แบบขอส่งเอกสารการเผยแพร่บทความวิจัยเพื่อใช้สำหรับการเสนอขอจบการศึกษา
ระดับบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

วันที่ 2 เดือน กันยายน พ.ศ. 2567

ชื่อ- นามสกุล (~~นาย~~/นาง/~~นางสาว~~) สิริรอม ศรยอดดัน รหัสประจำตัว 6405480102

นักศึกษา ☑ หลักสูตรมหาบัณฑิต ☐ หลักสูตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

เป็นนักศึกษา ☑ ภาคปกติ ☐ ภาคพิเศษ ☐ แบบเต็มเวลา เข้าศึกษาภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 1 บ้านเลขที่ 129 หมู่ 1 ตำบล ศรีพราน อำเภอ แสวงหา จังหวัด อ่างทอง

รหัสไปรษณีย์ 14150 แฟกซ์ อีเมล์ samruay.lai@vru.ac.th หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 086-8839859

มีความประสงค์ขอเสนอส่ง ○ บทความวิทยานิพนธ์ ○ บทความการค้นคว้าอิสระ ที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

☑ **ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ**

ชื่อเรื่องบทความ ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดทักษะตามศตวรรษที่ 21 ต่อการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ภาษาอังกฤษ EFFECT OF USING PROJECT - BASED LEARNING MANAGEMENT WITH STEM EDUCATION AFFECTING ACADEMIC ACHIEVEMENT AND CREATIVE THINKING OF SCIENCE SUBJECTS OF GRADE 6 STUDENTS

ชื่อวารสาร การสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม ○ ระดับนานาชาติ ○ ระดับชาติ

วารสารอยู่ในฐาน 2 ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 เดือน พ.ค. - ส.ค. พ.ศ. 2567 หน้าที่ 151 - 166

☐ **นำเสนอในที่ประชุมทางวิชาการที่มีรายงานการประชุมฉบับสมบูรณ์ (Proceedings) (เป็นรวมเล่มบทความฉบับเต็มไม่ใช่บทคัดย่อ)**

ชื่อเรื่องบทความ .....

.....

ภาษาอังกฤษ .....

.....

ชื่องานประชุมทางวิชาการ .....

วัน/เดือน/ปี ที่จัดประชุม ..... หน่วยงานที่จัดประชุม .....

สถานที่ประชุม ..... ประเทศ .....

เป็นการประชุมทางวิชาการ ○ ระดับนานาชาติ ○ ระดับชาติ ○ อื่นๆ .....

การนำเสนอ ○ แบบบรรยาย (Oral Presentation) ○ แบบโปสเตอร์ (Poster Presentation)

การเผยแพร่ในรูปแบบอื่นๆ .....

.....

.....

.....

.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ได้ดำเนินการตามข้อความข้างต้นและเอกสารแนบได้รับการตรวจสอบถูกต้อง และเป็นจริงทุกประการแล้ว หากผลงานของข้าพเจ้าไม่เป็นไปตามข้อความข้างต้น ข้าพเจ้ายินดีรับผิดชอบและให้เป็นไปตามกระบวนการของมหาวิทยาลัย

ข้าพเจ้าขอรับรับรอง

ลงชื่อ .....

(นางสิริรอม ศรยอดดัน)

นักศึกษา

วันที่ 2 เดือน ก.ย. พ.ศ. 2567

โปรดพลิก ⇨

คำรับรอง

ขอรับรองว่า (~~นาย~~/นาง/~~นางสาว~~) สำรอม สายตาลับ ได้เผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ ตามรายละเอียดที่ระบุข้างต้นเรียบร้อยแล้ว และข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้ตรวจสอบความถูกต้องของผลงานและเอกสารการเผยแพร่เรียบร้อยแล้ว

ลงชื่อ .....
(รศ. ดร. เมษา นวลศรี)
ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ
วันที่ 2 เดือน กันยายน พ.ศ. 2567

ลงชื่อ .....
(ผศ. ดร. ฉัตรชัย ด่อนไธยน)
ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร
วันที่ 2 เดือน กันยายน พ.ศ. 2567

ให้นักศึกษาแนบเอกสารตามประเภทการเผยแพร่บทความวิจัยให้ครบถ้วน แล้วนำเอกสารส่งที่บัณฑิตวิทยาลัย

ประเภทตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

กรณีที่นักศึกษาใช้บทความในวารสารทางวิชาการฉบับสมบูรณ์

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. ✓ แบบเสนอขอรับการส่งเอกสารการตีพิมพ์ (มรว.บ. 11)
2. ✓ สำเนาหน้าปก (พร้อมสำเนา 1 ชุด)
3. ✓ สำเนาหน้ากองบรรณาธิการ (พร้อมสำเนา 1 ชุด)
4. ✓ สำเนาสารบัญ (พร้อมสำเนา 1 ชุด)
5. ✓ หนังสือตอบรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ (**ตัวจริง** พร้อมสำเนา 1 ชุด)
6. ✓ สำเนาบทความฉบับสมบูรณ์ (พร้อมสำเนา 1 ชุด)
7. ผลงานวิจัยที่ได้ลงตีพิมพ์เผยแพร่ (เล่มจริง หรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์)

✓	ครบ		ไม่ครบ

กรณีที่นักศึกษาใช้เอกสารการตอบรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. แบบเสนอขอรับการส่งเอกสารการตีพิมพ์ (มรว.บ. 11)
2. สำเนาหน้าปก (พร้อมสำเนา 1 ชุด)
3. สำเนาหน้ากองบรรณาธิการ (พร้อมสำเนา 1 ชุด)
4. สำเนาสารบัญ (พร้อมสำเนา 1 ชุด)
5. หนังสือตอบรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ (**ตัวจริง** พร้อมสำเนา 1 ชุด)
6. สำเนาบทความที่ได้รับการตอบรับ (พร้อมสำเนา 1 ชุด และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์)

ข้าพเจ้าจะนำเอกสารฉบับจริง มายื่นภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่วารสารทางวิชาการได้ตีพิมพ์เผยแพร่บทความฉบับดังกล่าว

