริญญาตรีมากขึ้นเรื่อย ๆ ในปัจจุบันมีความพยายามที่จะสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพภายในหลักสูตร การตอบสนองของนักเรียนต่อกระบวนทัศน์การเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการนั้นโดยทั่วไปแล้วเป็นไปในทางบวก (G.W.T.C. Kandamby. 2019). ประสิทธิผลของห้องปฏิบัติการเชิงปฏิบัติเพื่อการ

เรียนรู้ของนักเรียน การเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรม ส่วนใหญ่ประกอบด้วยการปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการเพื่อแสดงให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้ทฤษฎีในทางปฏิบัติ นักเรียนสามารถทำงานเป็นทีมได้โดยทำตามคำแนะนำ และค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมในตอนท้ายผ่านอินเทอร์เน็ต ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น และพบว่า กระบวนการที่ตั้งไว้ล่วงหน้ามีประสิทธิภาพบางส่วนและจำเป็นต้องปรับปรุงการเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและการคำนวณเพื่อให้กระบวนการประสบความสำเร็จ อย่างไรก็ตาม การกำหนดสภาพแวดล้อมและกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการครูต้องคำนึงถึงลักษณะความต้องการผู้เรียน ความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์และกิจกรรม วิธีการเรียนรู้ของนักเรียนที่จะทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมและต้องสร้างความเข้าใจ ข้อตกลงในการทำปฏิบัติการกับนักเรียนก่อนการลงมือปฏิบัติจริง (Chin-Chung Tsai. 2010) มีการสำรวจนักเรียนมัธยมต้นและครูวิทยาศาสตร์มากกว่า 1,000 คนในไต้หวัน นักเรียนแสดงความไม่พอใจกับวิธีการทำกิจกรรมในห้องปฏิบัติการมากกว่าครู พวกเขาต้องการสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการที่มีความเหนียวแน่นของนักเรียนเป็นปลายเปิด มีการบูรณาการที่ชัดเจนตามกฎเกณฑ์ มากกว่าที่ครูคาดหวังหรือต้องการ อย่างไรก็ตาม ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแสดงความพึงพอใจต่ออุปกรณ์และสภาพแวดล้อมทางวัสดุที่ดีกว่าสำหรับงานในห้องปฏิบัติการมากกว่านักเรียน ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ติดตามผลกับครูที่เข้าร่วมแนะนำว่า มุมมองทางเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อาจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดความแตกต่างในการรับรู้ระหว่างนักเรียนและครูเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ และ (David Henderson, Darrell Fisher, Barry Fraser. 2000) ได้ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมระหว่างบุคคลของครูชีววิทยากับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการกับทัศนคติ ความสำเร็จ และผลการปฏิบัติงาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 489 คนจาก 28 ชั้นเรียน ที่เรียนชีววิทยาระดับสูงใน 8 โรงเรียน ในรัฐแทสเมเนีย ประเทศออสเตรเลีย ได้ทำแบบสอบถามเกี่ยวกับการโต้ตอบกับครู Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) และรายการสิ่งแวดล้อมห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) การวิเคราะห์ทางสถิติสนับสนุนความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของการโต้ตอบกับครู QTI และ สิ่งแวดล้อมห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ SLEI เมื่อใช้กับนักเรียนชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมของครูและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการกับผลลัพธ์ของนักเรียน ซึ่งรวมถึงการมีส่วนร่วมที่ไม่ซ้ำกัน ความสัมพันธ์กับการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้นั้นมีความสัมพันธ์ที่แข็งแกร่ง สำหรับผลลัพธ์ด้านทัศนคติมีมากกว่าผลลัพธ์ของทักษะ ความรู้ความเข้าใจหรือทักษะเชิงปฏิบัติ มีความคล้ายคลึงกัน

3. ผลการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ก่อนเรียน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ย 7.65 อยู่ในระดับน้อย และผลการทดสอบหลังเรียนในนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 14.24 อยู่ในระดับปานกลาง แสดงว่า นักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยา มี ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ (ภารดี กล่อมดี. 2561) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้

ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยเน้นให้นักเรียนลงมือ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เท่ากับ 20.10 (S.D. = 3.85) คิดเป็นร้อยละ 62.81 หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เท่ากับ 21.35 (S.D. = 4.42) คิดเป็นร้อยละ 66.72 และ (วรันญา วิรัสสะ, วันวิสาข์ ลิจ้วน และประสิทธิ์ ปุระชาติ, 2562) การศึกษาหาความสัมพันธ์ของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1ในจังหวัดสิงห์บุรี ที่พบว่า นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5 จังหวัด สิงห์บุรี มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในระดับปานกลาง เพศและขนาดโรงเรียนต่างกัน มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 การพัฒนาทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นสำหรับนักเรียนในการเชื่อมโยงไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEM Education ซึ่งต้องอาศัยการบูรณาการของสหวิชา ดังเช่นการศึกษาของ (Sinan ÇINAR, Nimet PIRASA, Neslihan UZUN, Sümeyye ERENLER. 2016) ในประเทศตุรกีและประเทศอื่น ๆ สาขาวิชาในหลักสูตรเน้นแนวทางสหวิทยาการภายใต้หัวข้อ การศึกษา STEM เป็นหนึ่งในแนวทางเหล่านี้ ปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่การศึกษา STEM ต้องเผชิญคือ การขาดแคลนโปรแกรมวิชาชีพที่จะช่วยแนะนำครูเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสาขาวิชาของ STEM และวิธีการสอนในชั้นเรียน การศึกษานี้ดำเนินการเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในมุมมองของครูฝึกสอนวิทยาศาสตร์ 32 คน หลังจาก ได้รับการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์แบบสหวิทยาการ STEM ในคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย Recep Tayyip Erdogan ระหว่างภาคเรียนฤดูใบไม้ร่วงในปีการศึกษา 2558-2559 ในขอบเขตของการศึกษานี้ ครูฝึกสอนสอนวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการศึกษาตามแนวทาง STEM แบบสหวิทยาการ โดยเก็บข้อมูลก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบ เก็บรวบรวมโดยใช้แบบสำรวจ STEM-WAT และ STEM กับผู้เข้าร่วม และนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์เชิงพรรณนา ผลหลังการทดสอบ ผู้เข้าร่วมสามารถเชื่อมโยงการศึกษาวิทยาศาสตร์กับสาขาวิชาต่าง ๆ แบบ STEM ได้ แม้ว่าจำนวนสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติจะลดลง แต่ก็มีการรายงานจำนวนความสัมพันธ์กับสาขาวิชาบางสาขา เช่น คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมที่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ก่อนการศึกษา STEM ครูกำลังคิดเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ธรรมชาติไปจนถึงวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนในอนาคต หลังการศึกษา STEM พวกเขาสามารถรายงานถึงการสอนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ได้

4. ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของการรู้ด้านชีววิทยา และทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนห้องเรียนพิเศษ Sci-math Gifted กับห้องเรียนปกติ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการพัฒนากิจกรรมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมการรู้ชีววิทยา ของนักเรียน โดยใช้ F-test One way-ANOVA พบว่า นักเรียน 2 กลุ่มนี้ มีการรู้ด้านชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ในห้องเรียนพิเศษ Sci-math Gifted มีความสามารถในการเรียนรู้ การรับรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่แตกต่างกันกับ นักเรียนปกติ โดย (ณฐกรณ์ ดำชะอม 2560) ได้กล่าวว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษคือผู้ที่มีความสามารถโดดเด่นในด้านหนึ่งหรือหลายด้านในด้านสติปัญญาความสามารถทางวิชาการมีความคิดอ่านลึกซึ้งสุขุมรู้จักแก้ปัญหารู้จักยืดหยุ่นมีความคิดสร้างสรรค์ไม่ว่าจะเป็นด้านการใช้ภาษาการเป็นผู้นำการสร้างงานทางทัศนศิลป์และศิลปะการแสดงความสามารถด้านดนตรีความสามารถทางกีฬาเมื่อเปรียบเทียบกับเด็กอื่นที่มีอายุระดับเดียวกันสภาพแวดล้อมหรือประสบการณ์เดียวกัน (นิลาวัลย์ ง้าวกาเขียว, สุวิมล ติรกานันท์, กมลทิพย์ ศรีหาเศษ, 2564) การเปรียบเทียบลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างนักเรียนห้องเรียนปกติและนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 ของประเทศไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในห้องเรียนปกติ จำนวน 397 คน และนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 375 คน พบว่า ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนห้องเรียนปกติ มีตัวแปรเพียง 3 ตัว ที่มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 50 ประกอบด้วย ความขยันหมั่นเพียร ความสนใจเฉพาะด้านและความจำดี ส่วนในกลุ่มของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ มีตัวแปร 14 ตัว ที่มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 50 ประกอบด้วย การคิดอย่างรวดเร็ว การคิดอย่างถูกต้อง การทำงานอย่างเป็นระบบ การทำงานแบบยืดหยุ่น ความสามารถในการสื่อสารที่ดี ความรู้สึกอ่อนไหวของตนเองและเข้าใจความรู้สึกนึกคิดของผู้อื่น บทบาทในการทำงานกลุ่ม ความต้องการแสวงหาเพื่อน ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี การรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติต่อการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา ส่วนความคิดสร้างสรรค์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 50.00 เท่ากัน ดังนั้น ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนในภาพรวม มีความแตกต่างกันระหว่างนักเรียนห้องเรียนปกติและนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือการใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน กับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับ Treatment ที่แตกต่างกัน ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน ก็ทำให้เห็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการพัฒนาพฤติกรรม ด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ที่ดีขึ้นของนักเรียนที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

1. กระบวนการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) สามารถปรับประยุกต์ ใช้ได้กับการออกแบบ และวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอน ในทุกรายวิชา และการจัดกิจกรรม โดยใช้บทปฏิบัติการทางชีววิทยา สามารถกระตุ้น ส่งเสริมการรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้

เอกสารอ้างอิง

กุลธิดา ทุ่งคาใน. (2561). Learning Process Development of Professional Learning Community (PLC) in Context of Faculty of Education, Bansomdej chaopaya Rajabhat University. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี, 12*(1).