	ครบ		ไม่ครบ

ประเภทนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. แบบเสนอขอรับการส่งเอกสารการตีพิมพ์ (มรว.บ.11)
2. สำเนาหน้าปก (พร้อมสำเนา 1 ชุด)
3. สำเนาหน้าสารบัญ (พร้อมสำเนา 1 ชุด)
4. บทความฉบับสมบูรณ์ (พร้อมสำเนา 1 ชุด)
5. ใบประกาศนียบัตรหรือเอกสารที่แสดงถึงการนำเสนอผลงาน (พร้อมสำเนา 1 ชุด)
6. เล่มเสนอผลงานที่ได้นำเสนอ (Proceedings หรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์)

	ครบ		ไม่ครบ

ตรวจสอบเอกสาร นศ. ป.โท 12 นก. ได้รับการตอบรับตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและนวัตกรรม ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 เดือน พฤษภาคม-สิงหาคม 2567 TCI 2 โดยบทความดังกล่าวเผยแพร่แล้ว.

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ วันที่ 2 เดือน กันยายน พ.ศ. 2567.
(นางสาวพัลลิยา ปานสกุล.)

ลงชื่อ .....
อ.ดร.รุ่งอรุณ วณิชธนะชากร
(รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย)
วันที่ 2 เดือน กันยายน พ.ศ. 2567

ลงชื่อ .....
รศ ดร.อรสา จรูญธรรม
รักษาการแทน (คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย)
วันที่ 4 เดือน กันยายน พ.ศ. 2567



ที่ อว ๐๖๓๐.๑๑/๔๓๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์
ปณจ.ประตูน้ำพระอินทร์
จังหวัดปทุมธานี ๑๓๑๘๐

๓ สิงหาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ตอบรับการตีพิมพ์บทความ

เรียน นางสำรวย ลายตลับ รองศาสตราจารย์ ดร.เมษา นวลศรี และรองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จุ้ยทอง

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัย เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ โดยบทความของท่านได้ผ่านการพิจารณากลั่นกรอง (Peer Review) จากผู้ทรงคุณวุฒิที่หลากหลายสถาบันและไม่สังกัดเดียวกันกับเจ้าของบทความ จำนวน ๓ ท่าน เรียบร้อยแล้วนั้น

ในการนี้ กองบรรณาธิการได้พิจารณาแล้ว เห็นสมควรให้ตีพิมพ์เผยแพร่บทความของท่านในวารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ ปีที่ ๑๔ ฉบับที่ ๒ เดือน พฤษภาคม - สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ และจะส่งเล่มวารสาร จำนวน ๑ เล่ม ให้ท่านในลำดับต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

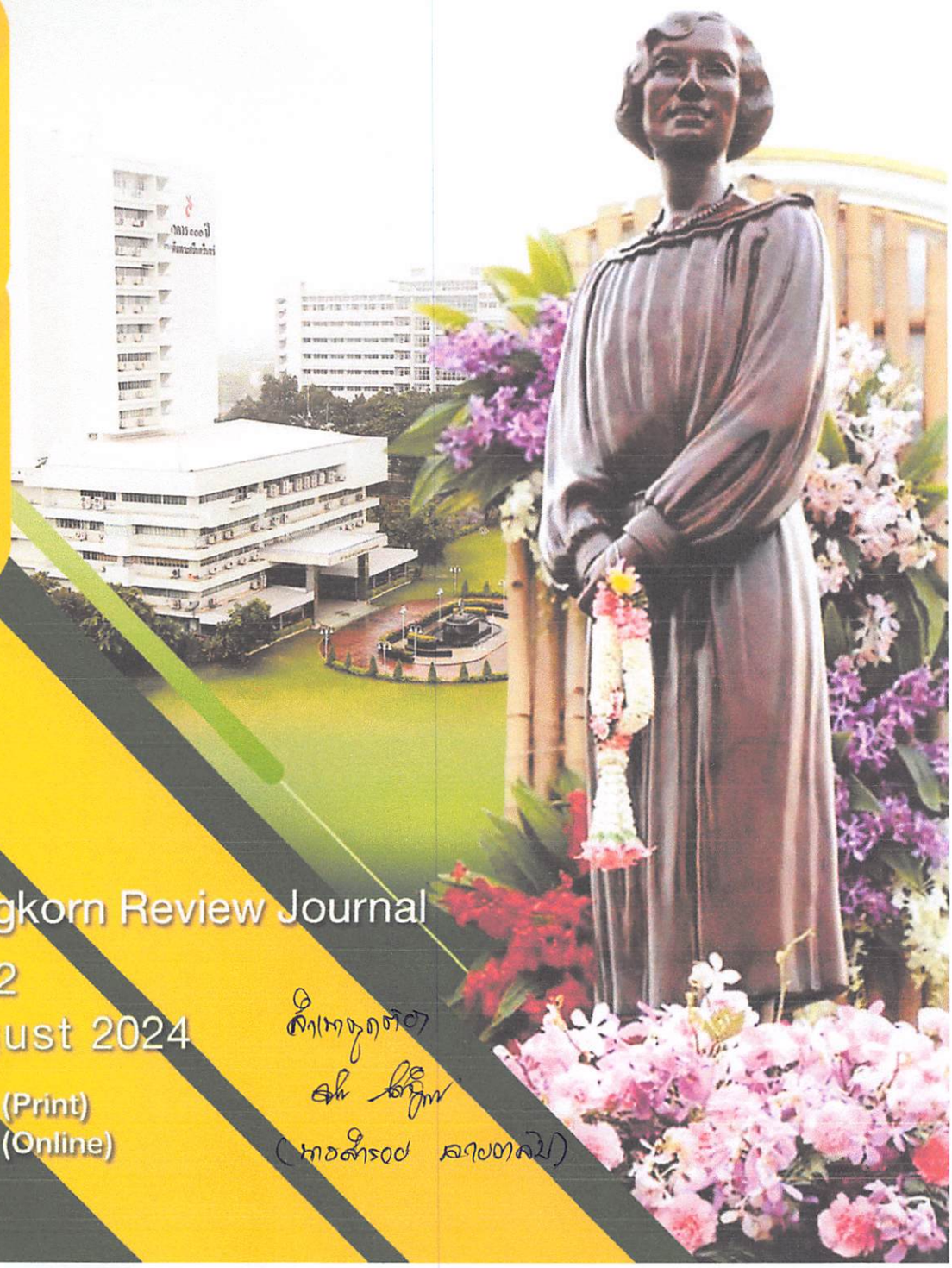
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติกร อ่อนโยน)
ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
บรรณาธิการ วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
โทร. ๐๘๓ ๖๐๗ ๔๙๐๗ หรือ ๐ ๒๕๒๙ ๓๕๙๘, ๐ ๒๙๐๙ ๑๔๓๒ ต่อ ๑๕
งานวารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ Line ID 0836074907

หมายเลขอ้างอิง 19011NSF1D46776
URL http://esaraban.vru.ac.th/archive/identityTags

วารสาร
วไลยอลงกรณ์ปริทัศน์

ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2567



Valaya Alongkorn Review Journal
Vol. 14 No. 2
May - August 2024

ISSN 3056-9419 (Print)
ISSN 3056-9427 (Online)

กองบรรณาธิการ

คณะที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ คชสิทธิ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัณณ์รภัส ถกลภักดี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติกร อ่อนโยน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

กองบรรณาธิการ

1.	ศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2.	รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพันธ์ เดชะคุปต์	อดีตหัวหน้าสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3.	รองศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี	มหาวิทยาลัยบูรพา
4.	รองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒผล	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5.	รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธินันทน์ พรหมสุวรรณ	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
6.	รองศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา เลาหนันทน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
7.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จ่ารูญ พริกบุญจันทร์	มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย
8.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผดุง พรมมูล	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
9.	อาจารย์ ดร.วัสส์พร จิโรจพันธุ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

คณะผู้จัดทำ

1. นางสาวสุมาลี ธรรมนิธา
2. นายไพฑูรย์ มุงเพีย
3. นางพรทิพย์ กุศลสิริสถาพร
4. นายวาทิต ทองมาก

Journal Information



Approved by TCI during 2020 - 2024

Indexed in TCI

Editor : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติกร อ่อนโยน

Language

English

ภาษาไทย

Make a Submission

Author_Guidelines

การเตรียม การส่งต้นฉบับ

การเขียนเอกสารอ้างอิง

แบบฟอร์มบทความวิจัย

แบบฟอร์บทความวิชาการ

แบบฟอร์มส่งบทความ word / pdf

การเก็บค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์บทความ บทความละ 4,000 บาท

* หากไม่สามารถดาวน์โหลดเอกสารได้ กรุณาเพิ่มเพื่อน ได้จาก "**LINE ID**" หรือ "**หมายเลขโทรศัพท์**" 0836074907

Information

สำหรับผู้แต่ง

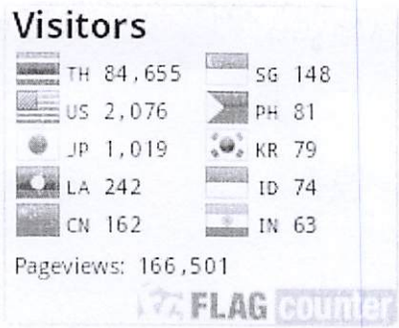
คู่มือการใช้งาน

สำหรับผู้แต่ง

สำหรับผู้ประเมิน

Open Journal Systems

ผู้เยี่ยมชม



Counter installed : 29 พฤษภาคม 2562

วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

เลขที่ 1 หมู่ที่ 20 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180

โทรศัพท์ 0-2909-1432 โทรสาร 0-2529-3598 ต่อ 15

Line ID 083 607 4907
นางสาวสุมาลี ธรรมนิธา ผู้จัดทำ

E-mail : **tabianvru@hotmail.com**

สารบัญ

หน้า

บทความวิจัย

ความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจและกลยุทธ์อภิปัญญาฟังภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ไม่ใช่วิชาเอกภาษาอังกฤษ
ธนกร สุวรรณพฤฒิ..... 1 - 12

การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์เฉพาะกิจเพื่อเตือนภัยกลโกงของมิจฉาชีพให้แก่ประชาชนในอำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม
จิตตมาศ พลิไพร ดลฤดี ศรีมันตะ และ กำพล ดวงพรประเสริฐ..... 13 - 26

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง ชนิดของคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปทุมธานี
สุภัชฌาน์ ศรีเอี่ยม..... 27 - 41

ผลการจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชั่นร่วมกับเทคนิค STAD ที่มีต่อความสามารถด้านการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
จิดาภา คงประดิษฐ์ เมษา นวลศรี และ อรสา จรูญธรรม..... 42 - 55

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เยาวชนรักษ์น้ำ เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
พิริยพงศ์ จำปีทอง พรภิรมย์ หลงทรัพย์ และ รสริน เจิมไธสง..... 56 - 73

ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว โดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค TGT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
นฤมล บุญลาภ สมวงษ์ แปลงประสพโชค และ พรสิน สุภวาลย์..... 74 - 87

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของสมรรถนะการวัดและประเมินผลของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพครู
กันต์ฤทัย คลังพหล และ วัสส์พร จิโรจพันธุ์..... 88 - 103

การพัฒนาพฤติกรรมทางสังคมของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ตามแนวคิดไฮสโคป สำหรับชั้นเรียนคละอายุ โรงเรียนวัดท่าจังหวัดชัยนาท
เสาวลักษณ์ สีตะบุษย์ ดารารัตน์ อุทัยพยัคฆ์ และ ศุภวรรณ์ เล็กวิไล..... 104 - 116

การนำเสนอภูมิปัญญาอาหารถิ่นใต้ผ่านรายการโทรทัศน์ “ครัวคุณต๋อย”
ทีปวิท พงศ์ไพบูลย์..... 117 - 135