ณฐกรณ์ ดำชะอม. (2560). *การบริหารจัดการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.* วิทยานิพนธ์. หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา. มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ.

นิดา กิจจินดาโอภาส. (2552). *ผลการเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญากับการสอนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* วิทยานิพนธ์. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.

นิลาวัลย์ ง้าวกาเขียว, สุวิมล ติรกานันท์, กมลทิพย์ ศรีหาเศษ. (2564). การเปรียบเทียบลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างนักเรียนห้องเรียนปกติและนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2. *วารสารสหวิทยาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 4*(1), 225-241.

บุญชม ศรีสะอาด. (2535). *การวิจัยเบื้องต้น.* พิมพ์ครั้งที่ 2. สุวีริยาสาส์น. กรุงเทพฯ.

ประสาท เนืองเฉลิม. (2560*). วิจัยการเรียนการสอน.* สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

ภารดี กล่อมดี. (2561). *ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E). Veridian E-Journal, Silpakorn University. ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ, 11*(1), 2004-2020.

วรันญา วิรัสสะ, วันวิสาข์ ลิจ้วน และประสิทธิ์ ปุระชาติ. (2562). การศึกษาหาความสัมพันธ์ของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1ในจังหวัดสิงห์บุรี สังกัดโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยปทุมธานี, 11*(2).

สำนักพัฒนาครูและบุคลากรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562). *คู่มือประกอบการอบรม การขับเคลื่อนกระบวนการ PLC (Professional Learning Community) "ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ" สู่สถานศึกษา.* สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ.

สุทธิดา จำรัส. (2557). *เอกสารการสอนวิทยาศาสตร์ 1.* ภาควิชาหลักสูตร การสอนและการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. สืบค้นเมื่อ 17 กันยายน 2564 จาก: https://www.researchgate.net/profile/Suthida-Chamrat/publication/.

สุรวาท ทองบุ. (2550). *การวิจัยทางการศึกษา.* คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. มหาสารคาม.

Ajay, L. (2015). Critical Multimodal Literacy: How Nigerian Female Students Critique Texts and Reconstruct Unequal Social Structures*. Journal of Literacy Research*, *47*(2), 216-244.

Bauer, E., Li, G., and Razfar, A. (2021). Editorial Introduction: Considering the Preponderance of "Multi-" in Literacy Education*. Journal of Literacy Research*, *53* (2), 147-148.

Doğan, S., & Adams, A. (2018). Effect of professional learning communities on teachers and students: reporting updated results and raising questions about research design*. International Journal of Research, Policy and Practice. 29*(4), 634-659.

Henderson, D., Fisher, D. and Fraser, B. (2000). Interpersonal Behavior, Laboratory Learning Environments, and Student Outcomes in Senior Biology Classes*. Journal of Research and Science Teaching*. *37*(1), 26-43.

Kandamby, G. W. T. C. (2019). Effectiveness of laboratory practical for Students' Learning. *International Journal for Innovation Education and Research. 7*(3): 222-236.

Knapp, S. (2016). Laboratory Learning in a Research Methods Course: Successes and Challenges*. SAGE Journals. SAGE Open*. First Published March 18 2016: pp.1-8. DOI: 10.1177/2158244016636180.

Minken, Z., Macalalag, A., Clarke, A., Marco-Bujosa, L., & Rulli, C. (2021). Development of teachers' pedagogical content knowledge during lesson planning of socioscientific issues*. International Journal of Technology in Education (IJTE), 4*(2), 113-165.

Rintaningrum, R. (2009). *LITERACY: ITS IMPORTANCE AND CHANGES IN THE CONCEPT AND DEFINITION. TEFLIN Journal, 20*(1), (2009). Online. Access by: https://www.researchgate.net/. Date. 09 June 2021.

Sinan ÇINAR, Nimet PIRASA, Neslihan UZUN, Sümeyye ERENLER. (2016). The Effect of Stem Education on Pre-Service Science Teachers' Perception of Interdisciplinary *Education. Journal of Turkish Science Education. July 2016, 13*(Special Issue), pp.118-142. http://www.tused.org. doi: 10.12973/tused.10175a).

Tsai, C. C. (2010). Taiwanese science students' and teachers' perceptions of the laboratory learning environments: Exploring epistemological gaps. *International Journal of Science Education*, *25*(7), 847-860.