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทความวิจัย

การศึกษาการจัดกิจกรรมของครูปฐมวัยที่ส่งเสริมสุขภาวะและความปลอดภัย
สำหรับเด็กปฐมวัยในยุคอัลฟ่า
คันธรส ภาผล 136 - 150

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์รายวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
สำรวย ลายตลับ เมษา นวลศรี และ สุวรรณา จุ้ยทอง 151 - 166

การศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้วรรณคดีไทยโดยใช้ภูมิ
ปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ
พระนครศรีอยุธยา
หนึ่งฤทัย ชวนะลิขิกร และจันทร์จิรา หาวิชา ..... 167 - 177

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการให้บริการกับความภักดีของลูกค้า
ในการเข้าใช้บริการร้าน Supersports ในกรุงเทพมหานคร
ศรินธร ไชยรัตน์..... 178 - 192

กลวิธีทางภาษาที่ใช้สร้างความขบขันในการทำนายดวงชะตาของเฟซบุ๊กแฟน
เพจโหรรัตนโกสินทร์
สุพรรณี เรืองสงค์ และ พิชญาณี เชิงคีรี ไชยยะ.....193 - 209

การพัฒนาแพลตฟอร์มการสื่อสารการตลาดดิจิทัล ผักเหนาะขนมจีนเมืองคอน
ตามอัตลักษณ์เขา ป่า นา เล จังหวัดนครศรีธรรมราช
กรกฎ จำเนียร เมธาวี จำเนียร ศศิพัชร บุญขวัญ
นิภารัตน์ นักตรีพงศ์ และ ทองพูล มุขรักษ์.....210 - 222

การพัฒนารูปแบบการเสริมพลังอำนาจในการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาของ
เศรษฐกิจพอเพียง ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาลัยนาฏศิลปลพบุรี
ราชวงศ์ นวลอินทร์..... 223 - 239

การพัฒนาการท่องเที่ยวสำหรับผู้สูงอายุของจังหวัดปทุมธานี
อมรรักษ์ สวนชูผล ปรัชญพัชร วันอุทา สิรินดา คลี่สุนทร
และ ธัชชัย อินทะสุข.....240 - 253

การสร้างสรรค์ลีลาการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อการแสดงดนตรีสนาม
ประพันธ์ศักดิ์ ปานเสียง และ ศรัณย์ นักรบ.....254 - 265

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทความวิจัย

ภาพตัวแทนของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าและสภาวการณ์เรื่องเล่า
ที่ปรากฏในรวมเรื่องสั้นของโครงการ “อ่านยาใจ”
สิริวิทย์ สุขกันต์..... 266 - 279

บทความวิชาการ

ความคิดเชิงออกแบบ: วิถีไทย STAR STEMS
ภัทริยา งามมุข..... 280 - 292

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

EFFECT OF USING PROJECT-BASED LEARNING MANAGEMENT WITH STEM EDUCATION AFFECTING ACADEMIC ACHIEVEMENT AND CREATIVE THINKING OF SCIENCE SUBJECTS OF GRADE 6 STUDENTS

สำรวย ลายตลับ[1*] เมษา นวลศรี[1] และ สุวรรณา จุ้ยทอง[1]
Samruay Laitalup[1*] Mesa Nuansri[1] and Suwana Juithong[1]

Received : 18 April 2024 Revised : 18 July 2024 Accepted : 3 August 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และ 3) เปรียบเทียบผลของการประเมินความคิดสร้างสรรค์ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนประสิทธิวิทยาฯ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา จำนวน 8 แผน เวลา 16 ชั่วโมง ซึ่งมีความเหมาะสมในระดับมาก (M = 4.10 - 4.40) 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .92 และ 3) แบบประเมินโครงงานเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยมีการวัดประเมิน 4 ด้าน คือ (1) ด้านความคิดคล่องแคล่ว (2) ด้านความคิดยืดหยุ่น (3) ด้านความคิดริเริ่ม และ (4) ด้านความคิดละเอียดลออ ซึ่งมีความเหมาะสมในระดับมากถึงมากที่สุด (M = 4.00 - 5.00) 2) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกันและกลุ่มตัวอย่างเดียว

[1] คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
[1] Faculty of Education, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the royal patronage, Pathum Thani Province
[*] ผู้นิพนธ์ประสานงาน E-mail: Samruay.lai@vru.ac.th

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (M = 22.33 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน, S.D. = 2.06 และ t = 20.904) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (M = 22.33 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน, S.D. = 2.06 และ t = 2.242) และ 3) ผลของการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (M = 13.08 จากคะแนนเต็ม 16 คะแนน, S.D. = 1.62 และ t = 4.024)

คำสำคัญ: การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน / สะเต็มศึกษา / ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน / ความคิดสร้างสรรค์

ABSTRACT

This pre – experimental research design aimed to 1) compare the science achievement of grade 6 students before and after project-based learning combined with STEM education, 2) compare the science achievement of grade 6 students after project-based learning combined with STEM education with the criterion of 70 percent of the full score, and 3) compare the results of the assessment creativity later project-based learning was organized along with STEM education of students in grade 6 with the criterion of 70 percent of full scores. The sample used was grade 6 students of Prasitti Wittaya School who are studying in the semester 1 of academic year 2023, totaling 12 people. The instruments used in this research were 1) Science learning plan which organized project-based learning with STEM education 8 plans in 16 hours which was appropriate at a high level (*M* = 4.10 – 4.40), 2) Academic achievement test which is a multiple choice test with 4 options totaling 30 questions has a reliability of .92 and 3) a project evaluation form to measure creativity there are four areas of assessment: (1) Fluency (2) Flexibility (3) Originality and (4) Elaboration which is appropriate at the highest level (M = 4.00 - 5.00). Statistics used in data analysis include percentage, mean, standard deviation, t-test for dependent samples and t-test for one sample. The research findings were as follows: 1) science achievement of grade 6 students who received project-based learning combined with STEM education after receiving the learning management academic achievement was higher than before receiving the learning management. Statistically significant at the .05 level (*M* = 22.33 from a full score of 30, *S.D.* = 2.06, t = 20.904), 2) science achievement of grade 6

สำเนาถูกต้อง
(นางสาวรอย อาวุธสิม)

students after project-based learning combined with STEM education was higher than 70 percent of the full score with statistical significance at the level .05 (M = 22.33 from a full score of 30, S.D. = 2.06 and t = 2.242) and 3) the results of the creativity assessment later project-based learning was organized along with STEM education of grade 6 students above the 70 percent threshold of full score with statistical significance at the .05 level (M = 13.08 from a full score of 16, S.D. = 1.62 and t = 4.024).

Keywords: Project-Based Learning / STEM Education / Academic Achievement / Creative Thinking

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคของข้อมูลข่าวสารและการเปลี่ยนแปลงด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้การสื่อสารไร้พรมแดน การเข้าถึงแหล่งข้อมูลสามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลา ผลกระทบจากยุคโลกาภิวัตน์นี้ บุคคลในศตวรรษที่ 21 จำเป็นจะต้องมีความสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและเป็นผู้แสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนในชีวิตประจำวันและทุกสาขาอาชีพ มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ ทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต และมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและอุตสาหกรรม อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชนให้สูงขึ้น หลักสูตรในศตวรรษที่ 21 ควรเป็นหลักสูตรเชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) โดยมีการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการ และยึดโครงงานเป็นฐาน นอกจากนี้ควรเป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาในโลกที่เป็นจริง และสามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ เน้นทักษะการคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมัลติมีเดีย สำหรับการวัดและประเมินผลจะเน้นการประเมินผลตามสภาพจริงและนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง (Self-Assessment) (สุพรรณี ชาญประเสริฐ, 2556)

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งนักเรียนและโรงเรียนสมัครใจเข้ารับการทดสอบ โดยโรงเรียนในสังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดอ่างทอง มีผลการทดสอบในวิชาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 34.64 (สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดอ่างทอง, 2565) จะเห็นว่าคะแนนผลการสอบ O-NET ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ สุพรรณี ชาญประเสริฐ (2556) กล่าวว่า ในยุคที่โลกมีการแข่งขันสูงการศึกษาวิทยาศาสตร์นับเป็นปัจจัยลำดับต้น ๆ ที่ควรได้รับการพัฒนา การศึกษาวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพสามารถช่วยพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้ เช่น ช่วยพัฒนาทักษะ

การคิดระดับสูง การแก้ปัญหา รวมทั้งการสื่อสารและความร่วมมือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าจัดการเรียนรู้ให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งส่งเสริมให้มีการฝึกปฏิบัติด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถพัฒนาทักษะ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างคงทนจากการได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ โดยใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาด้วยการลงมือปฏิบัติงาน ได้รู้จักการทำงานเป็นทีม การทำงานอย่างเป็นระบบ รู้จักการวางแผนเป็นขั้นตอน นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถคิดวิเคราะห์ แยกแยะ ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับได้อย่างมีเหตุผลบนพื้นฐานแห่งความเป็นจริง วิจารณ์ พานิช (2555) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนต้องเรียนโดยลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) การเรียนโดยปฏิบัติวิธีหนึ่งที่เป็น Active Learning ก็คือ เรียนโดยทำโครงงาน (Project Based Learning: PBL) โดยเรียนเป็นทีม มีการฝึกค้นหาความรู้และเวลาค้นจะพบความรู้หลายชุด โดยการศึกษายุค 4.0 เน้นการสร้างนวัตกรรมเพื่อการขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0 ที่เน้นมั่นคง พอเพียง มั่งคั่ง ยั่งยืน การจัดการเรียนรู้ในยุคนี้ต้องเป็นการเรียนรู้แบบเชิงรุก สร้างผลงาน สร้างนวัตกรรมด้วยการเรียนรู้ใช้การสืบสอบเป็นฐาน (Inquiry Based Learning) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และตัวครูเองต้องเป็นนักวิจัย (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข, 2560)

สะเต็มศึกษาเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพผ่านประสบการณ์ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) สะเต็มศึกษาเป็นแนวคิดในการจัดการศึกษาที่เน้นการบูรณาการ 4 ศาสตร์ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และเศรษฐกิจของประเทศ (ลือชา ลดาชาติ, 2565) โดยสภานิติบัญญัติแห่งชาติ (2558) เห็นว่าสะเต็มศึกษาช่วยแก้ปัญหาในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้และทักษะกระบวนการด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมทั้งนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

สำเนาถูกต้อง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3. เพื่อเปรียบเทียบผลของการประเมินความคิดสร้างสรรค์ ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง และกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนประสิทธิวิทยาฯ จำนวนนักเรียน 12 คน โดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) ดังนี้

1. สุ่มอำเภอมา 1 อำเภอ จากทั้งหมด 7 อำเภอในจังหวัดอ่างทอง โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก ผลการสุ่มได้อำเภอแสวงหา

2. สุ่มกลุ่มโรงเรียนในอำเภอแสวงหา ซึ่งประกอบด้วย 2 กลุ่ม โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก ผลการสุ่มได้กลุ่มโรงเรียนแสวงหาพัฒนา

3. สุ่มโรงเรียนจากกลุ่มโรงเรียนแสวงหาพัฒนา ซึ่งประกอบด้วย 9 โรงเรียน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก ผลการสุ่มได้โรงเรียนประสิทธิวิทยาฯ ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยมีจำนวนนักเรียน 12 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 16 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกัน

3. แบบประเมินโครงงานเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์จากชิ้นงานที่นักเรียนสร้างขึ้น เป็นเกณฑ์การให้คะแนนตามระดับการปฏิบัติแบบรูบริค (Scoring Rubrics) แบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Rubrics) ตามแต่ละองค์ประกอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

สำเนาถูกต้อง

(นางสาวรอด คงปลดคม)

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 16 ชั่วโมง เมื่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert scale) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ต้องมีค่าเฉลี่ย (M) เกิน 4.00 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00 สำหรับการวิจัยครั้งนี้ แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (M) อยู่ระหว่าง 4.10 - 4.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ระหว่าง 0.16 - 0.20

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เมื่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาค่า Index of Item - Objective Congruence: IOC โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 และนำข้อสอบไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เคยเรียนผ่านไปแล้ว จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ผลจากการวิเคราะห์พบว่า ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.31 - 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.26 - 0.90 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92

3. แบบประเมินโครงงานเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์จากชิ้นงานที่นักเรียนสร้างขึ้น เป็นเกณฑ์การให้คะแนนตามระดับการปฏิบัติแบบรูบริค (Scoring Rubrics) แบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Rubrics) ตามแต่ละองค์ประกอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ เมื่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert scale) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ต้องมีค่าเฉลี่ย (M) เกิน 4.00 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00 ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า มีค่าเฉลี่ย (M) อยู่ระหว่าง 4.00 - 5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ระหว่าง 0.00 - 0.55

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จากนั้นจึงดำเนินการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา จำนวน 8 แผน รวม 16 ชั่วโมง และทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและวัดความคิดสร้างสรรค์เป็นรายบุคคลจากชิ้นงานในการทำโครงงาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ ทดสอบการแจกแจงปกติ (Tests of Normality) ของข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk Test และ

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ด้วยสถิติทดสอบที (t-test)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ตรวจสอบความเหมาะสมและดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อวัดความเที่ยงตรง (Validity) แบบประเมินค่าของลิเคริท์ (Likert) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์

2.2 ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

2.3 ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายข้อ

2.4 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ KR_{20} ของคูเดอร์– ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Method)

2.6 ค่าความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter - Rater Reliability) ด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบการแจกแจงปกติ (Tests of Normality) ของข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk Test

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t–test แบบ Dependent Samples

3.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และคะแนนประเมินความคิดสร้างสรรค์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยคำนวณจากสูตร t-test แบบ One Sample

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา

ดำเนินการทดสอบการแจกแจงปกติ (Tests of Normality) ของข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk Test ก่อนดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t–test แบบ Dependent Samples โดยผลการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติ (Tests of Normality) ของข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์	การทดสอบการแจกแจงปกติ					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	*p*	Statistic	df	*p*
คะแนนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้	.201	12	.194	.877	12	.080
คะแนนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้	.231	12	.077	.955	12	.708

จากตารางที่ 1 ผลการการทดสอบการแจกแจงปกติ (Tests of Normality) ของข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการวิเคราะห์ Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk Test เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นก่อนที่จะใช้สถิติทดสอบที (t-test) พบว่ามีค่า *p* มากกว่า .05 (ระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้) กล่าวคือ ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีการแจกแจงปกติ ดังนั้น จึงสามารถทำการทดสอบด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent sample) ต่อไปได้โดยไม่ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	n	*M*	*SD*	t	*p*
หลังได้รับการจัดการเรียนรู้	30	12	22.33	2.06	20.904*	0.001
ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้	30	12	11.17	1.64		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 20.904, p = .001)

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยคำนวณจากสูตร t-test แบบ One Sample โดยผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 30 คะแนน = 21 คะแนน					
	คะแนนเต็ม	n	*M*	*SD*	t	*p*
	30	12	22.33	2.06	2.242*	0.047

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม พบว่า มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 2.242$, $p = .047$)

3. ผลการเปรียบเทียบผลของการประเมินความคิดสร้างสรรค์ ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ดำเนินการทดสอบการแจกแจงปกติ (Tests of Normality) ของข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk Test ก่อนดำเนินการเปรียบเทียบคะแนนประเมินความคิดสร้างสรรค์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยคำนวณจากสูตร t-test แบบ One Sample โดยผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังตารางที่ 4 และตารางที่ 5

ตารางที่ 4 การทดสอบการแจกแจงปกติ (Tests of Normality) ของข้อมูลคะแนนความคิดสร้างสรรค์

ตัวแปรที่ทดสอบ	การทดสอบการแจกแจงปกติ					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	*p*	Statistic	df	*p*
คะแนนความคิดสร้างสรรค์	.230	12	.081	.951	12	.645

จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติ (Tests of Normality) ของข้อมูลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการวิเคราะห์ Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk Test เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นก่อนที่จะใช้สถิติทดสอบที (t-test) พบว่า มีค่า p มากกว่า .05 (ระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้) กล่าวคือ ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าข้อมูลคะแนนความคิดสร้างสรรค์มีการแจกแจงปกติ ดังนั้น จึงสามารถทำการทดสอบด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม (t-test for one sample) ต่อไปได้โดยไม่ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบผลของการประเมินความคิดสร้างสรรค์ ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 16 คะแนน = 11.20 คะแนน					
	คะแนนเต็ม	n	M	S.D.	t	*p*
	16	12	13.08	1.62	4.024*	.002

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 การเปรียบเทียบผลของการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาวิทยาศาสตร์ หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม พบว่า มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 4.024, p = .002)

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้นทั้ง 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การกระตุ้น สร้างความสนใจและระบุปัญหา ขั้นที่ 2 การนำเสนอแนวคิดและวางแผน ขั้นที่ 3 การปฏิบัติและดำเนินการแก้ปัญหาโดยสร้างชิ้นงาน ขั้นที่ 4 การทดสอบชิ้นงานและปรับปรุงแก้ไข ขั้นที่ 5 การเขียนรายงานและนำเสนอผลงาน และขั้นที่ 6 การประเมินผลและเผยแพร่ผลงาน โดยในขั้นที่ 1 และขั้นที่ 4 ของจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ระบุเนื้อหาตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปีรายวิชาวิทยาศาสตร์ลงในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้มีเนื้อหาสอดคล้องตามตัวชี้วัดชั้นปีและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้าง ดังนั้น นักเรียนจึงได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาสาระในบทเรียนตามตัวชี้วัดชั้นปี และได้ลงมือปฏิบัติโดยการสร้างชิ้นงานควบคู่กันจากกิจกรรมโครงงานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาทิตยา พูนเรือง (2559) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (p < .05) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภสร ยลสุริยัน (2563) ที่พบว่า ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION ทำให้นักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ Nancy (2007) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานในนักเรียนประถม 2 ห้องเรียน ผลการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมที่ดีขึ้นเมื่อทำโครงงานและทำกิจกรรมกลุ่มย่อย มีส่วนร่วมและให้ความสนใจเมื่อทำโครงงาน

โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2564) ได้สรุปประโยชน์ของการทำโครงงานไว้ว่า เป็นการศึกษาค้นพบองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ เป็นการตอบปัญหาข้อสงสัยโดยอธิบายด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำทักษะกระบวนการที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ซึ่งสอดคล้องกับความสำคัญของสะเต็มศึกษาที่สภานิติบัญญัติแห่งชาติ (2558) กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาการเชื่อมต่อองค์ความรู้และการนำงานวิจัยไปสู่การใช้จริงได้ และให้ข้อเสนอแนะว่าต้องเริ่มพัฒนากำลังคนในการสร้างความรู้ความเข้าใจและแรงบันดาลใจให้แก่ผู้เรียนโดยในระดับประถมศึกษาจะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ โดยครูจะต้องสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ ตั้งคำถามแล้วหาคำตอบด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถทำงานเป็นกลุ่ม

2. จากผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้นในขั้นที่ 1 การกระตุ้น สร้างความสนใจและระบุปัญหา และขั้นที่ 4 การทดสอบชิ้นงานและปรับปรุงแก้ไข มีการสอดแทรกเนื้อหาตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปีรายวิชาวิทยาศาสตร์ ลงในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระตามตัวชี้วัดชั้นปีควบคู่กับการทำกิจกรรมโครงงานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งช่วยสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียนยิ่งขึ้น เนื่องจากมีเพื่อนร่วมคิดร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ และได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนอย่างชัดเจนด้วยตนเอง และการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่เน้นการบูรณาการโดยให้นักเรียนได้มีการระดมสมอง วางแผน ออกแบบการสร้างชิ้นงานตามสถานการณ์เงื่อนไขที่กำหนด เป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถของนักเรียน ซึ่งสังเกตได้จากพฤติกรรมของนักเรียนที่มีความสนใจ ซักถามข้อสงสัย สืบค้นข้อมูล เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างชิ้นงาน ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้มีส่วนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของนงลักษณ์ เขียวมณี (2562) ที่พบว่า จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับวิธีการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรรณา สายสว่าง (2564) ที่พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Diana (2012) ที่ได้ศึกษา เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ ผ่านการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผลการศึกษาวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้บูรณาการ STEM ในการให้นักเรียนทำโครงงาน ส่งผลให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนความรู้และทักษะสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง และประยุกต์ใช้กับปัญหาใหม่ ๆ สอดคล้องกับ เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว (2557) ที่ได้กล่าวถึงข้อเสนอแนะองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีประสิทธิภาพ คือ มีความมุ่งหมายที่จะสอนเนื้อหาสาระที่สำคัญเป็นเป้าหมายของการเรียนรู้ของผู้เรียน คือ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวคิดหลักที่ตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ และสอดคล้องกับ ทิศนา แขมมณี (2561) ที่ได้กล่าวว่า หลักการใช้โครงการหรือโครงงานในการสอนตั้งอยู่บนพื้นฐานความเชื่อและหลักการว่า การให้ผู้เรียนทำโครงการหรือโครงงาน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการในการสืบสอบและการแก้ปัญหาแล้ว ยังสามารถช่วยดึงศักยภาพต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียนออกมาใช้ประโยชน์ด้วย

3. จากผลการวิจัย พบว่า ผลของการประเมินความคิดสร้างสรรค์ ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้

จากการสังเกตนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมตลอดการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนร่วมกันแบบกลุ่ม สอบถามบทเรียนล่วงหน้า ร่วมกันระดมสมองในการสืบค้นข้อมูล วางแผนออกแบบชิ้นงาน ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานเมื่อพบข้อบกพร่อง พร้อมทั้งร่วมกันนำเสนอผลงานที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม สำหรับความสามารถในการคิดของนักเรียน ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออพัฒนามากขึ้นเมื่อฝึกทำกิจกรรมบ่อย ๆ ผ่านการทำกิจกรรมโครงงานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น 6 ขั้นตอน โดยเริ่มจากขั้นที่ 1 การกระตุ้น สร้างความสนใจและระบุปัญหา โดยครูเตรียมกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อดึงดูดให้นักเรียนสนใจใคร่รู้ เกิดการระดมสมองในการทำโครงงานหรือกิจกรรมร่วมกัน รวมทั้งระบุปัญหาที่ต้องการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ขั้นที่ 2 การนำเสนอแนวคิดและวางแผน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ระดมสมองร่วมกันวางแผนในการออกแบบชิ้นงานตามสถานการณ์เงื่อนไขที่กำหนด โดยคิดออกแบบสร้างชิ้นงานที่มีความแปลกใหม่ไปจากบุคคลอื่น และไม่ซ้ำแบบใคร ออกแบบได้อย่างรวดเร็ว หลากหลายประเภท หลากหลายทิศทาง มีความยืดหยุ่นในเรื่องรูปแบบของชิ้นงาน วัสดุที่นำมาใช้ และประโยชน์ใช้สอย ซึ่งเป็นการฝึกและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม และความคิดยืดหยุ่น ขั้นที่ 3 การปฏิบัติและดำเนินการแก้ปัญหาโดยสร้างชิ้นงาน เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในการทำชิ้นงานได้อย่างถูกต้องตรงตามประเด็นของสถานการณ์เงื่อนไขและปฏิบัติกิจกรรมทันตามเวลาที่กำหนด ซึ่งเป็นการฝึกความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว ขั้นที่ 4 การทดสอบชิ้นงานและปรับปรุงแก้ไข โดยนักเรียนทำการทดสอบชิ้นงาน หากพบข้อบกพร่องให้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน และเปิดโอกาสในการออกแบบหรือตกแต่งเพิ่มเติมใส่รายละเอียดในการสร้างชิ้นงานให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการฝึกและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ขั้นที่ 5 การเขียนรายงานและนำเสนอผลงาน โดยให้นักเรียนเขียนบรรยายในรูปแบบของรายงานโครงงาน

และการนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้อื่นรู้ถึงแนวคิด กระบวนการออกแบบ และวิธีการสร้างชิ้นงานตามสถานการณ์ที่กำหนดอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นการฝึกและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออ และขั้นที่ 6 การประเมินผลและเผยแพร่ผลงาน เป็นการการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยประเมินโครงงานจากชิ้นงานสร้างสรรค์เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ พร้อมทั้งเผยแพร่ผลงานโดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียนและผ่านสื่อโซเชียล

สอดคล้องกับงานวิจัยของนงลักษณ์ เขียวมณี (2562) ที่พบว่า ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์นักเรียนหลังได้รับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน อยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ นภสร ยลสุริยัน (2563) ที่พบว่า ผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษายังทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ จากการสร้างชิ้นงานตามสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Scott (2012) ที่พบว่า นักเรียนที่สมัครใจเข้าเรียนร่วมแบบ STEM มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ดีกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ไม่ได้เข้าเรียนร่วมแบบ STEM ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นวิธีการที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมในทุกขั้นตอน ร่วมกันวางแผนด้วยการระดมความคิด อภิปราย หารือจนได้ข้อสรุป เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติออกแบบและสร้างชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ อีกทั้งยังสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียนเมื่อต้องทำกิจกรรมโดยลำพัง เนื่องจากผ่านการทำงานแบบกระบวนการกลุ่มมาก่อน นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550) ที่ได้กล่าวถึงลักษณะเด่นของการเรียนรู้แบบโครงงานว่าเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้หรือการค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้ หรือสงสัยด้วยวิธีการต่าง ๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เลือกศึกษาตามความสนใจของตนเองหรือของกลุ่ม เป็นการตัดสินใจร่วมกันจนได้ชิ้นงานที่สามารถนำเสนอผลการศึกษาไปใช้ได้ในชีวิตจริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะปฏิบัติ ดังนั้นผู้สอนต้องสอดแทรกเนื้อหาตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดลงในแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ควบคู่กัน โดยใช้กิจกรรมการปฏิบัติเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ต้องใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมมากกว่าปกติ และนักเรียนไม่เคยผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษามาก่อน ในการออกแบบและสร้างชิ้นงานจะใช้เวลาค่อนข้างมาก ดังนั้น

จึงต้องใช้เวลานอกเหนือจากเวลาเรียนปกติ และผู้สอนต้องมีการวางแผนการปฏิบัติกิจกรรมการสอนที่ดี พร้อมทั้งชี้แนะแนวทางเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพและการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3. ผู้สอนควรกระตุ้นความคิดให้ผู้เรียนคิดวางแผนและออกแบบชิ้นงานให้มีความหลากหลาย แปลกใหม่ ไม่ซ้ำแบบใคร ทั้งรูปแบบของชิ้นงาน วัสดุที่นำมาใช้ และคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย

4. ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ผู้สอนต้องกระตุ้นและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ ให้กำลังใจผู้เรียนเพื่อให้เกิดความมั่นใจในการเรียนและการทำกิจกรรม กล้าแสดงความคิดเห็น เพื่อส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พบว่า จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม นอกจากนี้ผลของการประเมินความคิดสร้างสรรค์ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มเช่นเดียวกัน ดังนั้นจากข้อค้นพบจึงเสนอแนะประเด็นเพื่อให้สามารถนำข้อมูลผลการวิจัยไปใช้ดังนี้

1. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์รายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ และเนื้อหาอื่น ๆ

2. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์กับระดับชั้นอื่น ๆ และรายวิชาอื่น ๆ เช่น รายวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาการงานอาชีพ และปฐมวัย เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาความคิดเห็น ความพึงพอใจ หรือเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำมาพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ทิศนา แขมมณี. (2561). **ศาสตร์การสอน**. (พิมพ์ครั้งที่ 22). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว. (2557). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. **นิตยสาร สสวท.**, 42(188): 14-17.

นงลักษณ์ เขียวมณี. (2562). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน**. ปริญญานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี.

นภสร ยลสุริยัน. (2563). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรและผลงานสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. ปริญญานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข. (2560). **สอนเด็กทำโครงงาน สอนอาจารย์ทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ลือชา ลดาชาติ. (2565). **สะเต็มศึกษา นโยบาย ทฤษฎี และการปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณา สายสว่าง. (2564). **ผลการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. ปริญญานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี.

วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: ตถาตา พับลิเคชั่น จำกัด. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: http://thesis.swu.ac.th/swuebook/h407867.pdf

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). **ความรู้เบื้องต้นสะเต็ม**. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: https://www.scimath.org/ebook-stem/item/13056-2023-06-15-02-13-03

สภานิติบัญญัติแห่งชาติ. (2558). **รายงานข้อเสนอเชิงนโยบายสะเต็มศึกษา (STEM Education) นโยบายเชิงรุกเพื่อพัฒนาเยาวชน และกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สำนักการพิมพ์สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา.

สุพรรณี ชาญประเสริฐ. (2556). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21. **นิตยสาร สสวท.**, 42(185): 10-13.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). **ก้าวแรก การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL)**. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็น.เอ.รัตนะเทรดดิ้ง.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). **การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดอ่างทอง. (2565). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2564 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. https://bit.ly/report-o-net-2564

อาทิตยา พูนเรือง. (2559). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอนไซม์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา**. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Diana, L. R. (2012). **Integrated STEM Education through Project-Based Learning**. [Online], Available: https://issuu.com/dlaboyrush/docs/integrating_stem_through_project_ based_learning

Nancy, B. H. (2007). Transporting Pedagogy: Implementing the Project approach in Two First-Gread Classroom. **Journal of Advanced Academics**. 18(4): 530-564

Scott, C. (2012). An Investigation of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Focused High School in the U.S. **Journal of STEM Education**. 13(5): 30-39.